

ROHM

'92

ROHM

'92

DATA BOOK

Standard/Memory ICs
汎用/メモリIC

Monolithic ICs 

Hybrid ICs 

DATA BOOK

Standard/Memory ICs
汎用/メモリIC

ROHM

DATA BOOK

汎用／メモリIC

Standard／Memory ICs

まえがき

平素は弊社製品をご愛顧賜り厚く御礼を申し上げます。

さて、このたび「ローム'92データブック」〈汎用／メモリIC〉を発行いたしました。

この〈汎用／メモリIC〉では、弊社のモノリシックIC〈汎用／メモリ〉及びハイブリッドICの全製品を掲載しております。

つきましては、今までに発行しました各種データブック等とともに広くご活用いただければ幸いです。

このデータブックの制作にあたりましては、ご利用の便を考慮して編集いたしましたが、まだまだ不備な点多々あろうかと存じます。お気づきの点がございましたら、ご指摘賜りますようお願い申し上げます。

ローム株式会社

ご 注 意

- 記載内容は 1992 年 6 月現在のものです。
- 記載内容は改良などのためお断りなしに変更することがあります。ご使用の際には、情報が最新のものであることをご確認下さい。
- 記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。従いまして、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- ここに記載されております製品に関する応用回路例、情報、諸データは、あくまで一例を示すものであり、これらに関します第三者の工業所有権等の知的所有権、及びその他の権利に対する保証を示すものではございません。従いまして(1)上記第三者の知的財産権の侵害の責任、又は、(2)これらの製品の使用により発生する責任、につきましては当社は、その責を負いかねますのでご了承下さい。
- これら製品の販売に関し、これらの製品自体の使用、販売、その他の処分以外には、当社の所有または管理している工業所有権、等の知的財産権またはその他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を買主に許諾するものではありません。
- 本製品は「シリコン」を主材料として製造されております。
- 本製品は「耐放射線設計」はなされておられません。

- The contents described herein are correct as of June 1992.
- The contents described herein are subject to change without notice. For updates of the latest information, please contact and confirm with ROHM CO., LTD.
- Application circuit diagrams and circuit constants contained herein are shown as examples of standard use and operation. Please pay careful attention to the peripheral conditions when designing circuits and deciding upon circuit constants in the set.
- Any and all data, including, but not limited to application circuit diagrams and information, described herein are intended only as illustrations of such devices and not as the specifications for such devices. ROHM CO., LTD. disclaims any warranty that any use of such devices shall be free from infringement of any third party's intellectual property rights or other proprietary rights, and further, assumes no liability of whatsoever nature in the event of any such infringement, or arising from or connected with or related to the use of such devices.
- Upon the sale of any such devices, other than for the buyer's right to use such devices itself, resell or otherwise dispose of the same, implied right or license to practice or commercially exploit any intellectual property rights or other proprietary rights owned or controlled by ROHM CO., LTD., is granted to any such buyer.
- The products described herein utilize silicon as the main material.
- The products described herein are not designed to be X-ray proof.

- 輸出に際してのお願い
 - ・本品のうち、外国為替及び外国貿易管理法に定める戦略物質（又は役務）に該当するものを輸出する場合は、同法に基づく輸出許可が必要です。
 - ・当社モノシリック IC 製品及びハイブリッド IC 製品が戦略物資に該当するか否かにつきましては、当社営業担当にお問い合わせください。

目次／Contents

■品名一覧表	4
■汎用／メモリ掲載製品一覧表	10
■モノリシック IC の解説	
外形寸法図	14
カスタムモノリシック IC について	23
カスタム IC 開発システム	26
品質保証と信頼性について	29
最大定格について	34
使用上の注意	36
スモールアウトラインパッケージについて	40
■汎用／メモリ各種製品の説明	
オペアンプ	57
電圧制御オペアンプ	88
出力切換えスイッチ付きオペアンプ	95
コンパレータ	104
トランジスタアレイ	110
シリアルイン／パラレルアウトドライバ	141
LCD ドライバ	154
定電圧電源	160
3 端子レギュレータ	160
シリーズレギュレータ	186
スイッチレギュレータ	190
CR タイマ	227
D/A コンバータ	256
1ch シリーズ	271
BU4000 シリーズ	292
パラレル EEPROM	391
シリアル EEPROM	405
SRAM	450
■ハイブリッド IC の解説	
ハイブリッド IC 製品について	465
ハイブリッド IC 製品開発システム	467
品質保証について	468
パッケージ仕様	469
代表的な製品例	469
■ハイブリッド製品の説明	470
■国際単位系について	501

品名一覧表 / Type Number List

モノリシック IC については、用途別に次のように5分冊にしました。

- オーディオ用 IC 略号 (オ)
- 映像用 IC (映)
- 産業機器用 IC (情報・通信) (産)
- モータドライバ (モ)
- 汎用/メモリ (汎/メ)

なお、この品名一覧表は、データブックに掲載した全製品を一覧表にしました。また、本書に掲載してある製品は掲載ページ数を、他分冊にあるものは略号を記載しました。

(例：(映)とあるものは「映像用 IC」に掲載されています)

モノリシック IC / Monolithic ICs

BA10324A	57
BA10324AF	57
BA10339	107
BA10339F	107
BA10358	61
BA10358F	61
BA10358N	61
BA10393	104
BA10393F	104
BA10393N	104
BA12001	124
BA12002	124
BA12003	124
BA12004	124
BA1320	(オ)
BA1332	(オ)
BA1332L	(オ)
BA1335	(オ)
BA1350	(オ)
BA1351	(オ)
BA1355	(オ)
BA1355F	(オ)
BA1356	(オ)
BA1360	(オ)
BA1360F	(オ)
BA1362F	(オ)
BA1402F	(オ)
BA1404	(オ)
BA1404F	(オ)
BA1407AL	(オ)
BA1440	(オ)
BA1441	(オ)
BA14741	65
BA14741F	65

BA15218	73
BA15218F	73
BA15218N	73
BA15532	81
BA15532F	81
BA15532N	81
BA1602L	(産)
BA1604	(産)
BA1604F	(産)
BA1610	(産)
BA1610F	(産)
BA178〇〇T シリーズ	166
BA178M〇〇T シリーズ	176
BA222	227
BA223	233
BA225	239
BA225F	239
BA226	239
BA226F	239
BA235	239
BA236	239
BA301	(オ)
BA3121	(オ)
BA3121F	(オ)
BA3121N	(オ)
BA3126F	(オ)
BA3126N	(オ)
BA3128F	95
BA3128N	95
BA313	(オ)
BA328	(オ)
BA328F	(オ)
BA3304	(オ)
BA3304F	(オ)
BA3306	(オ)
BA3308	(オ)
BA3308F	(オ)
BA3310N	(オ)
BA3312N	(オ)
BA333	(オ)
BA335	(オ)
BA336	(オ)
BA337	(オ)
BA338	(オ)
BA3402	(オ)
BA3402F	(オ)
BA3404F	(オ)
BA3404FS	(オ)

BA3404L	(才)	BA3906	(才)
BA3406AF	(才)	BA3920	(才)
BA3406AL	(才)	BA3922	(才)
BA3408	(才)	BA3924	(才)
BA3408F	(才)	BA3926	(才)
BA3410AF	(才)	BA3928	(才)
BA3412K	(才)	BA4110	(才)
BA3413F	(才)	BA4112	(産)
BA3413FS	(才)	BA4113	(産)
BA3414L	(産)	BA4114	(産)
BA3416BL	(才)	BA4230AF	(才)
BA3420AL	(才)	BA4236L	(才)
BA3422S	(才)	BA4237L	(才)
BA3424F	(才)	BA4240F	(才)
BA3424FS	(才)	BA4240L	(才)
BA3424S	(才)	BA4402	(才)
BA343	(才)	BA4403	(才)
BA3430F	(才)	BA4404	(才)
BA3430FS	(才)	BA4405	(才)
BA3430S	(才)	BA4408F	(才)
BA3506A	(才)	BA4411	(才)
BA3506AF	(才)	BA4412	(才)
BA3513AF	(才)	BA4413	(才)
BA3513AFS	(才)	BA4424N	(才)
BA3514AF	(才)	BA4510F	81
BA3516	(才)	BA4558	69
BA3516F	(才)	BA4558F	69
BA3518	(才)	BA4558N	69
BA3518F	(才)	BA4560	84
BA3519F	(才)	BA4560F	84
BA3519FS	(才)	BA4560N	84
BA3520	(才)	BA5102A	(映)
BA3520F	(才)	BA5114LS	(映)
BA3521	(才)	BA5115	(映)
BA3528FP	(才)	BA5115L	(映)
BA3529FP	(才)	BA5116	(映)
BA3558K	(才)	BA5117L	(映)
BA3702	(才)	BA5152F	(才)
BA3707	(才)	BA5204	(才)
BA3708F	(才)	BA5204F	(才)
BA3712	(才)	BA5206BF	(才)
BA3714F	(才)	BA5214	(才)
BA3812L	(才)	BA526	(才)
BA3822LS	(才)	BA527	(才)
BA3823LS	(才)	BA534	(才)
BA3824LS	(才)	BA5404	(才)
BA3830L	(才)	BA5406	(才)
BA3830S	(才)	BA5410	(才)
BA3832F	(才)	BA5412	(才)
BA3900	(才)	BA5413	(才)
BA3902	(才)	BA546	(才)
BA3904A	(才)	BA6104	(才)(映)

品名一覽表

BA6109	..... (モ)	BA6296FP	..... (才)
BA6110	..... 88	BA6297FP	..... (才)
BA612	..... 110	BA6301	..... (映)
BA6122A	..... 190	BA6302A	..... (映)
BA6124	..... (才)(映)	BA6302AF	..... (映)
BA6125	..... (才)(映)	BA6303	..... (映)
BA6137	..... (才)(映)	BA6303F	..... (映)
BA614	..... 114	BA6305	..... (映)
BA6144	..... (才)(映)	BA6305F	..... (映)
BA6146	..... (才)(映)	BA6321	..... (映)
BA6149LS	..... 196	BA6340	..... (映)
BA6454	..... (才)(映)	BA6353S	..... (才)
BA618	..... 130	BA6402F	..... (産)(モ)
BA6208	..... (モ)	BA6404	..... (産)(モ)
BA6209	..... (モ)	BA6404F	..... (産)(モ)
BA6209FP-Y	..... (モ)	BA6405F	..... (映)
BA6212	..... 138	BA6406	..... (産)(モ)
BA6218	..... (モ)	BA6406F	..... (産)(モ)
BA6219B	..... (モ)	BA6407	..... (産)(モ)
BA6219BFP-Y	..... (モ)	BA6407F	..... (産)(モ)
BA6220	..... (才)(モ)	BA6408FS	..... (産)(モ)
BA6222	..... (モ)	BA6411	..... (モ)
BA6227	..... (才)(モ)	BA6411FP	..... (モ)
BA6229	..... (モ)	BA6412	..... (産)(モ)
BA6235	..... (才)(モ)	BA6413	..... (モ)
BA6235F	..... (才)(モ)	BA6414FS	..... (モ)
BA6238A	..... (モ)	BA6414FP-Y	..... (モ)
BA6238AN	..... (モ)	BA6418N	..... (モ)
BA6239A	..... (モ)	BA6431F	..... (モ)
BA6239AN	..... (モ)	BA6431S	..... (モ)
BA6240	..... (才)(モ)	BA6432S	..... (モ)
BA6246	..... (モ)	BA6435S	..... (モ)
BA6246N	..... (モ)	BA6436P	..... (モ)
BA6247	..... (モ)	BA6437S	..... (モ)
BA6247N	..... (モ)	BA6438S	..... (モ)
BA6249	..... (モ)	BA6440FP	..... (モ)
BA6249N	..... (モ)	BA6441FP	..... (モ)
BA6250	..... 133	BA6450F	..... (モ)
BA6250F	..... 133	BA6453FP-Y	..... (モ)
BA6251	..... 133	BA6455FS	..... (モ)
BA6251F	..... 133	BA6456FS	..... (モ)
BA6256	..... 117	BA6457P	..... (モ)
BA6257	..... 135	BA6458FP-Y	..... (モ)
BA6259N	..... (モ)	BA6459P	..... (モ)
BA6285FS	..... (モ)	BA6459S	..... (モ)
BA6285FP	..... (モ)	BA6459FS	..... (モ)
BA6286	..... (モ)	BA6462	..... (モ)
BA6286N	..... (モ)	BA6462FP	..... (モ)
BA6290A	..... (才)	BA6465FP-Y	..... (産)(モ)
BA6292	..... (才)	BA6470FP-Y	..... (産)(モ)
BA6294	..... (才)	BA6471FP-Y	..... (産)(モ)
BA6295FP	..... (才)	BA6472FP-Y	..... (産)(モ)

BA6473FP-Y	(産)(毛)	BA7046F	(映)
BA6474FP-Y	(産)(毛)	BA7047S	(映)
BA6479FP-Y	(産)(毛)	BA7048N	(映)
BA6480K	(産)	BA7056LS	(映)
BA6485FP-Y	(産)(毛)	BA7058LS	(映)
BA6487FP-Y	(産)(毛)	BA707	160
BA6488FP-Y	(産)(毛)	BA7125L	(映)
BA6566	(産)	BA7131F	(映)
BA6566F	(産)	BA714	164
BA6566FP	(産)	BA7172FS	(映)
BA6567K	(産)	BA7172S	(映)
BA6569FP	(産)	BA7212S	(映)
BA6569S	(産)	BA7230LS	(映)
BA6580DK	(産)	BA7244BS	(映)
BA6587K	(産)	BA7252S	(映)
BA6600K	(産)	BA7253S	(映)
BA6605K	(産)	BA7254S	(映)
BA6607K	(産)	BA7258AK	(映)
BA664	120	BA7258AS	(映)
BA668A	(才)(映)	BA7266F	(映)
BA6722	186	BA7266S	(映)
BA6800A	(才)(映)	BA7267F	(映)
BA6800AF	(才)(映)	BA7267S	(映)
BA6800AS	(才)(映)	BA7274S	(映)
BA6803S	(才)(映)	BA7277S	(映)
BA6805A	(才)(映)	BA7279S	(映)
BA6806S	(才)(映)	BA7288K	(映)
BA6810F	(才)(映)	BA7602	(映)
BA6810S	(才)(映)	BA7602F	(映)
BA681A	(才)(映)	BA7603	(映)
BA6820F	(才)(映)	BA7603F	(映)
BA6822S	(才)(映)	BA7604N	(映)
BA682A	(才)(映)	BA7605N	(映)
BA683A	(才)(映)	BA7606	(映)
BA684A	(才)(映)	BA7606F	(映)
BA685	(才)	BA7607	(映)
BA689	(才)(映)	BA7607F	(映)
BA695	(才)	BA7608N	(映)
BA7001	(映)	BA7609	(映)
BA7004	(映)	BA7609F	(映)
BA7004F	(映)	BA7611AN	(映)
BA7007	(映)	BA7613N	(映)
BA7007F	(映)	BA7625	(映)
BA7021	(映)	BA7626	(映)
BA7022A	(映)	BA7630S	(映)
BA7023L	(映)	BA7644AN	(映)
BA7024	(映)	BA7645N	(映)
BA7025L	(映)	BA7649A	(映)
BA7039	(映)	BA7700K1	(映)
BA704	160	BA7703K1	(映)
BA7043FS	(映)	BA7705K1	(映)
BA7046	(映)	BA7730S	(映)

品名一覧表

BA7731S	(映)	BR28C16A	391
BA7740FS	(映)	BR6216A	450
BA7740S	(映)	BR6265	456
BA7743FS	(映)	BR9021B	416
BA7751ALS	(映)	BR9021BF	416
BA7752LS	(映)	BR93LC46	405
BA7755A	(才)(映)	BR93LC46F	405
BA7757BK	(映)	BR93LC46A	405
BA7765AS	(映)	BR93LC46AF	405
BA7766AS	(映)	BR93LC56	428
BA7767AS	(映)	BR93LC56F	428
BA8204	(産)	BR93LC56A	428
BA8204F	(産)	BR93LC56AF	428
BA8205	(産)	BR93LC66	439
BA8205F	(産)	BR93LC66RF	439
BA8206	(産)	BR93LC66A	439
BA8206F	(産)	BR93LC66ARF	439
BA8215	(産)	BU2302	244
BA8215L	(産)	BU2302F	244
BA8216	(産)	BU2305	248
BA823	141	BU2305F	248
BA829	147	BU2728K	(映)
BA8420	(映)	BU2763F	(映)
BA843	(才)	BU2763S	(映)
BA843F	(才)	BU2780 シリーズ	(映)
BA855A	(映)	BU2790 シリーズ	(映)
BA855AF	(映)	BU2841AFS	(映)
BA857	(映)	BU2842FS	(映)
BA857F	(映)	BU2907F	(産)
BA862	(映)	BU2911	(産)
BA867	(映)	BU4001B	324
BA873	(映)	BU4001BF	324
BA877LS	(映)	BU4011B	328
BA9201	256	BU4011BF	328
BA9201F	256	BU4011BL	328
BA9211F	260	BU4013B	356
BA9221	266	BU4013BF	356
BA9221F	266	BU4015B	360
BA9700A	200	BU4015BF	360
BA9700AF	200	BU4016B	295
BA9701	206	BU4021B	364
BA9701F	206	BU4021BF	364
BA9702FS	210	BU4028B	382
BA9703K	217	BU4030B	332
BAL6309	(映)	BU4030BF	332
BAL872	(映)	BU4042B	387
BG2011SM	(産)	BU4051B	304
BH7502K1	(映)	BU4051BF	304
BH7507K1	(映)	BU4052B	309
BH7517K1	(映)	BU4052BF	309
BH7733S	(映)	BU4053B	314
BH9610K	(産)	BU4053BF	314

BU4066B	300	BU4551B	319
BU4066BF	300	BU4551BF	319
BU4066BL	300	BU4584B	352
BU4069UB	344	BU4584BF	352
BU4069UBF	344	BU4S01	273
BU4070B	332	BU4S11	287
BU4070BF	332	BU4S584	276
BU4081B	336	BU4S66	278
BU4081BF	336	BU4S71	284
BU4093B	340	BU4S81	282
BU4093BF	340	BU4SU69	289
BU4094B	368	BU8307CF	(産)
BU4094BF	368	BU8307CS	(産)
BU4503B	348	BU8701F	(産)
BU4503BF	348	BU8874	(産)
BU4528B	372	BU9500K	(産)
BU4528BF	372	BU9706KS	154
BU4538B	377		

汎用/メモリ製品一覧表/Standard/Memory ICs Summary

● オペアンプ

☆印は開発中

品名	タイプ	回路数				電源電圧(V)	同相入力電圧範囲(V)	オフセット電圧(mV)	オフセット電流(nA)	スルーレート(V/ μ s)	特長	パッケージ	ページ
		1	2	4									
BA10324A/AF	ローパワー			○	3~30	0~V _{CC} -1.5	2	5	0.2	グラウンドセンス動作	DIP14/SOP14	57	
BA10358/F/N				○	3~30	0~V _{CC} -1.5	2	5	0.2	グラウンドセンス動作	DIP8/SOP8/SIP8	61	
BA14741/F	ローノイズ			○	$\pm 2 \sim \pm 18$	V _{EE} +1.5~V _{CC} -1.5	0.3	10	1	位相補償回路内蔵	DIP14/SOP14	65	
BA4558/F/N				○	$\pm 4 \sim \pm 30$	V _{EE} +1~V _{CC} -1	0.5	5	1.0	安定度が高い	DIP8/SOP8/SIP8	69	
BA15218/F/N	高スルーレート			○	$\pm 2 \sim \pm 16$	V _{EE} +1~V _{CC} -1	0.5	5	2	高スルーレートタイプ	DIP8/SOP8/SIP8	73	
BA15532/F/N				○	$\pm 3 \sim \pm 20$	V _{EE} +2~V _{CC} -2	0.5	10	8	高スルーレートタイプ	DIP8/SOP8/SIP8	77	
☆BA4510F				○	$\pm 1 \sim \pm 3.5$	V _{EE} +1~V _{CC} -1	0.5	5	4	低電圧動作	SOP8	81	
BA4560/F/N				○	$\pm 4 \sim \pm 30$	V _{EE} +1~V _{CC} -1	0.5	5	4	安定度が高い	DIP8/SOP8/SIP8	84	

電圧制御オペアンプ

品名	タイプ	回路数				電源電圧(V)	特長	パッケージ	ページ
		1	2	4					
BA6110	電圧制御型	○			$\pm 2 \sim \pm 15$	コントロール電流によってゲインを制御できる、バイアスダイオード内蔵	SIP9	88	

出力切換えスイッチ付きオペアンプ

品名	電源電圧(V)	機能	回路数		スイッチ部切り換え	同期入力電圧範囲(V) V _{EE} =-15V, V _{CC} =15V	オフセット電圧(mV)	オフセット電流(nA)	スルーレート(V/ μ s)	パッケージ	ページ
			1	2							
BA3128F/N	5~32	出力切換えスイッチ付き	○		2接点	V _{EE} +1~V _{CC} -1	0.5	5.0	3.0	SIP8/SOP8	95

● コンパレータ

品名	電源電圧(V)	回路数				同相入力電圧範囲(V) V _{CC} =5V	オフセット電圧(mV)	オフセット電流(nA)	低消費電流	出力回路形式	パッケージ	ページ
		1	2	4								
BA10393/F/N	2~36 $\pm 1 \sim \pm 18$			○	0~V _{CC} -1.5	1	5	○	オープンコレクタ	DIP8/SOP8/SIP8	104	
BA10339/F	3~36 $\pm 1.5 \sim \pm 18$			○	0~V _{CC} -1.5	2	5	○	オープンコレクタ	DIP14/SOP14	107	

● トランジスタアレイ

品名	回路数	出力耐圧(V)	出力電流(mA)	入力抵抗(k Ω)	入出力関係	入力アクティブレベル	出力電流関係	回路構成	特長	パッケージ	ページ
BA612	5	24	450	25	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン		DIP14	110
BA614	6	24	100	25	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン		DIP14	114
BA6256		11	450	25	インバートタイプ	H	シンク	シングル	ストロープ端子付き	DIP16	117
BA664		27	100	25	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン	クランプダイオード内蔵	DIP14	120
BA12001		50	500	—	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン		DIP16	124
BA12002	7	50	500	10.5	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン	サージ吸収用 ダイオード内蔵	DIP16	124
BA12003		50	500	2.7	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン		DIP16	124
BA12004		50	500	10.5	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン		DIP16	124
BA618		16	100	12	バッファタイプ	H	ソース	シングル		DIP16	130
BA6250/F		30	30	28	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン		DIP16/SOP16	133
BA6251/F		30	30	28	インバートタイプ	H	シンク	シングル		DIP16/SOP16	133
BA6257		24	100	25	インバートタイプ	H	シンク	ダーリントン	クランプダイオード内蔵	DIP16	135
BA6212		8	7	400	6.6	バッファタイプ	L	シンク	シングル	ストロープ端子付き	DIP20	138

● シリアルイン/パラレルアウトドライバ

品名	電源電圧(V)	出力電流(mA)	出力形式	出力ビット数	ストロブ端子	特長	パッケージ	ページ
BA823	8	200	オープンコレクタ	8	○	シリーズ接続が可能	DIP16	141
BA829	8	300		8	○	スタンバイ機能内蔵, シリーズ接続が可能	DIP18	147

● LCDドライバ

品名	電源電圧(V)	液晶駆動電圧(V)	機能・特長	パッケージ	ページ
BU9706KS	3.5~6.5	3~6	40Bit シフトレジスタと 40Bit ラッチにより, シリアル入カーバラレル出力シフトレジスタは, 20Bit+20Bit に分割可能	SQFP56	154

● 定電圧電源

3端子レギュレータ

品名	電源電圧(V)	出力電圧(V)												出力電流(mA)	特長	パッケージ	ページ	
		定電圧	5	6	7	8	9	10	12	15	18	20	24					
BA704	3.3~10	2.65													10	入力電圧範囲が広い 入力電圧変動に対して出力変動が少ない	TO-92	160
BA707	4.3~10	3.3													10		TO-92	160
BA714	4~7	3.3													0.3	LCD用に最適	FTR	164
BA178OOT シリーズ		—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	500	過電流保護回路内蔵 熱遮断回路内蔵	TO-220FP	166
BA178MOOT シリーズ		—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1000		TO-220FP	176

シリーズレギュレータ

品名	電源電圧(V)	機能	特長	パッケージ	ページ
BA6722	7.7~24	2ch 5Vレギュレータ+Power SW	出力電流: 80mA, 許容損失: 2200mW, PNP対応の Power SW	HSIP10	186

● スイッチレギュレータ

品名	電源電圧(V)	機能	特長	パッケージ	ページ
BA6122A	8~16	2ch スイッチングレギュレータ コントローラ	9V STOP機能付きで, 5V電源のみの出力が可能	ZIP16	190
BA6149LS	8~18	6ch スイッチングレギュレータ コントローラ	セラミック発振子使用により三角波発生回路の周波数精度が高く安定	SZIP24	196
BA9700A/AF	3.55~24	1ch スイッチングレギュレータ コントローラ	ステップアップ, ステップダウン, インバーティング等, 任意の出力電圧を得ることができる	DIP14/SOP14	200
BA9701/F	2.5~7.5	1ch スイッチングレギュレータ スレーブ用	エラーアンプ, PWMコンパレータ, 出力ドライバにより構成	DIP8/SOP8	206
BA9702FS	3.6~23	3ch スイッチングレギュレータ コントローラ	各ch独立の短絡保護回路内蔵, パワーセーブ端子を装備	SSOP24	210
BA9703K	3.6~18	3ch スイッチングレギュレータ コントローラ	出力段はプッシュプル出力形式(疑似トータムボール型)でオン電流値, オフ電流値を独立に設定可能	QFP32	217

● CR タイマ

品名	電源電圧(V)	特長	パッケージ	ページ	
BA222	4.5~16	マイクロ秒から数時間のタイミング設定が可能	SIP7	227	
BA223	4.5~16	200mAの負荷電流が得られる	SIP8	233	
BA225/F	4~16	数msから数分間のタイミング設定が可能 デュアルタイプのため, デレイタイマが構成できる 低消費電流(1回路あたり0.75mA)	立ち上がりエッジトリガタイプ	DIP8/SOP8	239
BA235	4~16		SIP9	239	
BA226/F	4~16		立ち下がりエッジトリガタイプ	DIP8/SOP8	239
BA236	4~16		SIP9	239	
BU2302/F	1.8~6		SET端子“L”でRESET, “H”でタイマオン	DIP8/SOP8	244
BU2305/F	1.8~6	SET端子“L”でタイマオン, チャタリング防止回路内蔵	DIP8/SOP8	248	

汎用／メモリ製品一覧表

● D/A コンバータ

品名	電源電圧(V)		分解能(Bit)	セトリング タイム(ns)	基準用電源	特長	パッケージ	ページ
	V _{CC}	V _{EE}						
BA9201/F	5	-7	8	500	○	入力データラッチ内蔵, 乗算型	DIP18/SOP28	256
BA9211F	5	-12	10	250	○	マルチプライング動作が可能	DIP20/SOP22	260
BA9221/F	5	-15	12	250		マルチプライング動作が可能, 差動電流出力	DIP20/SOP22	266

● 1ch シリーズ

☆開発中

品名	電源電圧(V)	分類	機能	特長	パッケージ	ページ
☆BU4S01	3~16	標準 CMOS ロジック	シングル NOR ゲート	TC4S01F と互換性がある	SMP5	273
☆BU4S11			シングル NAND ゲート	TC4S11F と互換性がある	SMP5	287
☆BU4SU69			シングルアンバッファインバータ	TC4SU69F と互換性がある	SMP5	289
☆BU4S71			シングル OR ゲート	TC4S71F と互換性がある	SMP5	284
☆BU4S81			シングル AND ゲート	TC4S81F と互換性がある	SMP5	282
☆BU4S584			シングルシュミットトリガ	TC4S584F と互換性がある	SMP5	276
☆BU4S66			シングルアナログスイッチ	TC4S66F と互換性がある	SMP5	278

● BU4000 シリーズ

品名	電源電圧(V)	分類	機能	特長	パッケージ	ページ	
BU4016B	3~16	アナログスイッチ	クワッドアナログスイッチ	低消費電力である 動作電源電圧範囲が 3~16V と 広い 入力インピーダンスが高い 高ファンアウトである L-TTL 2 入力, LS-TTL 1 入力を 直接駆動できる	DIP14	295	
BU4066B/BF/BL			クワッドアナログスイッチ		DIP14/SOP14/ZIP16	300	
BU4051B/BF			8ch アナログマルチプレクサ		DIP16/SOP16	304	
BU4052B/BF			デュアル 4ch アナログマルチプレクサ		DIP16/SOP16	309	
BU4053B/BF			トリプル 2ch アナログマルチプレクサ		DIP16/SOP16	314	
BU4551B/BF			クワッド 2ch アナログマルチプレクサ		DIP16/SOP16	319	
BU4001B/BF		ゲート	クワッド 2 入力 NOR ゲート		DIP14/SOP14	324	
BU4011B/BF/BL			クワッド 2 入力 NAND ゲート		DIP14/SOP14/ZIP16	328	
BU4030B/BF			クワッドエクスクルシブ OR ゲート		DIP14/SOP14	332	
BU4070B/BF			クワッドエクスクルシブ OR ゲート		DIP14/SOP14	332	
BU4081B/BF			クワッド 2 入力 AND ゲート		DIP14/SOP14	336	
BU4093B/BF			クワッド 2 入力 NAND シュミットトリガ		DIP14/SOP14	340	
BU4069UB/UBF			ヘックスインバータ		DIP14/SOP14	344	
BU4503B/BF			ヘックス 3 ステートバッファ		DIP16/SOP16	348	
BU4584B/BF			ヘックスシュミットトリガ		DIP14/SOP14	352	
BU4013B/BF			フリップフロップ		デュアル D フリップフロップ	DIP14/SOP14	356
BU4015B/BF			レジスタ		デュアル 4 ビットスタティックシフトレジスタ	DIP16/SOP16	360
BU4021B/BF		8 ステージスタティックシフトレジスタ			DIP16/SOP16	364	
BU4094B/BF		8 ステージシフト/ストアレジスタ(3 ステート)			DIP16/SOP16	368	
BU4528B/BF		モノマルチ	デュアルモノマルチ		DIP16/SOP16	372	
BU4538B			デュアル高精度モノマルチ		DIP16	377	
BU4028B		デコーダ	BCD to デシマルデコーダ		DIP16	382	
BU4042B		ラッチ	クワッドラッチ		DIP16	387	

● パラレル EEPROM

容量 (ビット)	形名	ビット構成 (ワード×ビット)	アクセス時間 Max.(ns)	電源電圧 (V)	動作電圧範囲		消費電流(Max.)		書換回数 (万回)	データ 保持(年)	パッケージ	ページ
					リード (V)	ライト (V)	動作時 (mA)	待機時 (mA)				
16K	BR28C16A	2K×8	150	5	4.5~5.5	4.5~5.5	30	0.1	1	10	DIP24	391

● シリアル EEPROM

容量 (ビット)	形名	ビット構成 (ワード×ビット)	電源電圧 (V)	動作電圧範囲		消費電流(Max.)				書換回数 (万回)	データ保持 (年)	パッケージ	備考	ページ			
				リード(V)	ライト(V)	動作時(mA)		待機時(mA)									
						V _{CC}	V _{CC}	V _{CC}	V _{CC}								
1K	BR93LC46/F	64×16	3	2.0~5.5	2.7~5.5	2	3V	3	3V	10	10	SOP8 DIP8	ナショセミ タイプ	405			
	BR93LC46A/AF		5	2.0~5.5	4.5~5.5	3	5V	5	5V				三菱タイプ				
2K	BR9021B/BF	128×16	3~5	2.0~5.5	2.7~5.5	2	3V	3	3V				10	10	SOP8 DIP8	三菱タイプ	416
	BR93LC56/F		3	2.0~5.5	2.7~5.5	2	3V	3	3V							ナショセミ タイプ	
	BR93LC56A/AF		5	2.0~5.5	4.5~5.5	3	5V	5	5V							ナショセミ タイプ	
4K	BR93LC66/RF	256×16	3	2.0~5.5	2.7~5.5	2	3V	3	3V				10	10	SOP8 DIP8	ナショセミ タイプ	439
	BR93LC66A/ARF		5	2.0~5.5	4.5~5.5	3	5V	5	5V							ナショセミ タイプ	

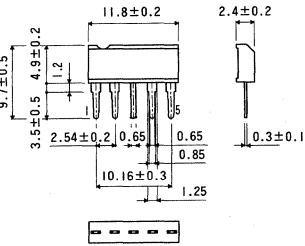
● SRAM

容量(ビット)	形名	ビット構成 (ワード×ビット)	アクセス時間 Max.(ns)	電源電圧(V)	消費電流(Max.)		パッケージ	ページ
					動作時(mA)	待機時(μA)		
16K	BR6216A	2K×8	150	5	40	20	DIP24 300mil	450
64K	BR6265	8K×8	120	5	40	50	DIP28 SOP28	456

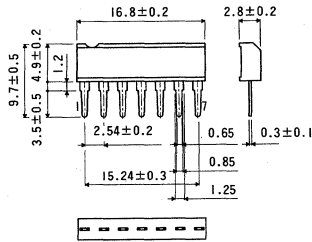
外形寸法図 / Dimensions

(Unit : mm)

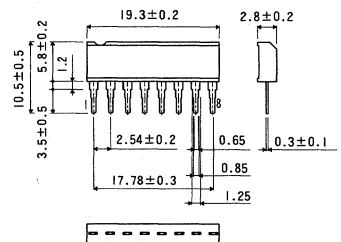
SIP5



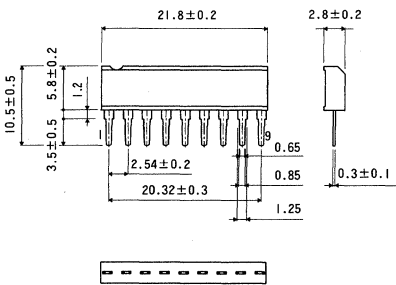
SIP7



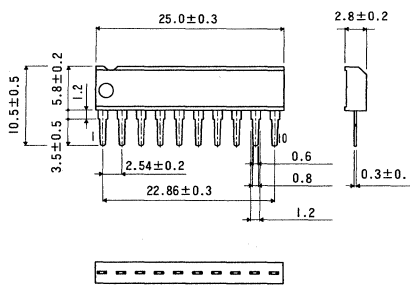
SIP8



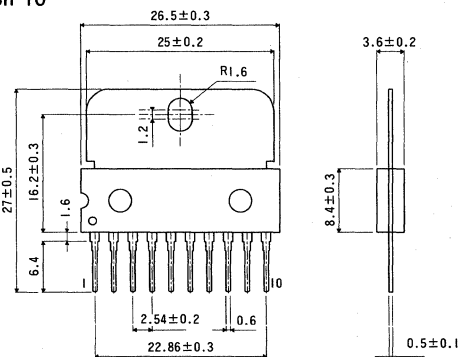
SIP9



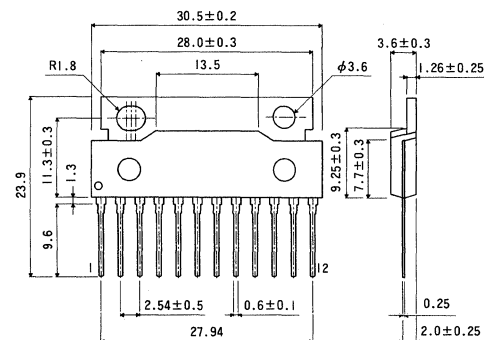
SIP10



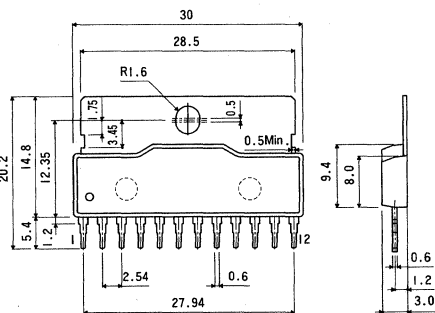
HSIP10



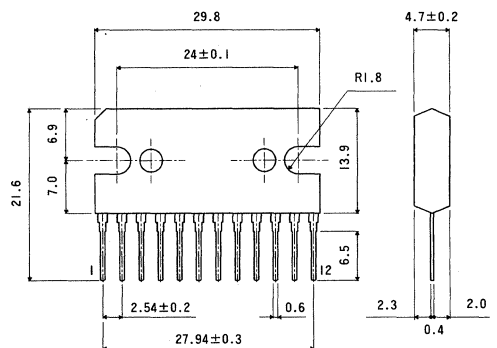
HSIP-A12



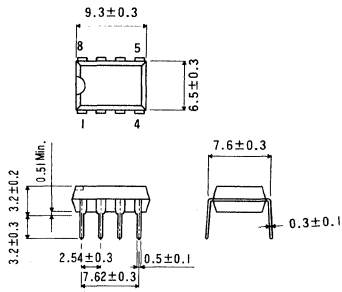
HSIP-B12



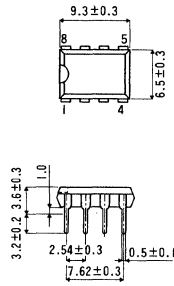
SIP-M12



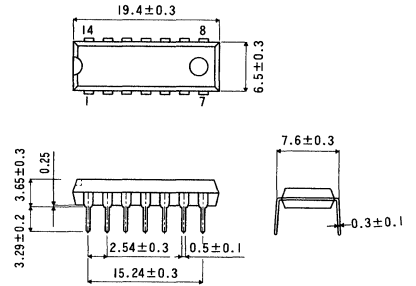
DIP8



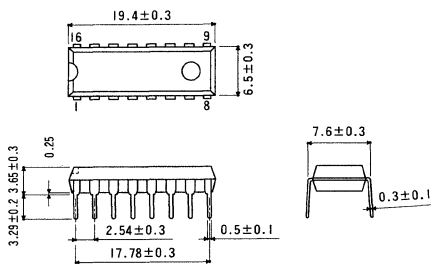
DIP-8



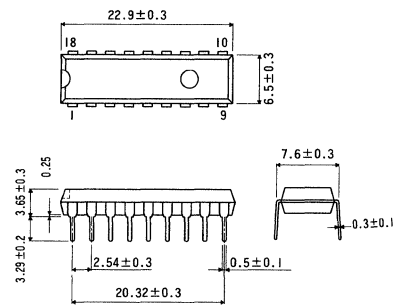
DIP14



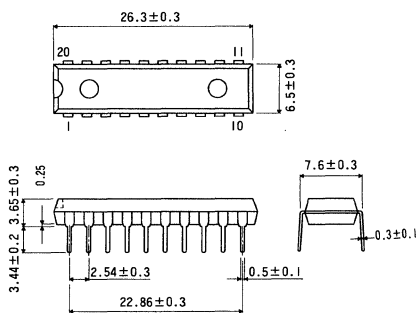
DIP16



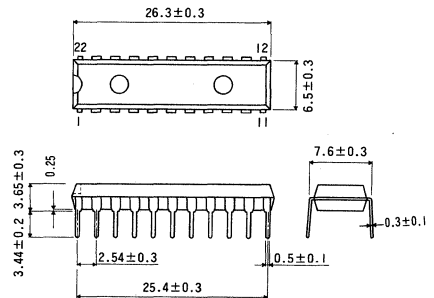
DIP18



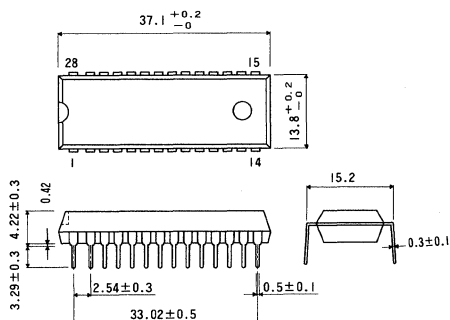
DIP20



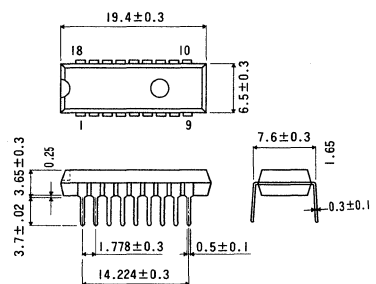
DIP22



DIP28

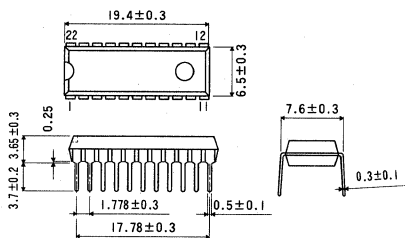


SDIP18

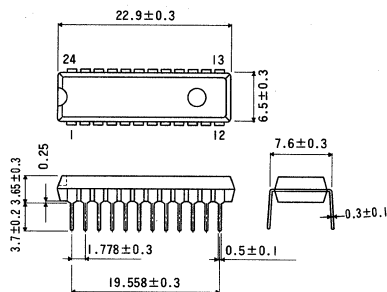


外形尺寸图

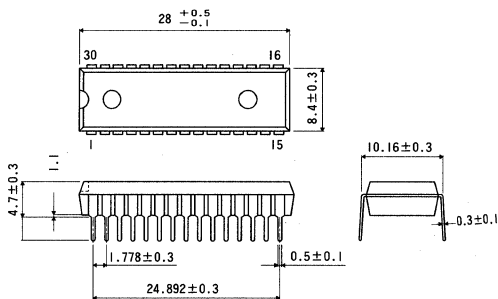
SDIP22



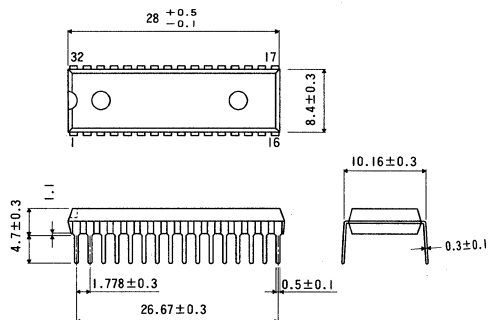
SDIP24



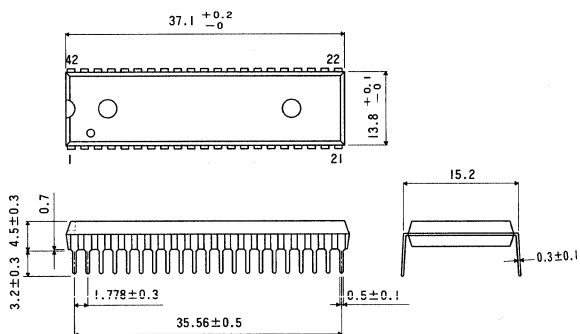
SDIP30



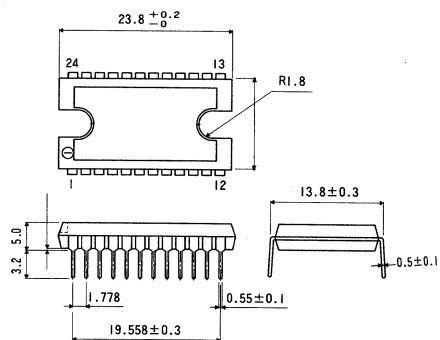
SDIP32



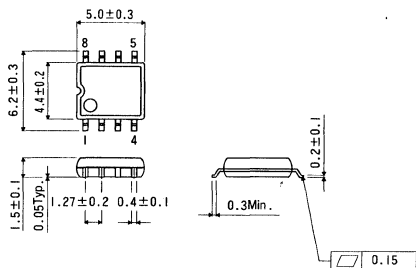
SDIP42



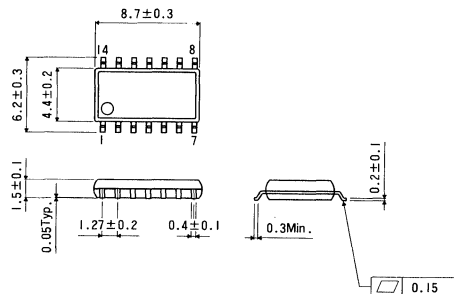
SDIP-M24/SDIP-P24



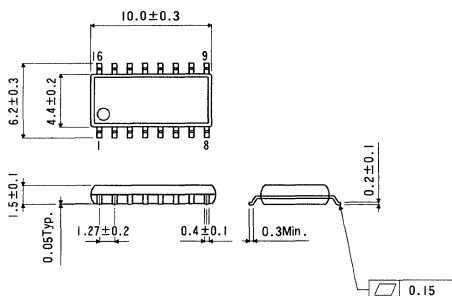
SOP8



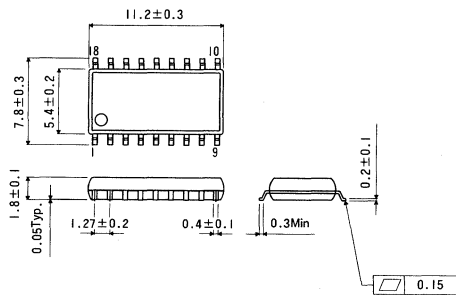
SOP14



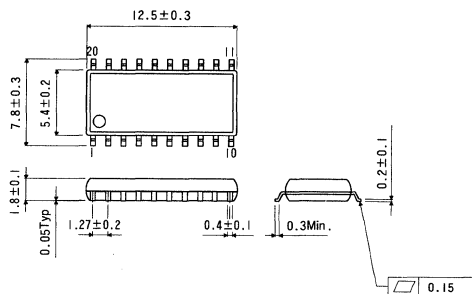
SOP16



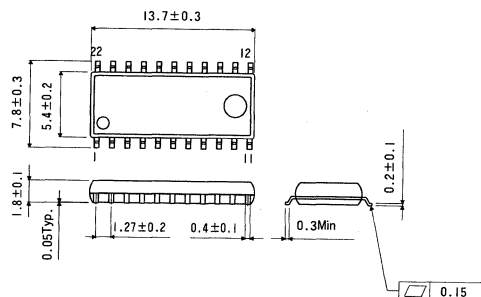
SOP18



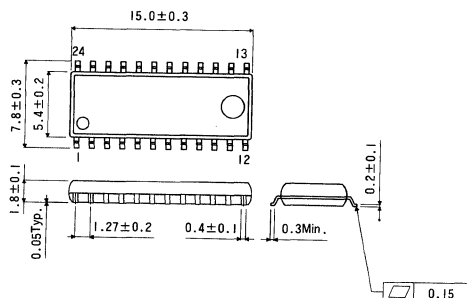
SOP20



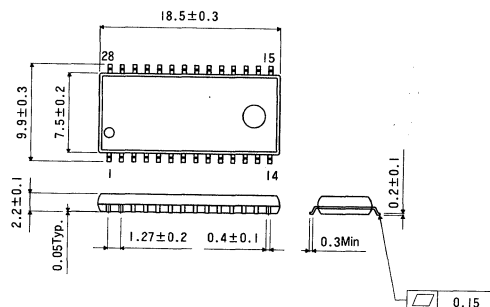
SOP22



SOP24

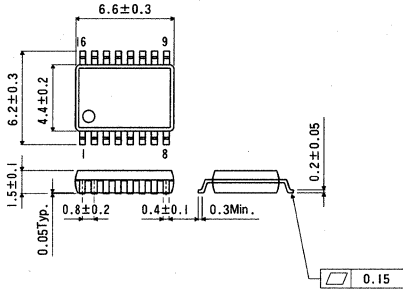


SOP28

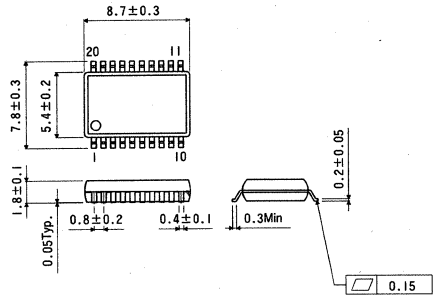


外形寸法図

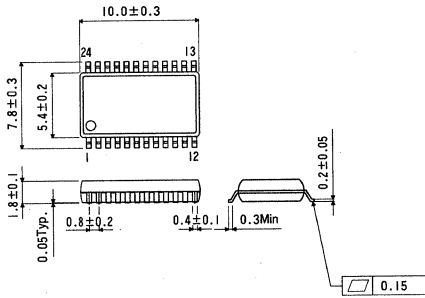
SSOP-A16



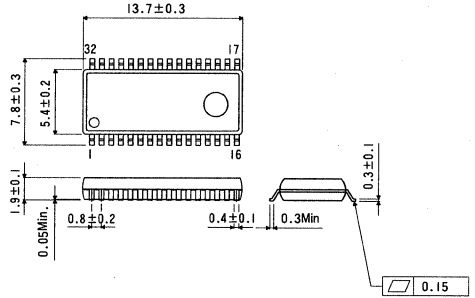
SSOP-A20



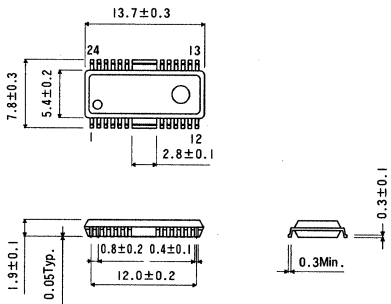
SSOP-A24



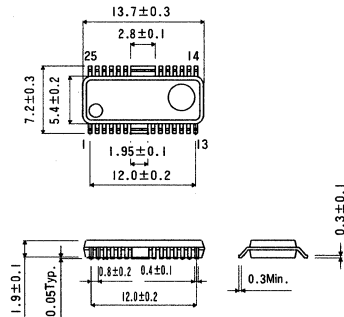
SSOP-A32



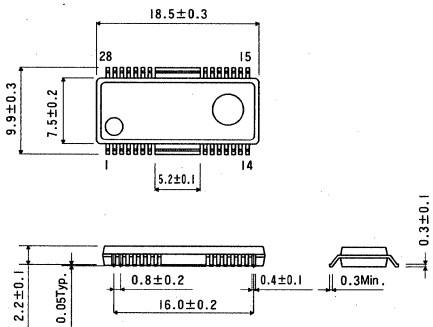
HSOP24



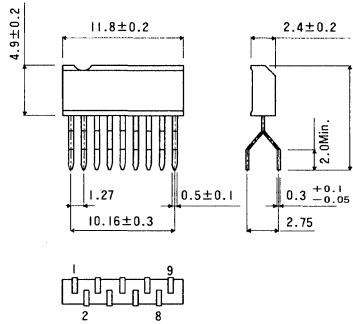
HSOP25



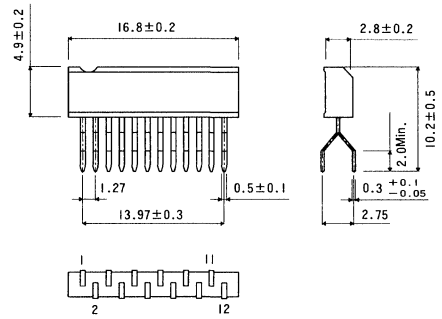
HSOP28



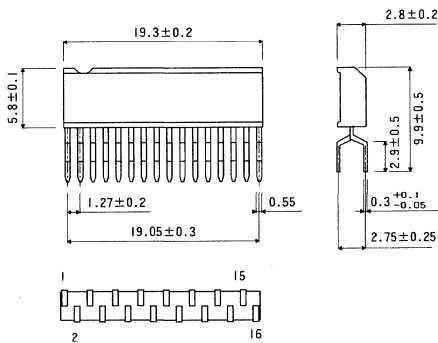
ZIP9



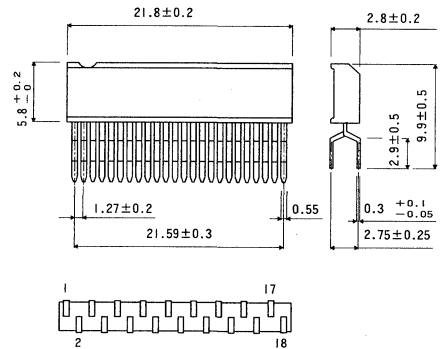
ZIP12



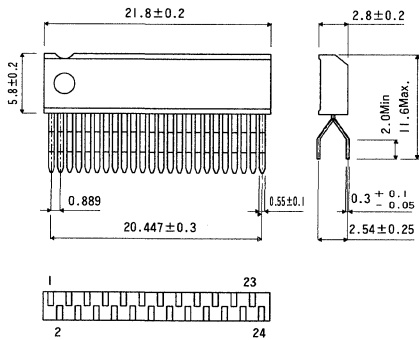
ZIP16



ZIP18

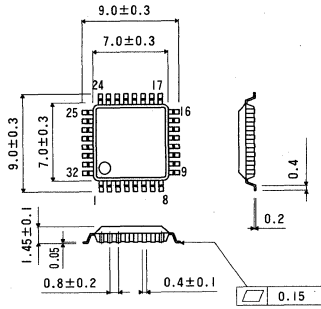


SZIP24

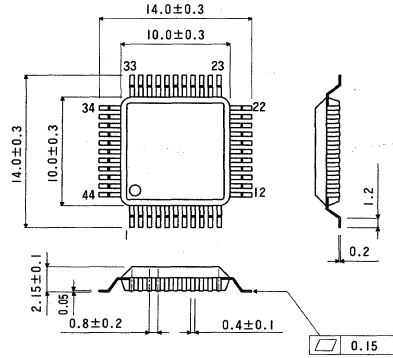


外形寸法图

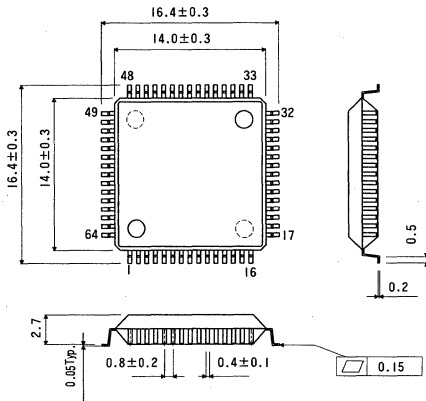
QFP32



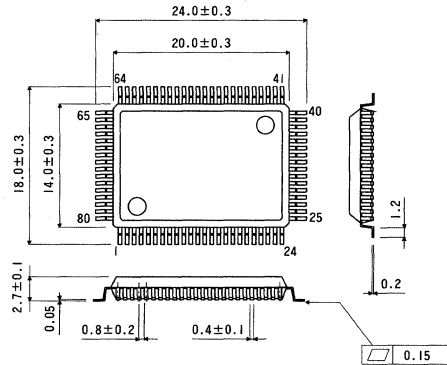
QFP44



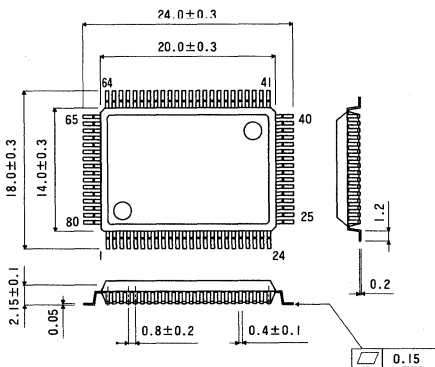
QFP64



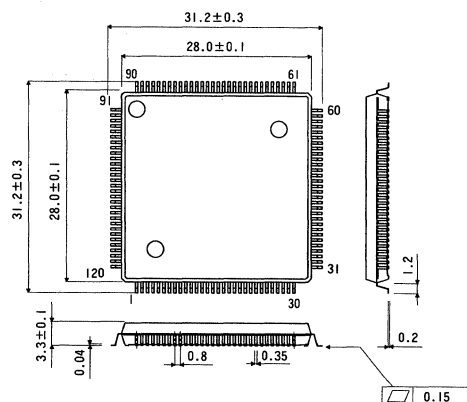
QFP80



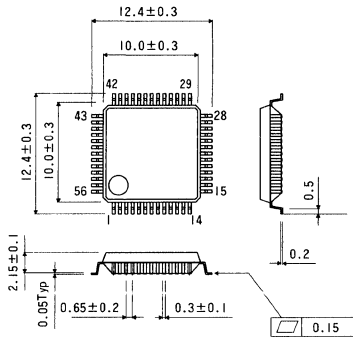
QFP-T80



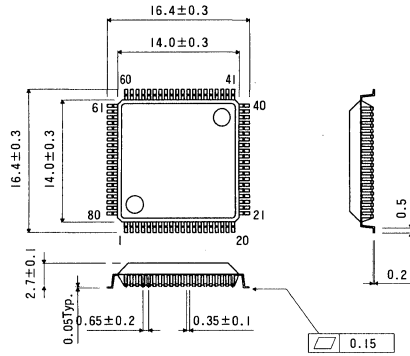
QFP120



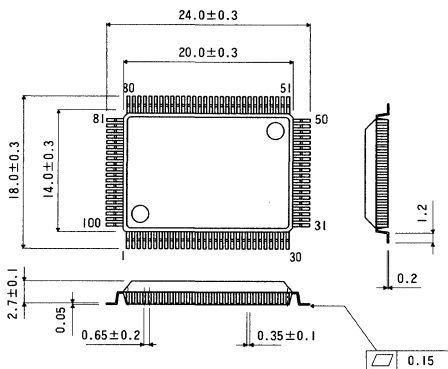
SQFP56



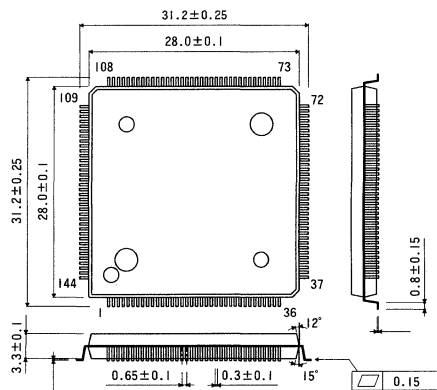
SQFP80



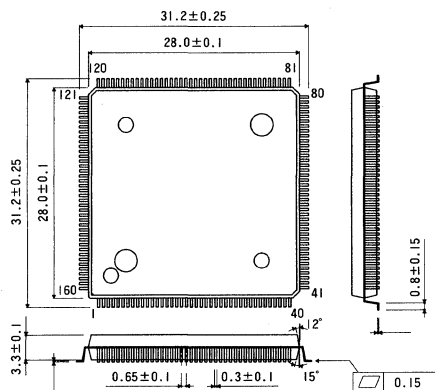
SQFP100



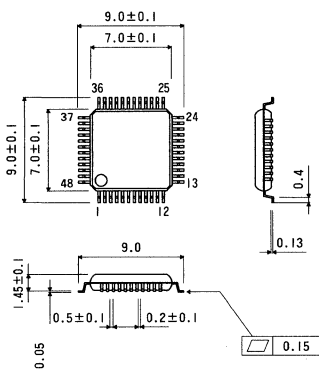
SQFP144



SQFP-160

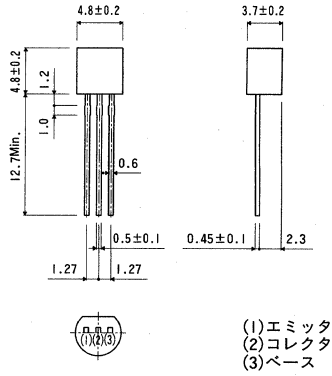


VQFP48

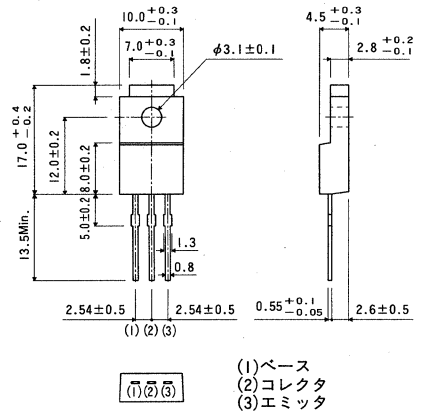


外形寸法図

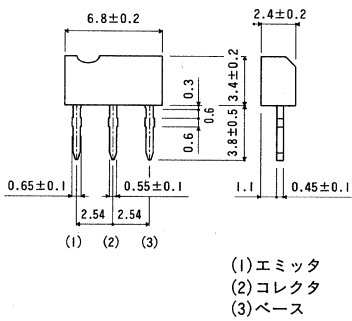
TO-92



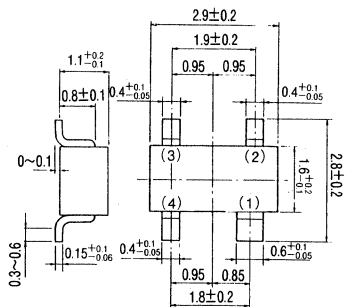
TO-220FP



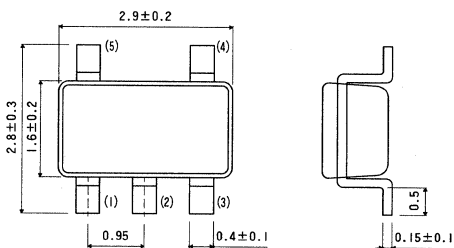
FRT



SM4



SMP5



カスタムモノリシック ICについて/ROHM Custom ICs

● ロームの標準ICについて

当社は、昭和45年にIC開発プロセスを創設して以来、日進月歩する半導体リニアICの分野において常に最新技術を磨き、高性能、高品質のIC製品をお届けしてまいりました。

当社の標準ICとしましては、音響機器用及びビデオ機器用を中心とし、電子計算機、各種ドライバ用、産業機器用等に四百数十機種のICを準備し、さらに、品種の充実及び機種の増加を進めております。

これらは、最新のセットニーズに合致すべく開発されたもので標準品でありながら、最新セットに十分合致するきめ細かい配慮がなされており、お客様がセットの開発計画にあたってお望みの

- セールスポイントとしてのIC
- 商品のコストダウン
- 商品の性能アップ
- 商品の信頼性向上

などの達成に役立つことをご好評をいただいております。

● ますますすむIC化について

ICの応用範囲は、エレクトロニクス分野にとどまらず、あらゆる産業分野のエレクトロニクス化を急速に進行させ、既存の電子機器の小型化、多機能化、高信頼化を著しく進歩させております。今日その進歩は、つぎつぎと開発される超LSI、LSIなどにより、一段と加速の度を上げております。

また、マイコンの採用による多様な情報処理、制御など機能面での向上を図る他、マイコンの制御機能を付加することによるメカニカル技術とエレクトロニクス技術の複合化であるメカトロニクス化をも加速化しています。

さて、今日新しい機能の電子装置を開発する場合や、機能あたりのコストを低減させ、合理化を図ろうとする場合、その第一の手段としてIC化を頭に浮べられることは、開発エンジニアとして当然のことです。しかし、エレクトロニクス化への動きは激しく、その分野も多岐にわたっているため、市場に出回っている標準ICだけではニーズに合ったICを手に入れることは困難であります。

当社は、このような場合のエンジニアの皆様にお応えすべく、汎用性が高く、しかも市場動向に合致した漸新な標準品シリーズを取りそろえるとともに、まさにお客様の目的に100パーセントフィットしたカスタムICをタイムリーに

● Highly Versatile Standard ICs

Since ROHM began developing ICs in 1970, the company has continuously strived to keep ahead in the field of linear ICs, seeking ways to produce devices which excel in performance and quality.

Although the line of ROHM standard ICs is based on a large number of types intended for use in audio and video applications, it includes among its more than 400 types, devices for use in data processing equipment and those intended for use as drivers, thus expanding the range of ROHM customers to industrial users as well as consumer electronics manufacturers. And this line of standard products continues to be added to in an effort to cover the most often required features and functions. In ROHM's efforts to provide the most useful selection of standard devices, the following major goals.

- 1) Improved end product marketability
- 2) Reduced cost
- 3) Enhanced performance
- 4) Improved reliability

The successful achievement of these goals has won for ROHM the position of a leader in the IC industry.

● Ever-Advancing IC Technology

The use of IC devices has spread from their original uses in electronic equipment to include applications in virtually every industry, bringing to these widely varying applications a spark of innovation and advanced technology that touches every facet of our modern day life. And IC technology continues to be pursued in an accelerated quest for higher levels of integration — a quest that has brought us into the age of the LSI and VLSI device.

In addition to the functional enhancement and cost reduction to be expected when circuits previously implemented with discrete components are fabricated using ICs, an added benefit is a greatly reduced equipment parts count and the resulting inherently high reliability of IC-implemented circuits. The use of microcomputer devices not only significantly enhances ability of electronic equipment to process data and perform control functions, but offers the long-awaited link between machines and electronics, thus opening up a new field for future exploration and development.

When today's engineer sets about to implement an idea for a product, he naturally seeks to transform his ideas into a viable product in as cost-effective a manner as possible, striving for a low cost per function. The most effective means of achieving this goal is the use of ICs and it is natural for the engineer to strike upon this method first in the new product gestation period. Very

開発、供給する体制を確立し、標準ICの開発機種数を上回る開発実績をあげております。

● ロームのカスタムICについて

従来、各ICメーカーは、IC自体の開発過程をクローズにしていたため、ICメーカーとセットメーカーが協力して進めるカスタムICは、開発過程でセットメーカー側にいくつかの不安を残すケースが多かったようです。特に初めてカスタムICを検討されるセットメーカーにとっては、なかなか取組みにくいところがあったようです。

当社では、こうした問題に対処し、できるだけたくさんのセットメーカーの皆様に、カスタムICの利点を、ご利用いただけるよう、独自の『カスタムIC開発システム』を確立し、ご理解いただけるよう努力してまいりました。

おかげをもちまして、民生機器分野のみでなく、通信機器、産業機器、光学機器などの分野にまで幅広く、ロームのカスタムICをご利用いただいております。

- 商品の機能向上による独自性
- 商品の機密保持
- 商品の小型化、省電力化
- 標準品を複合した形でVAを図る

などの目的のために、ぜひロームのカスタムICをご検討ください。

often, however, the innovative engineer will find that what he requires for his innovated product is an IC with functions not found in standardly available devices.

The answer to this type of dilemma is available from ROHM in the form of highly versatile standard ICs in combination, when required, with custom ROHM-developed ICs developed and produced to meet severe product development schedules and incorporating just the functions and capabilities the creative designer demands for his new product. ROHM has placed emphasis on the creation of a development team capable of producing such special devices and the qualifications of the ROHM team can be judged from the long list of custom ICs (more even than ROHM standard ICs) that have been developed and produced for ROHM customers around the world.

● ROHM Custom ICs

Traditionally, IC manufacturers and finished product manufacturers worked independently to develop new devices and products without any form of cooperative effort. This type of closed development effort often resulted in a mismatch of device function and end product requirements. This problem is particularly prevalent when a finished product manufacturer is using custom ICs for the first time. The ROHM answer to this problem was the establishment of a unique custom IC development system, the aim of which is to bring the custom IC development process closer to as many equipment manufacturers as possible. The result is a system which allows many users who would have previously found custom IC development beyond their resources to avail themselves of the many advantages offered by specially designed devices. This system has been able to produce custom ICs for a large number of applications, including not only consumer products but communications, industrial, and optical equipment as well. Because of the nature of custom ICs as devices designed specifically to meet individual customer specifications, the confidentiality of the customers must be protected. This must extend to cover device specifications and performance as well as, of course, customer names. What we have done by way of presentation of the ROHM track record of custom IC development is to list some typical fields in which ROHM custom ICs have been used and to present some specific applications in block diagram form (listed on the following pages). An examination of this data will quickly reveal the ROHM custom IC development capability.

If your new product could benefit from originality, compactness, lightness and added value, and you require a system which will protect the confidentiality of your development plans at every stage, look to ROHM for the custom IC solution to your new product design problems.

● 『カスタムIC開発システム』について

ロームの『カスタムIC開発システム』は、従来、共同開発がむずかしいとされていた、リニア及びリニア/デジタル混在回路の分野でのフルカスタムICを、ICの企画段階から量産までの開発作業を、お客様と共同で進めさせていただくシステムです。最終目的に合った、十分納得のいただける性能のICを短期間に、しかも、比較的少量でも低価格で開発させていただくことができます。また、このシステムは、単に規格化された形式的なものではなく、お客様のカスタムIC開発の経験の度合、開発の目的などに合わせてフレキシブルに対応させていただいております。

(1) お客様と一体となった開発

ご要望の使いやすいICをタイムリーに開発するためには、ICを使われるお客様と当社とが、綿密に情報交換を行い、一体となって開発を進めることがたいせつです。このため当社では営業技術員とIC開発技術員がペアになって、お客様の開発技術者と直接お話しさせていただくという方式をとっております。開発過程での厳しい討論で、一段とICの機能が高められることでしょう。

なお、開発過程で知り得た商品開発計画、ノウハウなどの情報は、厳重に保持し、第三者に公開するようなことは、もちろんございません。

(2) パッケージの開発も意欲的に行います。

当社では、一般のデュアルインラインパッケージ及びシングルインラインパッケージはもとより、端子をチドリ配置にしたジグザグインラインパッケージ、チップ部品化に対応したスモール・アウトラインパッケージ、シュリンクパッケージ、クワッドフラットパッケージに至るまで、すでに標準パッケージとなっています。真に“カスタム”の名に値するICとは、単にIC回路の開発のみでなく用途に合致したパッケージの開発まで含めた総合的效果がお客様のご要望を満たすものでなければならぬと考えるからです。お客様のあらゆるご要望に即応する当社の『カスタムIC開発システム』のフレキシブルな利点も十分ご活用ください。

● The ROHM Custom IC Development System

The ROHM custom IC development system was established to enable the heretofore difficult development of fully custom linear and digital/linear hybrid as a joint effort between the IC manufacturer and equipment manufacturer. The system is designed to ensure close cooperation with the customer during every stage of development from IC planning through to the mass production phase. The goal of this cooperative effort is to ensure that the finally produced IC meets customer expectations with regard to performance while costs are minimized for even small quantities. Sufficient flexibility has been designed into the development system to allow ROHM to accommodate individual customer differences in custom IC development experience and development goals.

(1) Close ROHM-Customer Cooperation

To ensure the timely development of IC meeting customer specifications, ROHM enters into a close cooperative effort with the end user of a custom IC. Information exchange is the keyword in this relationship, the sales engineer and the IC development engineer teaming up to discuss development problems with the customer engineer most closely related to the custom IC problem. This strict adherence to cooperative action results invariably in ICs which stand out for their high performance. Of course, the information and know-how with regard to customer product planning gained during the development process is never released to third parties.

(2) Custom Packages for Custom ICs

In addition to dual and single in-line packages, ROHM custom ICs have already been produced standardly in flat packages and zig-zag pin arrangements and in Small Outline packages which allow mounting devices as chip components. This is a natural extension of the true definition of the word “custom,” since to be really custom, packaging as well as device function and performance must be made to accommodate special customer requirements. This is the type of flexibility that ROHM built into its custom IC development system to ensure that ROHM custom ICs meet the challenges presented by today's innovative equipment designers.

カスタム IC 開発システム / ROHM Custom IC Development System

カスタム ICには、フルカスタムとセミカスタムとがあります。

フルカスタム方式の ICとは、その仕様が特性のお客様専用のもので、特定のお客様による特別仕様のマスク系列によって製造させていただく ICです。

したがって、フルカスタム方式の ICは、1品種に固定パターンマスク 1 系列を必要とします。そしてセミカスタム方式の ICはマスク 1 系列によって、複数の品種を開発製造いたします。

当社のカスタム IC 開発システムは、そのいずれにも対応いたしますが、フルカスタムにするか、セミカスタムでいくかは、つぎの点を勧案のうえ、ご選択ください。

- ①回路の秘密保持の程度
- ②量産予定はあるか
- ③許容できる開発費用はいくらか
- ④許容できる開発期間はどれくらいか
- ⑤開発コストを減価償却するだけの量産期間はあるか
- ⑥短期間に量産を必要とするか

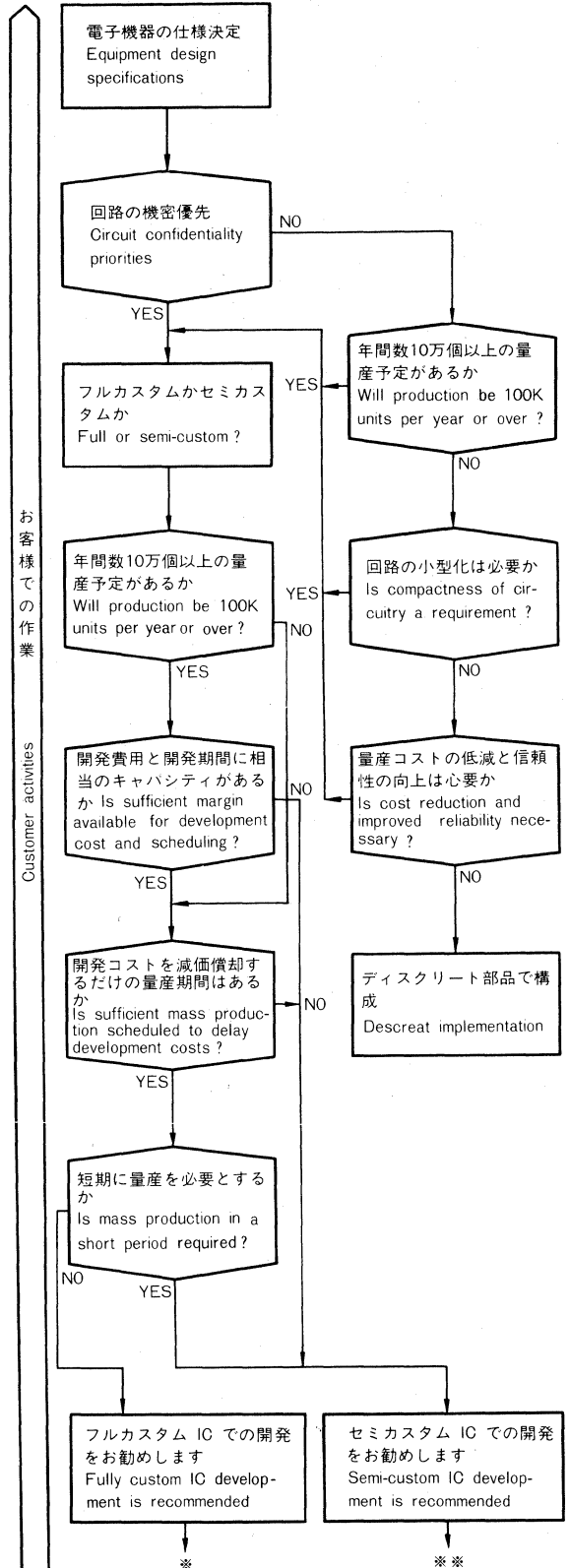
こうした点に、所期の回路特性を加え、その計画段階からご相談に応じさせていただくのが、当社のカスタム IC 開発プログラムです。つぎのフローは、簡略化したごく一般的なものですが、お客様と当社との共同作業の枠につきましてはこの他ご要望に応じ対応させていただいております。

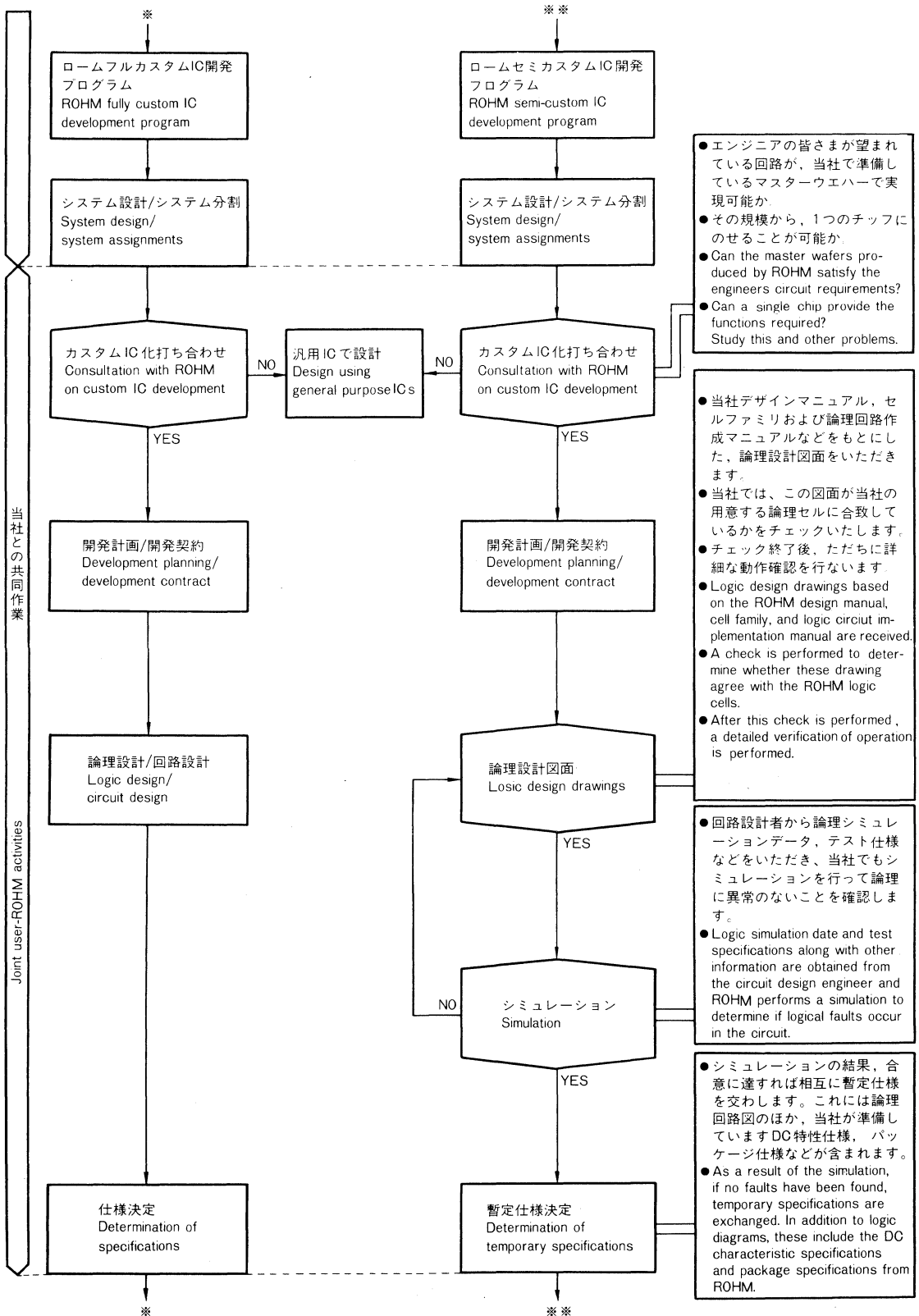
ROHM ICs can be developed as fully custom or semi-custom devices.

ROHM fully custom ICs, of course, are characterized by the following features.

- Device specifications are set to match precisely a particular customer requirement and are implemented using a unique set of masks.
In contrast to fully custom ICs requiring an entire series of masks, semi-custom ICs enabling the production of several types of devices from a single mask series.
- While the ROHM custom IC development system can accommodate both fully custom and semi-custom devices, these devices should be selected using the following considerations.
 1. Necessity for protecting the circuit design.
 2. Plans for mass production.
 3. Allowable development costs.
 4. Allowable development time.
 5. Possibility of defraying development costs over the mass production.
 6. Ability to concentrate the mass production run in a short period of time.

The ROHM custom IC development system is designed to consider all these points, following the development program with close customer contact at every stage. The following flowcharts describe in simplified form, the interaction between the customer and ROHM and clearly show the designed-in flexibility of the ROHM development system.





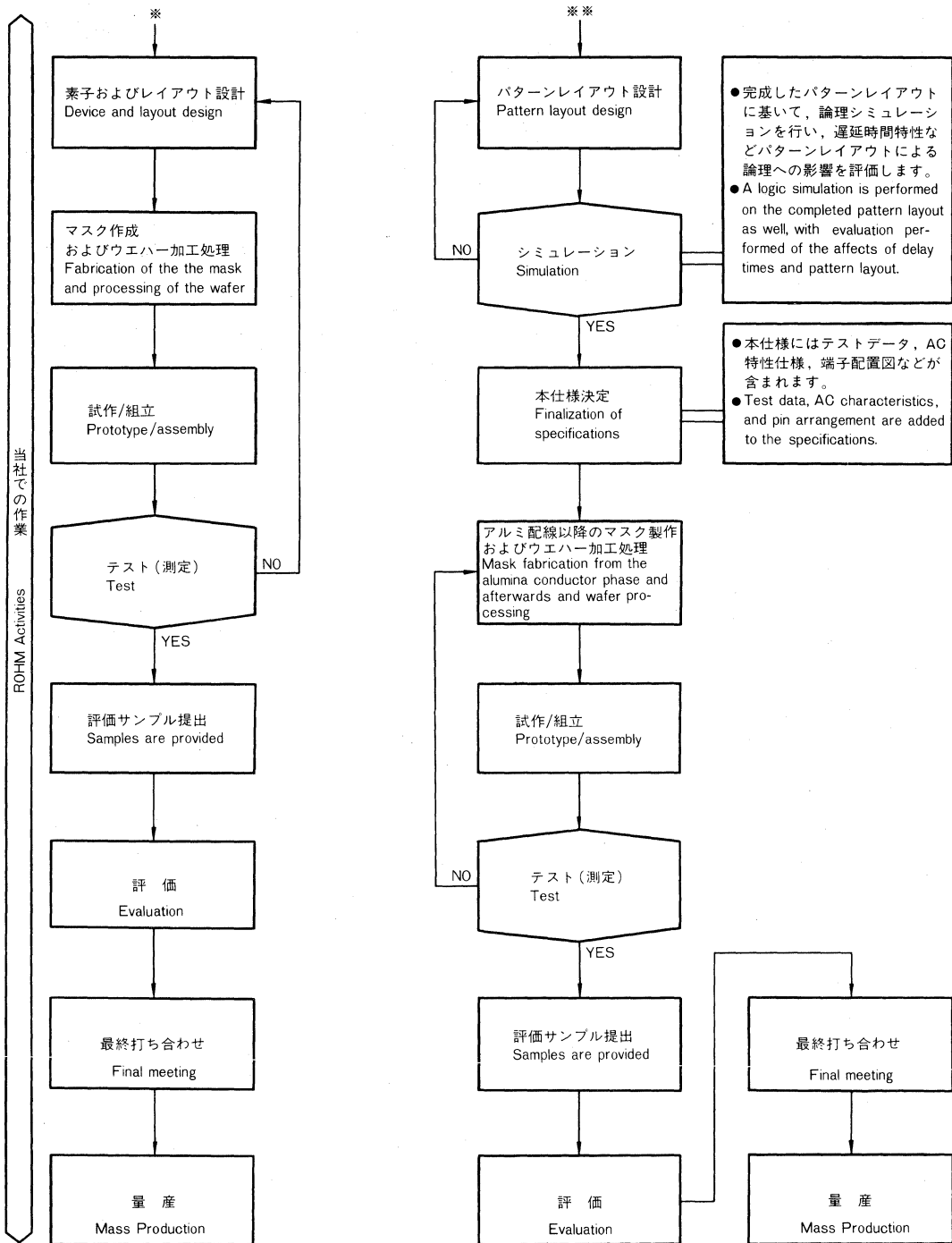
● エンジニアの皆さまが望まれている回路が、当社で準備しているマスターウエハーで実現可能か。
● その規模から、1つのチップにのせることが可能か。
● Can the master wafers produced by ROHM satisfy the engineers circuit requirements?
● Can a single chip provide the functions required?
Study this and other problems.

● 当社デザインマニュアル、セルファミリおよび論理回路作成マニュアルなどをもとにした、論理設計図面をいただきます。
● 当社では、この図面が当社の用意する論理セルに合致しているかをチェックいたします。
● チェック終了後、ただちに詳細な動作確認を行います。
● Logic design drawings based on the ROHM design manual, cell family, and logic circuit implementation manual are received.
● A check is performed to determine whether these drawing agree with the ROHM logic cells.
● After this check is performed, a detailed verification of operation is performed.

● 回路設計者から論理シミュレーションデータ、テスト仕様などをいただき、当社でもシミュレーションを行って論理に異常のないことを確認します。
● Logic simulation data and test specifications along with other information are obtained from the circuit design engineer and ROHM performs a simulation to determine if logical faults occur in the circuit.

● シミュレーションの結果、合意に達すれば相互に暫定仕様を交わします。これには論理回路図のほか、当社が準備しています DC 特性仕様、パッケージ仕様などが含まれます。
● As a result of the simulation, if no faults have been found, temporary specifications are exchanged. In addition to logic diagrams, these include the DC characteristic specifications and package specifications from ROHM.

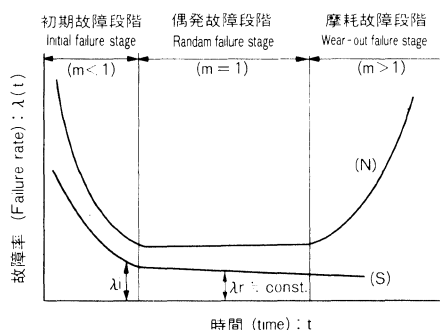
Joint user-ROHM activities



品質保証と信頼性について / Integrated Circuit Quality Assurance and Reliability

「われわれは、つねに品質を第一とする。いかなる困難があろうとも、良い商品を国の内外へ永続かつ大量に供給し、文化の進歩向上に貢献することを目的とする。」これが当社の企業目的です。最近、半導体製品の使用範囲が広がり、あらゆる機器においてその機能が十分発揮できるための重要な機能的役割をもってきております。したがって、半導体製品には高性能であることはもちろんのこと高信頼性への要求も大きくなってきています。

半導体製品の場合、信頼性は初期故障及び偶発故障のいかんにより決まりますので、これらの故障率（発生率）を下げるが高信頼性を得ることになります。



初期故障は、製造工程上の問題に起因するものが多く、これらはある時間が経過すると安定化します。しかしこれを市場に出荷した後で安定化させるのでは市場でのセットクレームが多発するのは必至です。したがって製造工程での品質管理、工程管理が重要であることは言うまでもありませんが、さらに各種のデバッグを行い初期故障レベルを低下させた状態で出荷することが大切です。

偶発故障はその製品の設計品質によって決まりますので、部品性能に余裕をもった設計をすること、すなわち十分ディレーティングされた冗長性のある設計を行うことにより偶発故障レベルを下げるすることができます。

そこで、当社では企業目的にそって、多くのIC使用者の立場にたった製品づくりでお客様にご満足いただけるよう努力を重ねています。

● 品質保証活動

(1) 設計部門

回路設計は、回路設計基準に従って行いますが、その際、設計、製造、生産技術、QC、QA部門が徹底的に評価し、合格した場合にのみ開始します。設計段階で不合格にな

Quality First—the underlying corporate goal of ROHM throughout the years in producing ICs. It has guided us in consistently being able to mass produce high-quality ICs for both our domestic and international customers. Recent years have seen the use of semiconductors spread into virtually every field imaginable, playing a major functional role in a myriad of products. This increased usage has brought about a natural demand for devices of both high performance and high reliability.

Since the failure rate for semiconductor devices is basically determined by the initial failure rate and the wear-out failure rate, lowering these failure rate levels is an effective method of increasing overall device reliability. Many initial failures are characterized as being caused in the production process, and tend to stabilize as time elapses. Waiting for until these initial failure-prone devices are in customer hands before they stabilize, however, would result in a fatal number of justified customer complaints of poor reliability. For this reason, various types of debugging are performed to discover these failures before products are shipped, and thus lower the failure rate of the devices at the customer location.

Random failures, on the other hand, are an inherent function of product design-in quality and can be tolerated if sufficient margin is allowed. This manifests itself in the necessity to derate and to provide redundancy in design of products to reduce the effect of random failures on equipment failure rates.

The ROHM program of quality assurance is designed, then, to stand in the place of the user desiring high-reliability devices and allow the design process to provide the required reliability.

● ROHM Quality Assurance Activities

(1) Design

While all design efforts are guided basically by the required design standards and goals, the ROHM design philosophy has been enhanced by careful monitoring by QC and QA departments in an effort to provide a complete evaluation products, thus allowing only those products destined to be high in reliability to be developed. Products not deemed viable from a reliability or quality standpoint or those that failed in the prototype stage are partially or fully redesigned to meet ROHM's strict standards.

Prototypes are evaluated for characteristics and reliability to determine the required quality and production capabilities.

(2) Manufacturing

All of ROHM's manufacturing activities are guided by carefully developed procedures—procedures designed to ensure that designed-in product reliability

った場合や、また試作品評価で不合格になった場合(これは特に信頼性面での評価)には、設計の一部変更又は全面変更を行います。

試作品評価は、特性確認及び信頼性確認を行い要求品質の把握、工程能力の把握を行います。

(2)製造部門

製造工程では、すべて標準書に基づいた作業にて量産試作を行い安定した品質、生産性が得られることを確認します。安定した品質を得るために徹底した品質管理、設備管理がきめ細かく行われています。

また、製造工程の温度、湿度、ほこりの管理も長期信頼性面では非常に大切なものです。

したがって、特にクリーンな雰囲気が必要とする工程ではクリーンルーム化を行ったり防塵服の着用を実施し、ほこりによる致命欠陥を極力押えています。

(3)検査部門

最近の市場要求は、不良率でppmオーダーになっていることもあり、全数特性確認することはもちろんのこと、電圧、電流、温度変化によるデバッキングを行い、不安定要素をもった製品は社内検出し、お客様の手元にまで出荷されないようスクリーニングを行っています。また、デバッキングを行うことにより信頼性の向上に非常に大きな効果をもたらしています。

(4)品質保証部門

試作品、量試品の信頼性試験を行って要求品質を満足するかどうかを評価し、また、製造工程能力や回路設計の評価を行います。

また、量産品についても定期的に全製品について抜取試験を行い、信頼性評価や工程能力の把握を行うとともに工程の改善活動の推進に役立っています。

(5)その他

全工程ともデータに基づく管理、すなわち統計的手法を利用していますので、製品の履歴はロット番号からすべてわかるシステムになっています。万一、トラブル発生時にもロット追跡調査ができるため、そのトラブルが何に起因したものがすぐつかめ再発防止のアクションがスピーディーに行えるようになっています。

したがって、お客様の苦情、故障品の調査内容はすぐ工程へフィードバックされ再発防止処置がとられています。

is preserved in the manufacturing of products of stable, high quality.

To ensure stable quality, a strict system of quality control and assurance has been instituted in addition to careful control over manufacturing facilities. These strict controls team up with carefully controlled temperature and humidity in an ultra-clean manufacturing environment, providing ample demonstration of the long-term ROHM commitment to reliability.

This commitment manifests itself in the clean-rooms ROHM uses for the manufacturing process and in the dust-free suits ROHM manufacturing employees wear—all precautions ROHM takes to minimize the chance that accidents in the manufacturing process will effect quality of finished devices.

(3) Inspection

With recent demands for devices with failure rates as low as several ppm, in addition to the obvious need for testing of all devices, devices must now be debugged and screened in-house using voltage, current, and temperature changes to detect instabilities in devices before they leave ROHM. This debugging process not only prevents devices doomed to failure from reaching customers, but provides an important contribution to efforts aimed at improving inherent reliability.

(4) Quality Assurance

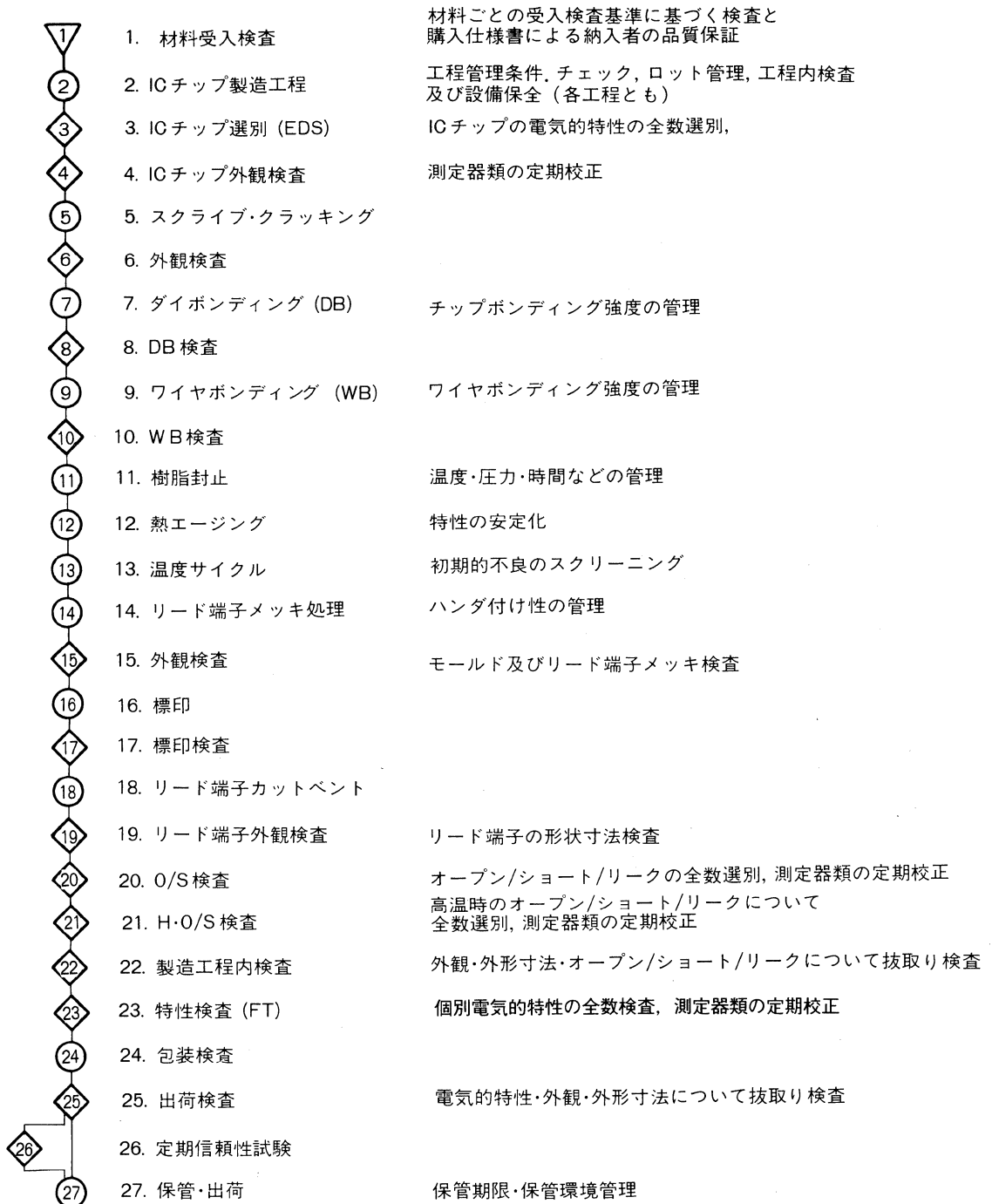
The quality assurance teams at ROHM are charged with the responsibility of performing reliability testing on prototype and trial mass-production devices to evaluate whether or not they satisfy the applicable quality requirements, in addition to their other responsibility of evaluating both circuit designs and the capability of the ROHM manufacturing processes.

In addition, the quality assurance program at ROHM periodically performs samplings from the entire range of products to evaluate reliability and gain a grasp of the true capabilities of the ROHM manufacturing facilities. These addition functions are a significant aid in maintaining and improving ROHM reliability and quality.

(5) Information—the Key to Overall Quality and Reliability Control

At ROHM, control of the processes affecting quality and reliability is implemented on the basis of data collected on with regard to the many processes involved. This form of statistical control is designed to allow tracking of the entire history of a product by keying off the lot number of a particular device. Should some trouble occur, lot tracking can be used to pinpoint the cause and provide the necessary information for quick corrective and preventative action. As this system is setup to enable both feedback from investigation results and customer input to affect the quality determining processes, we warmly welcome customer suggestions in our continuous quest for improved quality and reliability.

● IC品質保証システム / IC Quality Assurance System



● 品質保証試験プログラム及び故障判定基準
/Integrated Circuit Quality Assurance Program and Failure Criterion Standards

Test item	Test conditions	Test method	Criterion
外観寸法 VIS Outer appearance and dimensions VIS	外形寸法及び標印が規格内に入っていること Outer dimensions and markings must meet specifications.	MIL-STD-883 Method 2009	仕様書に従う 限度見本による Published specifications (limited sampling is performed.)
耐振性 VIB Vibration	振動周波数 10~55Hz 全振幅 1.5mm 掃引時間 1分 X, Y, Z軸方向各2時間, 合計6時間 Vibration frequency=10~55Hz Peak-to-peak amplitude 1.5mm Sweep time=1min 2 hours each in X, Y, and Z directions for a total of 6 hours	MIL-STD-202 Method 201A	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
落下試験 FALL Fall test	高さ1mからかえで材の木板上に10回自然落下させる The device is dropped from a height of 1 meter onto a maple board 10 times.		表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
ハンダ耐熱性 ES Resistance to soldering heat	260±5℃のハンダ槽内に10±1秒間リード線のストップパまで浸漬する。ミニフラットパッケージについては、260±5℃のハンダ槽内へ10±1秒間、端子を折曲げた部分まで浸漬する Immersion up to the stopper for 10±1s in a solder bath at a temperature of 260±5℃.	MIL-STD-202 Method 210	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
ハンダ付け特性 SOLDA Solderability	235±5℃のハンダ槽内に3±1秒浸漬する。ハンダは共晶ハンダ、フラックスは7%ロジンメタノール溶液使用 Immersion for 3±1s into a solder bath at a temperature of 235±5℃. Eutectic solder is used and a 7% rosin methanol solution is used as the flux.	MIL-STD-202 Conforms to Method 208	95%以上ハンダにぬれること 95% or greater solder coverage
端子曲げ強度 BEND Terminal strength	下記状態にて2回実施 The bending test illustrated is performed 2 times.	MIL-STD-202 Method 211 Condition B	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
			
耐湿性 MR Moisture resistance	前処理は実施せず10サイクル実施 10 cycles are performed without pre-processing.	MIL-STD-883 Method 1004	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
温度サイクル TCY Temperature cycling	各温度時間を規定の間隔(30分/10分/30分)で100サイクル実施 100 cycles at each temperature in the prescribed intervals (30min/10min/30min)	MIL-STD-883 Method 1010 Condition B	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
熱衝撃 HS Thermal shock	各温度溶液間を規定の間隔(5分/10秒/5分)で15サイクル実施 15 cycles at each liquid temperature in the prescribed intervals (5min/10s/5min)	MIL-STD-883 Method 1011 Condition B	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
高温放置 ST (125) High-temperature storage	Ta=125±3℃にて1000時間放置 1000 hours storage at Ta=125±3℃	MIL-STD-883 Method 1008 Condition B	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
動作寿命 LL (負荷寿命) Steady state life	Ta=25±5℃にて連続電圧(電力)通電1000時間 Continuous powered operation at Ta=25±5℃	MIL-STD-883 Method 1005	表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
高温高湿放置 MST High-temperature, high-humidity storage	Ta=65±3℃, RH=90~95%雰囲気にて1000時間放置 1000 hours storage at Ta=65±3℃, RH=90~95%		表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2
プレッシャ・クッカ PCT Pressure cooker test	Ta=119±2℃, 2気圧にて100時間放置 100 hours storage at 2atm with Ta=119±2℃		表1又は2に基づく Based on Table 1 or 2

表1 リニアICの故障判定基準

項目		故障判定基準		単位
		下限	上限	
電気的特性	電圧利得	$L - 3$	$U + 3$	dB
	定格出力	$L \times 0.8$	—	W
	電源電流	—	$U \times 1.2$	A
	出力雑音電圧	—	$U \times 1.5$	V
	全高調波歪率	—	$U \times 1.5$	%
	入力抵抗	$L \times 0.8$	$U \times 1.2$	Ω
外観・その他	外観	限度見本による		
	標印	限度見本による		
	端子の錆	限度見本による		

U: 初期規格上限値

L: 初期規格下限値

Table 1 Linear IC Failure Criterion Standards

Test item		Failure criterion		Unit
		Lower limit	Upper limit	
Electrical characteristics	Voltage gain	$L - 3$	$U + 3$	dB
	Rated output	$L \times 0.8$	—	W
	Supply current	—	$U \times 1.2$	A
	Output noise voltage	—	$U \times 1.5$	V
	Total harmonic distortion	—	$U \times 1.5$	%
	Input resistance	$L \times 0.8$	$U \times 1.2$	Ω
	Appearance and others	Appearance	Limited sampling	
Marking		Limited sampling		
Lead corrosion		Limited sampling		

Note U: Initial rating upper limit

L: Initial rating lower limit

表2 デジタルICの故障判定基準

項目		故障判定基準		単位
		下限	上限	
電気的特性	出力電圧	$L \times 0.9$	$U \times 1.1$	V
	出力漏洩電流	—	$U \times 10$	A
	入力電流	—	$U \times 1.1$	A
	出力電流	—	$U \times 1.1$	A
外観・その他	外観	限度見本による		
	標印	限度見本による		
	端子の錆	限度見本による		

U: 初期規格上限値

L: 初期規格下限値

Table 2 Digital IC Failure Criterion Standards

Test item		Failure criterion		Unit
		Lower limit	Upper limit	
Electrical characteristics	Output voltage	$L \times 0.9$	$U \times 1.1$	V
	Output leakage current	—	$U \times 10$	A
	Input current	—	$U \times 1.1$	A
	Output current to voltage	—	$U \times 1.1$	A
	Appearance and others	Appearance	Limited sampling	
Marking		Limited sampling		
Lead corrosion		Limited sampling		

Note U: Initial rating upper limit

L: Initial rating lower limit

最大定格について / Notes on Absolute Maximum Ratings

● 最大定格の必要性

半導体製品の機能の低下、熱破壊を防止し、寿命、信頼性を保証するためにはいかなる場合においてもまた瞬時たりとも最大定格値を越えないようにする必要があります。

(1) 電源電圧 (V_{CC} Max.)

この電圧値以下であれば、連続印加しても問題はありませ

(2) 電源電流 (I_{CC} Max.)

この電流値以下であれば、連続印加しても問題はありませ

(3) 最大消費電力 (P_d Max.)

ICを熱破壊から守るためには、ICの T_j Max. (最高接合部温度) 以下で動作させる必要があります。

P_d Max. は、動作温度範囲 (T_a) と放熱板の形状、大きさによっていろいろ表わすことができます。

$$P_d = P - P_o$$

$$\eta \text{ (効率)} = \frac{P_o}{P} = \frac{P_o}{P_d + P_o}$$

P ……電源からの供給電力

P_o ……ICから負荷に供給する出力電力

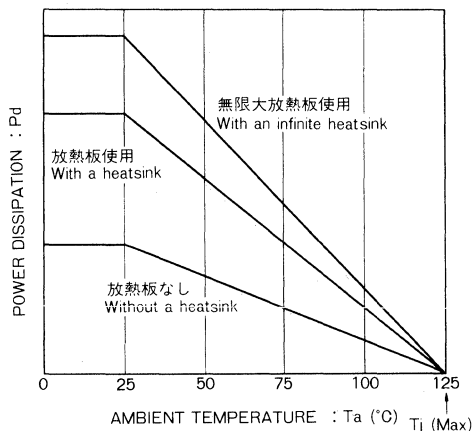


Fig.1

P_o , η を考慮して P_d Max. を求めセットとして要求される最高動作温度 (T_a Max.) と P_d Max. から接合部温度が T_j Max. を越えないような熱抵抗をもつ放熱板の面積を Fig. 1 から求めてください。

また設計時に予想できなかった異常がICに発生することがありますので、放熱板の大きさは余裕をもって設計

● The Necessity for Maximum Ratings

Maximum ratings are those values established which, if exceeded even momentarily, may result in functional deterioration, thermal damage and operational limitations in addition to shortened life and limited reliability.

(1) Maximum Supply Voltage (V_{CC})

As long as the supply voltage is kept below this level, continuous application of the supply voltage is possible without problems.

(2) Maximum Supply Current (I_{CC})

As long as the supply current is kept below this level, continuous operation at this current is possible without problems.

(3) Maximum Power Dissipation (P_d)

To prevent thermal destruction of an IC, it is necessary to maintain the junction temperature, T_j , below the rated maximum. The maximum power dissipation may be expressed in many forms as a function of ambient temperature, T_a , heatsink shape and heat-sink size.

$$P_d = P - P_o$$

$$\eta \text{ (efficiency)} = \frac{P_o}{P} = \frac{P_o}{P_d + P_o}$$

P : Power from the device power supply

P_o : Power supplied by the IC to the load

The surface area of a heatsink with the thermal resistance such that the junction temperature, T_j , does not exceed the allowed maximum may be determined from Fig. 1 using the ambient temperature value and the power dissipation required by the equipment within the device is to be used. A heatsink with sufficient margin should be used to accommodate even those sets of operating conditions not foreseen at the time of equipment design.

When the P_d - T_a curves of Fig. 1 are available, they should be used for design rather than the maximum value of P_d alone. It should be noted, however, that these curves merely indicate what region the device may be operated without destruction or damage. They do not offer a guarantee of IC functioning. This includes such characteristics as voltage gain, distortion, and amplitude detection. When an IC is operated at its maximum value of power dissipation at T_a , it is normal for the IC pellet temperature to reach the maximum rated storage temperature (T_{stg}). Under continuous operation at the maximum junction temperature, for most device types, the failure rate drops approximately 1% every 1000 hours.

(4) Operating Temperature Range (T_{opr})

While even for operation within this range at $T_a=25^\circ\text{C}$ electrical characteristics cannot be guaranteed, basic circuit function is guaranteed. If some ques-

してください。

P_d - T_a 曲線Fig.1が記載されている場合は、

P_d Max.値よりも P_d - T_a 曲線を優先してください。

P_d - T_a 曲線はICの非破壊の保証であり回路機能の保証を示すものではありません。すなわち、電圧利得、歪率などの特性又は増幅検波などのあくまでもICが破壊しないという保証をするものです。ICを T_a にて P_d Max.を印加した場合、ICのベレット温度は普通 T_{stg} Max.になるようになっています。

T_j Max. の状態で連続動作させた場合、大半の機種において故障率は1,000時間当たり1%以下になります。

(4)動作温度範囲 (T_{opr})

この範囲内では $T_a=25^{\circ}\text{C}$ での諸電気的特性は保証できませんが、一応の回路機能は保証します。動作温度範囲内の回路機能の保証の程度について疑問な点がありましたら、当社技術担当、営業技術担当に前もってご相談ください。

(5)保存温度範囲 (T_{stg})

この温度範囲内でICを保管している限り特性機能などの劣化はありません。しかしこの範囲内であっても急激な温度変化はICの特性機能の劣化につながりますので、特に注意してください。

tions arise as to circuit functioning within this range, ROHM would appreciate a consultation before you design-in a particular device.

(5) Storage Temperature Range (T_{stg})

Storage of the IC within this temperature range will not result in deterioration of IC performance and functioning. However, even within this range, care should be taken with regard to sudden changes in temperature, as this type of stress can lead to deterioration of IC performance.

使用上の注意/Precautions for Use

● 保管・運搬時の注意

(1) IC保管時は端子の酸化などの防止のため、なるべく室温に近い乾燥した場所に保管してください。少なくとも次の条件はお守りください。

湿度…75%以下

温度…0～+30°C

(2) IC保管容器は、静電気を帯びにくいものにしてください。

(3) IC保管時に、水又は導電性液体で濡らさないように注意してください。また、有害なガスや塵埃の少ない状態で保管してください。

(4) 運搬時には導電性ケース又はアルミニウム箔で包むなどの方法を用いてください。帯電しやすい容器は避けてください。

(5) 運搬時には、PC基板（マウント済のもの）間に絶縁物を入れたり、コンデンサ類のチャージを必ず放電させるようにしてください。

(6) 運搬時には、なるべく機械的振動や衝撃をICに与えないでください。

● 取付け時の注意

(1) ICによっては、回路構成上、空端子のある場合がありますが、これをプリント基板上で中継点として使用することは避けてください。中継点として使用した場合、空端子であっても発振などのトラブルを生じる場合があります。

(2) リード線を折り曲げて使用する場合、次のことに注意してください。放熱フィン付き電力増幅用ICの場合、フィンの折り曲げ時、必ずフィンのモールド側を固定しモールドと端子との気密性の劣化を防ぐ配慮をしてください。端子線の折り曲げ時も同様に配慮をしてください。折り曲げ角度が90度の場合、本体から3mm以上離れた個所を曲げるようにし、90度以上曲げないでください。なお、DIP(デュアルインラインパッケージ)は端子加工をしないでください。

(3) フィンの切断、変形及びパッケージの変形、加工を行うと熱抵抗が増大したり、ストレスがかかり、故障の発生原因となります。

(4) 放熱フィンはICペレットのGND、と同電位になっているため、放熱フィンは回路のGND、におとすか、浮かしてください。

放熱フィンを浮かして使用した場合、放熱フィンに電圧が

● Storing and Transporting ICs

(1) To prevent lead oxidation when ICs are stored, storage should be done as close to room temperature as possible, and in a dry location. At the minimum, the following conditions should be satisfied.

Humidity : 75% or less

Temperature : 0~30°C

(2) The ICs should be stored in containers that are not easily subjected to the effects of static electricity.

(3) Care should be taken when storing ICs that they are not subjected to water or conductive liquids. In addition, the storage location should be free of dust and harmful gases.

(4) When transporting ICs, they should be placed in a conductive case or wrapped in aluminum foil. Avoid containers which could pick up static charges.

(5) When transporting ICs already mounted onto PC boards, place an insulating layer of material between PC boards and be sure to discharge capacitors on the boards.

(6) When transporting ICs, they should not be subjected to mechanical vibration or shock.

● Mounting ICs

(1) While the equivalent circuits of some ICs indicate that some pins have been left open or internally unconnected, the user should avoid using such leads as PC board wiring tie-points. Even if the pin is not internally used, such use as a tie-point can result in trouble such as oscillations.

(2) When bending the leads of ICs, the following precautions should be observed.

1) For power amplifier type ICs with heatsinks, when the fin is to be bent, the mold side of the fin should be held to prevent disturbance of the lead-package sealing.

2) The same precaution applies to bending the leads of an IC.

3) When bending to a 90° angle is done, the bend point should be made at least 3mm from the body of the IC, and care should be taken not to bend the lead more than 90°

4) Leads of DIP packages should not be formed or bent.

(3) Cutting or forming the fin and forming or otherwise processing the package will result in an increase in thermal resistance, the application of stress and could possibly cause device failure.

(4) Because the heat radiating fin is at the same poten-

印加されるとICが破壊されます。

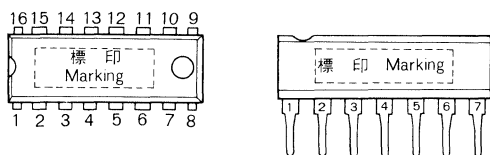
(5) 放熱フィンの締付けトルクは、4～8 kg cmが最適です。

(6) 放熱フィンの取付け時に、シリコングリスをご使用される場合は、接触熱抵抗を低減させるため、均一にシリコングリスを塗布してください。

シリコングリスの成分によってはそのオイルを吸収して信頼性を悪くすることがありますので選定には特に注意してください。

(7) プリント基板にICを取付ける際にはICの方向を絶対にまちがえないでください。

SIP (シングルインラインパッケージ), ZIP (ジクザグインラインパッケージ), LS (ZIP シュリンクパッケージ) は、標印を手前にし文字を正位置にしたとき左端が 1pin を示します。DIP (デュアルインラインパッケージ), DIP-S (DIP シュリンクパッケージ), SOP (スモールアウトラインパッケージ), QFP (クワッドフラットパッケージ) は、標印を上きして文字を正位置にしたとき左下が 1pin を示します。



ICの方向をまちがえて取付け通电した場合、ICを破壊することがありますので十分に注意してください。

(8) プリント基板に取付ける際は、IC端子の間隔と取付け穴の間隔を一致させ、挿入時ICに過大なストレスがかからないようにしてください。

(9) ハンダ付けはできるだけ短時間で行ってください。260°Cでは10秒以下、360°Cでは3秒以下で行ってください。ICの取りはずしの場合も同様に注意してください。ハンダ付けの際には本体より1～1.5mm離れた状態で行ってください。

(10) フラックスは強度の酸性やアルカリ性のものを使用すると、リード線が腐食したり特性に悪影響を与えることがあります。

(11) ハンダゴテにAC100Vがリークしていないか確認してから使用してください。ACリークは時により120V_{P-P}程度出ていることがあります。このようなハンダゴテを使用してICの入力ピンなどにコテ先が接触すると、ICが破壊することがありますので、ハンダゴテの先は必ずアースを取ってからお使いください。

また、ハンダゴテのプラグの方向を変えることによりACリークが少なくなることもありますので、プラグの方向も確認して、よりリークの少ない方でお使いください。

(12) 人体、作業台、測定器、ベルトコンベアのACリーク

tial as the IC pellet ground, the heat radiating fin should either be connected to ground or left open. When using an IC with the fin left open, if a voltage is applied to the fin, the IC will be destroyed.

(5) The tightening torque for heatsink fins should ideally be in the range 4～8kg cm.

(6) When mounting heatsink fins and silicone grease is used, to reduce contact resistance, the grease should be applied evenly.

Depending upon the content of the silicone grease used, the device may absorb some of the oil and this could result in a lowering of reliability. Care is thus required in the selection of such greases.

(7) When mounting ICs onto PC boards, extreme care should be taken to avoid mounting the device in the wrong attitude on the board.

For SIP (single in-line package) devices, with the markings towards you and normally readable, pin 1 is to the left. For DIP (dual in-line package) devices, with the marking facing upwards and normally readable, pin 1 is to the lower left corner of the device.

If a device is mounted incorrectly and power is applied, the device may be destroyed. Extreme care is therefore required to avoid such accidental device destruction.

(8) When mounting ICs to PC boards, match the IC lead pitch to the pitch of the mounting holes to avoid subjecting the device leads to excessive stress.

(9) Soldering should be performed in as short a period of time as possible. It should be completed within 10 seconds at 260°C and within 3 seconds at 360°C. This caution applies to the desoldering of ICs as well.

Soldering should be done at from 1 to 1.5mm from the body of the IC.

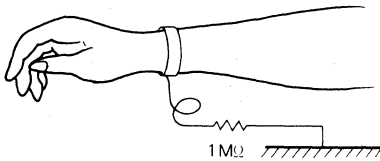
(10) When strongly acidic or alkaline flux is used, corrosion of leads and resulting deterioration of characteristics can occur.

(11) Before using a soldering iron, verify that it is not subjected to leakage from the AC power line. Such leakage can sometimes reach a level of 120V_{P-P}. Such a leakage-prone soldering iron can destroy an IC when it comes in contact with the IC leads. A solution to this problem is to ground the soldering iron tip before use.

Also, the direction insertion of the line plug of the iron may be changed to eliminate this leakage problem. In such cases, experiment to see which direction produces the least leakage before using a particular iron.

(12) Grounds should be provided as well to prevent the destruction of ICs by leakage from human bodies, work benches, measurement instruments, or conveyor belts. To ground the body of a worker, the scheme shown below is required, with the wrist or other part of the worker being connected to ground through a 1 megohm resistance.

についても、必ずアースをとってください。
 人体の場合は、下図のように必ず腕輪などでアースをとってください。



その際に抵抗は人体とGND間の人体に近い側に挿入し感電を防止してください。

ベルトコンベア、作業台の連結部も必ずアースをとってください。コンベアの台がいくつも連結されている場合があります。その台間のショートがされていないことがあります。必ず全体をアースして洩れないように注意してください。

(13) 静電気の発生しやすいときには、室内の湿度の管理を十分に行ってください。特に冬期は静電気が発生しやすいので、十分な注意が必要です。

(14) 静電気がICに印加されないように入力端子などからの配線やアッセンブル順序に注意してください。プリント基板の端子などを短絡して同電位にする配慮も必要です。

● 測定・検査時の注意

(1) ICがハンダブリッジされたまま基板に電圧を印加するとICが破壊される場合がありますので、電圧印加前にハンダ付けの検査を十分行ってください。

(2) 電源及び測定機器の電源スイッチのオン・オフ時に、思いがけない大きなサージ電圧が発生し、ICを破壊させることがありますので、必ずアースを取りサージ電圧が発生しないことを確認してお使いください。

(3) 測定検査時にはIC又は基板を所定の位置にセットした後、電源を入れてください。

電源を入れたままの状態ではIC又は基板の抜き差しを行うと、端子又は測定器の針の接触順序の違いによってICに過電流が流れ破壊することがあります。

(4) ICに過電流が流れて破壊することがよくありますので、電源には電流制限回路付きのものをお使いください。

その他、不明な点がございましたら、当社技術担当者にご相談ください。また、特殊な使用条件でご使用になる場合にも、あらかじめご相談ください。

Note that, for such an arrangement, the resistance should be connected close to the worker to prevent shocks.

For the same reasons, conveyor belts and linking sections of work benches should be connected to ground. When several benches are linked together, it sometimes happens that the benches are not electrically shorted to one another. Care should be taken to link all the benches together and short all of them to ground.

(13) When static electricity is a problem, care should be taken to properly control the room humidity. This is particularly true in the winter when static electricity is most troublesome.

(14) Care should be taken with device leads and with assembly sequencing to avoid applying static charges to IC leads. PC board pins should be shorted together to keep them at the same potential to avoid this kind of trouble.

● Measurement and Inspection Precautions

(1) If power is applied to an IC whose leads are shorted with solder bridges, the IC may be destroyed. Thus, before applying power, a thorough check of the soldering of the board is required.

(2) When the power switch of power supplies or of measurement instruments is turned on and off, sudden unexpected surge voltages are generated which can destroy ICs. Grounding should be used to prevent the generation of such surges.

(3) When making measurements and inspections of ICs, turn the power supply on only after the IC or board has reached the required voltage.

If the IC or board is pulled out with the power supply still applied, the IC may be subjected to excessive, destructive currents caused by the differences in the sequencing of the removal of IC pins or measurement instrument connections.

(4) Since excessive current flow is a common cause of IC destruction, the power supply used with ICs should be provided with a current-limiting circuit.

In addition to the above precautions, if questions arise as to the safe handling and use of ICs, contact your ROHM representative. Also, contact us prior to using a device under a set of special conditions.

● ICの熱設計

ICの特性は、使用される温度に大きく関係し、最大許容接合部温度をこえると、素子が劣化したり破壊したりすることがあります。

瞬時破壊及び長時間動作の信頼性といった2つの立場から、ICの熱に対する配慮は十分に行う必要があります。次のような点に注意してください。

各ICの絶対最大定格は、最大接合部温度 ($T_j \text{ Max.}$) 又は動作温度範囲 (T_{opr}) を示していますので、この値を参考に P_d - T_a 特性 (熱軽減率曲線) を利用して求めてください。ICは、それ自体に熱的なバランスを十分に考慮して設計されておりますので、回路動作上には問題はありませんが、長時間にわたって、IC本来の性能を十分に発揮させるためには、十分過ぎるほどの放熱設計をしておいても、実動作使用上においては、適度である場合が多いようです。放熱器を大きくしても、その締めつけが悪いようでは、十分な放熱効果を期待することができません。また、その周辺の通風が悪ければ、かなりICの温度が上昇しつづけますので、この点についても考慮した熱設計をしてください。

● 輸出に際してのお願い

1. 本品のうち、外国為替及び外国貿易管理法に定める戦略物資 (又は役務) に該当するものを輸出する場合は、同法に基づく輸出許可が必要です。
2. 当社モノリシック IC 製品は、戦略物資に該当しますが、一部非該当のものもあります。詳細につきましては、当社営業担当にお問い合わせください。

● IC Thermal Design

IC characteristics are greatly affected by operating temperature. If the maximum junction temperature is exceeded, the device performance will deteriorate and may be destroyed. It is necessary to consider temperature in the design of an IC from both the standpoint of preventing instantaneous destruction and that of assuring long-term high reliability. Care should be taken with regard to the following points. The absolute maximum ratings for each IC type indicate the maximum junction temperature and the operating temperature range. These values should be used in applying the P_d - T_a characteristic (thermal derating) curves.





Since ICs are designed with adequate consideration given to inherent thermal balance, in many cases, although no problem exists with actual circuit operation, even though overly adequate heatsinking is provided in an effort to assure the inherent performance characteristics of the IC, under actual operating conditions such margins do not exist. For example, regardless of how large a heatsink is provided, adequate cooling will not be achieved if it is not tightened down sufficiently. Also, if the surrounding ventilation is insufficient, the IC will continue to rise in temperature, this point as well being one deserving of the attention of the circuit designer.

スモールアウトラインパッケージ IC について

電子機器の小型化、薄形化、軽量化がすすむにつれ、電子部品に対するニーズは、高密度実装化への対応であります。当社は、こうしたニーズに対応し、小型電子部品の開発には努力に努力を重ね、各種の小型電子部品を市場に送り出しています。この例としてチップ部品では、ミニモールドトランジスタ、ミニモールドダイオード、リードレスダイオード、リードレス整流ダイオード、角板形チップ抵抗器があります。さらにこのほど、IC製品においても超小型、薄形スモールアウトラインパッケージを開発し、8pin から40pin までのICをこのスモールアウトラインパッケージに納められるようにしました。

当社では、このスモールアウトラインパッケージの呼称をSOP形としました。SOP形のICにおいても、従来のDIP形及びSIP形のICと同様の電気的特性の保証と高い信頼性を有していますので、ご安心してご使用いただけます。また当社では、SOP形ICにおいても、自動装着化に対応して、テーピング及びコンテナ包装を検討しております。

● SOP形の特長

パッケージ形状	スモールアウトライン(SOP形状)	デュアルインライン(DIP形状)	ジグザグインライン(ZIP形状)	裸チップ
特長				
小型化	○	×	○	○
薄形化	○	×	×	○
軽量化	○	×	△	○
特性保証	○	○	○	×
信頼性	○	○	○	×
取扱い方法	○	○	○	×
組立て基板	○	○	○	×
組立て工法	()	○	○	×
総合コスト	()	○	○	×

● SOP形の問題点

(1) 裸チップを組み込む場合と比べて寸法が大きくなるのでは――





外形寸法そのものでは当然大きな差がありますが、裸チップでは組立て後に行っているオーバーコート(樹脂モールド部)の面積の点やSOP形ではパッケージ(樹脂モールド部)の下へ数本の配線パターンを描くことができることなどを総合的に考慮すれば、その差はわずかになります。

High-density packaging is strongly requested for electronic parts as the electronic equipment and devices are made to smaller, thinner and lighter constructions.

Our company has been making efforts to develop smaller electronic parts to cope with these trends and are supplying various small electronic parts to the market. Typical chip parts in this category include minimold transistor, minimold diode, leadless diode, leadless rectifier diode and the square plate type chip resistor. Recently, super-small, thin Small Outline package IC products have been developed thereby successfully housing the IC from 8 pins to 40 pins in this Small Outline package. This Small Outline package is named Model SOP. Model SOP IC also retains the same electrical characteristics and high reliability as the conventional models DIP and SIP, available for satisfactory applications by the user.

Our company is also developing taping and container pack also with Model SOP IC to match automatic mounting.

● Features of Model SOP

Package shape	Small Outline(SOP)	Dual inline(DIP)	Zigzag line(ZIP)	Bare chip
Features				
(Features) Small	○	×	○	○
Thin	○	×	×	○
Light	○	×	△	○
Guaranteed performance	○	○	○	×
Reliability	○	○	○	×
Handling	○	○	○	×
PCB assembling	○	○	○	×
Assembling method	○	○	○	×
Overall cost	○	○	○	×

● Problems of Model SOP

(1) Will dimensions become larger than with bare chip?

Outer dimensions themselves are of course much different. However, the difference becomes very small after considering that, with bare chip, overcoat area is required after assembling and, with Model SOP, the wiring pattern of several pins can be drawn under the package (Resin mold part).

(2) DIP形のものに比べて、パッケージパワーが小さくなるのでは—

製品単体では当然差がありますが実装時には端子からの熱放散などあり、基板材質、基板板厚、パターンレイアウト、実装密度など考慮すると、熱抵抗を下げることもできます。

(3) DIP形のもの比べ、信頼性(特に耐湿性)が劣るのではないか—

小形でしかも樹脂厚も薄いため、耐湿性が低下するのは否めません。しかし、構成材料として、DIP形で十分に実績のある、樹脂を採用しているため、大きな影響はありません。より高い信頼性が要求される場合には、実装後に洗浄及びオーバーコートを実施すれば十分に対応します。電子機器の使用環境や要求される信頼性を考慮すればほとんどの場合、オーバーコートの必要もなく、そのままの状態で使用できます。

(4) DIP形に比べて組立てが困難では—

リフローやハンダゴテでのハンダ付けはもちろん、接着剤などで仮止め後、ハンダ槽に直接ディッピングを行うハンダ付けも可能です。

また、ハンダ付けのときの耐熱衝撃性についても高い実力を有しております。

(2) Are package power smaller than Model DIP? ---

There is a difference with a single producing unit. However, the IC of small signal system can be handled in the same grade because, after packaging, heat is dissipated from the pins while heat resistance can be reduced because of PCB material, thickness, pattern layout and packaging density, etc.

(3) Is reliability (particularly moisture-resistance) inferior to Model DIP? ---

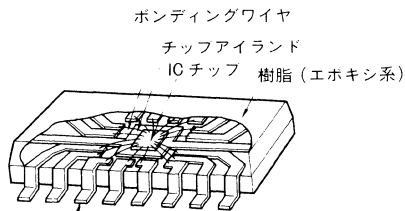
Slight reduction in moisture-resistance cannot be denied because of compact and thin resin covering. However, no vital affect occurs because the resin is satisfactorily proved as being used as component material in Model DIP. Where higher reliability is required, cleaning and overcost, after packaging, can completely match the requirement. However almost no overcoat will be required in considering the operating environment of electronic equipment and devices and the reliability normally required. The model can be used as it stands.

(4) Is assembly work more difficult than DIP? ---

No. MF can be subject to reflow or soldering with a soldering iron and even direct dipped soldering with a soldering bath after temporarily sealing with adhesive, etc. In addition, MF is provided with very high resistivity against heat shock at soldering.

● SOP 形の構造及び製法

(1) 構造



外部端子 (ハンダメッキ)

Fig.1 内部構造図 (View of inner structure)

Fig.1のとおり、ICチップは中央の金属フレームのアイランドに取り付けられ、チップの電極パッドから金線で外部端子と接続されます。これらを樹脂成型したあと外部端子をカットバンドフォーミングしています。

(2) 構成材料

構成材料として、従来のDIP形やSIP形で十分に実績のある材料を使用しています。

(3) 製造方法

製造方法は、実績のあるDIP形及びSIP形のICならびにミニモールドトランジスタなどで培った製造技術と品質保証システムを採用しています (Fig. 2 参照)。

● Structure and manufacture of Model SOP

(1) Structure

Referring to Fig. 1, the IC chip is mounted on the island of the metal frame located at the center, then connected to external terminals from the electrode pad of the chip using gold wires. After resin-molding these elements, the external terminals are cut, bent and formed.

(2) Structural materials

Structural materials in use have been satisfactorily proved with the conventional models DIP and SIP.

(3) Method of manufacture

The method of manufacture is use with Model MF has been completely proved by the conventional models DIP and SIP and other minimold transistors, while employing excellent quality control system (see Fig. 2).

● ミニフラットパッケージ IC の工程 / Process of miniflat package IC

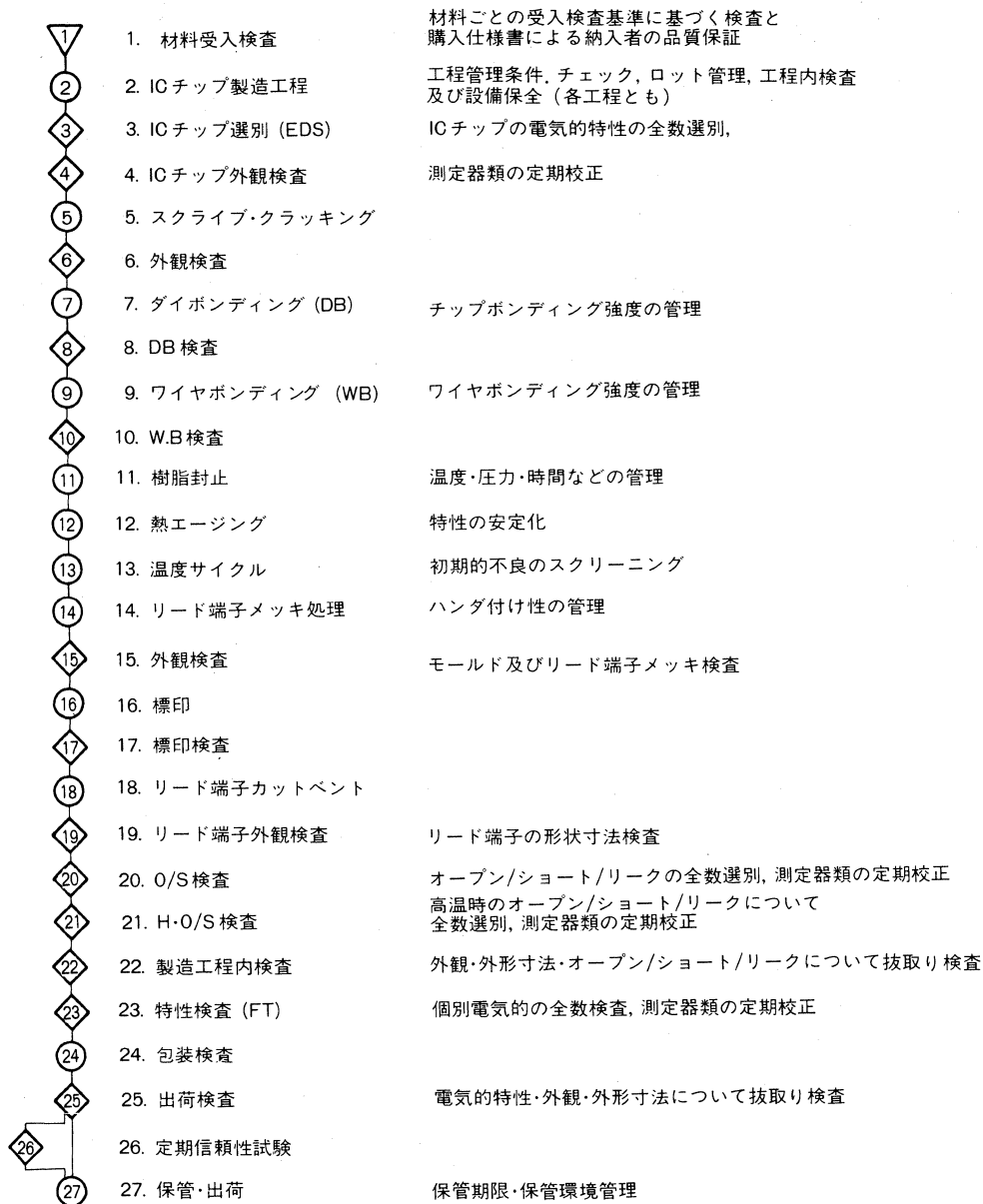


Fig.2

● 信頼性保証

SOP 形 IC の信頼性については、標準の DIP 形と同様の定期信頼性管理試験を実施し、確認保証しています。

特に、SOP 形 IC ではハンダ付け時の熱影響も考慮して、試験に先がけてディッピング方法により、ハンダ付け（ハンダ耐熱性）を行ってから実施するなどの配慮をしています。

なお、品質保証試験プログラム及び呼称判定基準については45ページの「品質保証試験プログラム及び故障判定基準」をご参照ください。

● Guarantee of reliability

The reliability of Model SOP IC is checked and guaranteed by applying the same regular reliability control tests as the standard model DIP.

In particular, with Model SOP IC, the influence of soldering heat is also tested by dipping IC before the regular test (resistance against soldering heat).

For the quality guarantee test program and the standard criteria for failure, see "Quality Guarantee Program and Standard Criteria for Failure" on Page 45.

● SOP 形 IC の信頼性評価例 / Example of assessing reliability of Model SOP IC

BA5204F (3Vヘッドホン用デュアルパワーアンプ) / BA5204F (3V dual power amplifier for headphone)

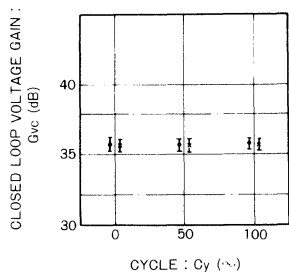


Fig. 3 温度サイクル (-55/+125°C)

標準パッケージ
ミニフラットパッケージ

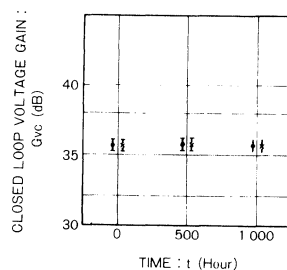


Fig. 4 高温放置 (+125°C)

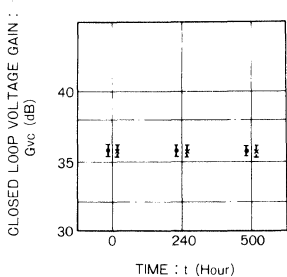


Fig. 5 高温高湿動作寿命 (85°C 85%RH バイアス印加)

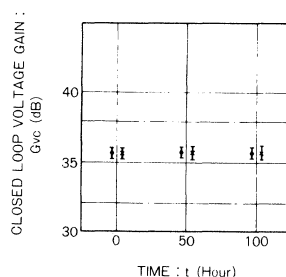


Fig. 6 プレッシュクッカ (蒸気圧 2気圧)

BA1360F (3V用PLL方式FMステレオマルチプレクサ) / BA1360F (PLL system FM stereo multiplexer or 3V)

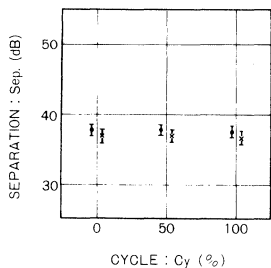


Fig. 7 温度サイクル (-55/+125°C)

標準パッケージ
ミニフラットパッケージ

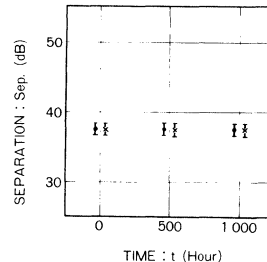


Fig. 8 高温放置 (+125°C)

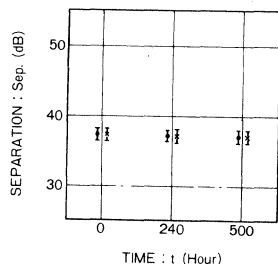


Fig. 9 高温高湿動作寿命 (85°C 85%RH バイアス印加)

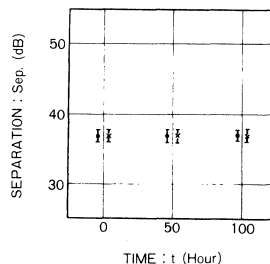


Fig. 10 プレッシュクラッカ (蒸気圧 2気圧)

● SOP 形 IC の外形寸法/Dimensions of Model MF ICs

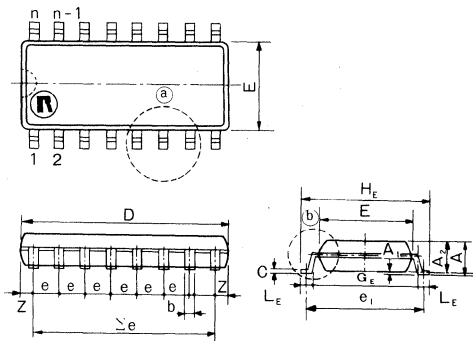


Fig.11

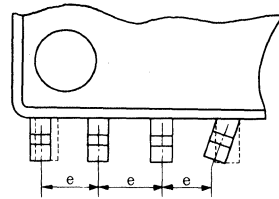


Fig.12 Fig.11の③部の拡大

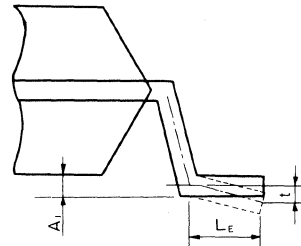


Fig.13 Fig.11の④部の拡大

各部寸法一覧表

(Unit : mm)

形状記号	SOP 8	SOP 14	SOP 16	SOP 18	SOP 20	SOP 22	SOP 24	SOP 28	SOP 40		
寸法部位	n 端子数	8	14	16	18	20	22	24	28	40	寸法公差
e ₁	標準取付けピッチ	5.72			7.62				9.53	11.43	—
E	モールド部幅	4.4			5.4				7.5	9.4	±0.2
H _E	製品全幅	6.2			7.8				9.9	11.8	±0.3
G _E	端子成型内幅	5.4			6.8				9.9	10.9	±0.3
L _E	端子長さ	0.3									Min.
D	製品全長	5.0	8.7	10.0	11.2	12.5	13.7	15.0	18.5	26.4	±0.3
e	端子ピッチ	1.27									±0.2
Σ _e	累積端子ピッチ	3.81	7.62	8.89	10.16	11.43	12.70	13.97	16.51	24.13	±0.12
b	端子幅	0.40									±0.1
Z	モールド部突出	0.8							14		Max.
A	製品全厚	1.6			1.9				2.3	2.7	±0.1
A ₂	モールド部厚さ	1.5			1.8				2.2	2.6	±0.1
A ₁	モールド部浮き	0.05									Typ.
c	端子厚さ	0.2									±0.05
t	端子曲がり	±0.10			±0.15						Max.
EIAJ外形記号*		8A	14A	16A	—	20A	—	—	28B	—	

* EIAJ SD-74-2 外形記号 SC-XXX-□□□

● SOP 形 IC の実装方法

SOP 形 IC の実装方法にはつぎのような方法があります。

(1) 使用基板 (両面タイプも含みます)

アルミナ基板, プリント基板 (紙フェノール系, 紙エポキシ系, ガラスエポキシ系など), フレキシブル基板, アルミ裏打ちプリント基板など。

(2) マウント方法

金属ピンセット, エアーピンセット, エアーピンセットによる自動マウント, 真空チャック金型による自動マルチマウント。

(3) ハンダ付け方法

ハンダゴテ, 熱圧着, ハンダリフロー, ハンダディップ, 導電性樹脂ペースト。

1) ハンダゴテ: SOP 形 IC をフラックス又は接着剤などで仮り接着したあと, 細い糸ハンダとコテ先の細いハンダゴテでハンダ付けする方法。基板の熱容量が大きいため, ハンダゴテを基板側に軽くおいて, そこへ糸ハンダを供給することや, ホットプレート上で行えばスムーズにハンダ付けが行えます。

2) 熱圧着 1: 基板上の SOP 形 IC を取り付ける部分のパターンに予備ハンダを施します。この基板をホットプレートにのせて, ハンダが溶融したところへ, フラックスを塗布した SOP 形 IC を押付け, 融着させる方法です。

3) 熱圧着 2: 基板上の SOP 形 IC を取り付ける部分のパターンに予備ハンダを施します。その上に SOP 形 IC を置き, 端子部分のみをヒータブロックで押付けて加熱し, 溶融させて接着する方法です。

4) 導電性樹脂ペースト: 銀などを混ぜ合わせたエポキシ樹脂ペーストを, 基板上の SOP 形 IC の取り付け部分に塗布します。その上に SOP 形 IC を置いたあとオープンなどでキュアリングする方法です。

5) ハンダリフロー: ハンダペーストを基板の SOP 形 IC の取付け部分にスクリーン印刷により塗布します。塗布したところへ SOP 形 IC を置いたあと, ホットプレート, オープンあるいは専用のベルトコンベア式リフロー炉によってペーストを加熱溶融させて接着する方法です。

6) ハンダディップ: SOP 形 IC を基板上の取り付け部にエポキシ系接着剤などで仮り接着したあと, ハンダ槽に浸漬して接着する方法です。

(4) 封止方法

無封止, 部分ポッティング, 全体ディッピング, 注形。

1) 無封止: 機密容器に入れる場合や信頼性の基準がそれほど厳しくない場合に用います。

2) 部分ポッティング: 液状樹脂により, SOP 形 IC のみをポッティング法により塗布する方法。

● Methods of packaging Model SOP IC

The following methods are available for packaging Model SOP IC.

(1) PCB in use (including dual face type)

Alumina substrate, PCB (paper phenol, paper epoxy, glass epoxy, etc.), flexible PCB, aluminum lined PCB, etc.

(2) Method of mounting

Mounting with metal or air tweezers. Automatic mounting with air tweezers. Automatic multi-mounting with vacuum chuck die.

(3) Method of soldering

Soldering iron, thermal pressure bonding, solder reflow, solder dipping, conducting resin paste.

1) Soldering iron: Model SOP IC is temporarily bonded with flux or adhesive, etc., then soldered with a soldering iron with small tip using small wire solder. Small soldering can be ensured by lightly attaching the soldering iron onto the PCB, because of large heat capacity of the PCB, then supplying wire solder in the spot, or by using a hot plate.

2) Thermal pressure bonding 1: Apply preliminary solder to the pattern on PCB, to which Model MF IC is to be mounted. Set this PCB on the hot plate and, as soon as the solder is melted, press the Model SOP IC with flux coated for melt fitting.

3) Thermal pressure bonding 2: Apply preliminary solder to the pattern on PCB, to which Model SOP IC is to be mounted. Place Model SOP IC on the spot and heat only in part with a heater block fitted for melt bonding.

4) Conductive resin paste: Coat the epoxy resin paste containing silver, etc., on the PCB to which Model SOP IC is to be mounted. Place Model SOP IC on the spot and cure with an oven, etc.

5) Solder reflow: Coat solder paste on the PCB to which Model SOP IC is to be mounted, by screen printing. Place Model SOP IC on the coated part and bond by heating and melting paste by a hot plate, oven or a special belt conveyor type reflow oven.

6) Solder dipping: Temporarily bond Model SOP IC on the mounting part of PCB using epoxy adhesive, etc., then bond by dipping in the solder bath.

(4) Sealing method

No sealing, partial potting, total dipping, casting.

1) No sealing: Is used where the IC is housed in a sealed vessel or very high reliability is not required.

2) Partial potting: Only Model SOP IC is coated with liquid resin by the potting method.

3) Total dipping 1: Liquid resin is totally coated over PCB including the part of Model SOP IC by spraying or dipping.

4) Total dipping 2: Liquid resin is thickly coated over PCB including the part of Model SOP IC by spraying or dipping.

5) Casting: House the entire PCB including Model SOP IC in the resin case previously published and charge

3) 全体ディッピング1: 液体樹脂をスプレーやディッピングにより SOP 形 IC 部分を含む基板全体を塗布する方法。

4) 全体ディッピング2: 液状樹脂や粉体樹脂をディッピングより SOP 形 IC 部分を含む基板全体を厚く塗布する方法。

5) 注形: あらかじめ製造しておいた樹脂ケースに、SOP 形 IC を含む基板全体を収めて、ここに液状樹脂を注入して硬化させる方法。ただし、封止の際の樹脂の収縮によって、IC そのものや、ハンダ付け部分にストレスが加えられる恐れがあり、バッファコートが必要となる場合があります。

以上のように色々の実装方法がありますが、ハイブリッド IC の製造において多用されているハンダリフロー法についてはすでにご存知のものとして、大規模モジュール化のためのハンダディップ法による実装例をつぎに示します。

● プリント基板に接着剤で仮り接着のあとハンダディップによりハンダ付けする例

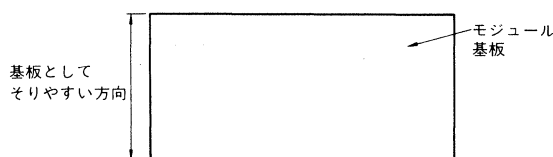
(1) プリント基板のレイアウト

1) SOP 形 IC では、既存の DIP 形や SIP 形 IC と同様、製造工程で製造及び測定保証されているため、電気的特性面では特に問題はありません。しかし、消費電力の面では、実装状態で大きく左右されますので、基板材料、基板寸法、パターン配置、実装密度のほか、封止はどの方法を採用するのかの実装状態での予備評価が必ず必要となります(周辺の発熱部品も動作させる)。

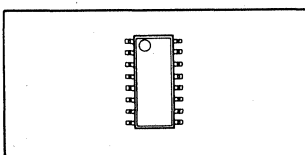
2) ハンダ付け時の加熱段階でプリント基板にそりが生じます。ハンダ付け強度の面から基板材質、基板の取り方向、SOP 形 IC の取付け方向に注意が必要です。

例: 材質に紙フェノールよりそりの少ないガラスエポキシ系を用いた場合

取り方向: そりの大きな方向を短軸(寸法)側にする



実装方向: IC の長軸を基板の短軸側に配置する



liquid resin in the paste. However, resin contraction at sealing may apply stress to IC self or soldered part. Buffer coat may sometimes be required.

Various packaging methods are available as described above. The solder reflow method will be widely known because the method is very popular in the manufacture of hybrid IC. Therefore, the following example shows the solder dipping method for large-scale module.

● Solder dipping after temporary bonding with adhesive onto PCB

(1) Layout of PCB

1) No particular problems are involved on the electrical characteristics of Model SOP IC because the characteristics are measured during manufacturing processes, like the conventional IC Models DIP and SIP. However, power consumption is greatly influenced by packaged conditions. Therefore, preliminary assessment is required in packaged conditions to select PCB material, dimensions, pattern layout, packaging density and sealing method (with peripheral heat generating parts being operated).

2) PCB is warped during heating stage for soldering. Be careful to PCB material, orientation and direction of mounting Model SOP IC in view of strength of soldering.

Ex.: With glass epoxy which provides less warpage than the paper phenol.

Orientation of mounting: Set the direction of larger warpage to the shorter side.

Direction of packaging: Set the longer side of IC to the shorter side of PCB.

3) Wrong direction or angle for dipping PCB in soldering bath, if any, may create solder bridge or non-soldered part in the shade of molded part, so previously check experimentally and design the pattern.

4) Minimize soldering land experimentally, because wide land excess may create the flow of solder without building up on the pins.

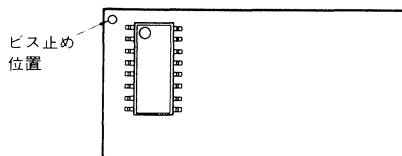
5) Where PCB is to be fixed with screw of the chassis, separate screwing position from the soldered part of IC, because otherwise abnormal warpage may occur when the screw is tightened, resulting possibly in trouble with the strength of soldering.

6) The pattern can be located under the body of Model

3) ハンダ槽への基板の浸漬方向や角度により、ハンダブリッジが発生したり、モールド部によって影になってハンダがのらなかったりしますので、十分に実験確認した後にパターン設計を行ってください。

4) ハンダランドについては、必要以上に広くとると、ハンダが流れて端子に盛り上がりませんので、実験確認のうえで、必要最少限にしてください。

5) プリント基板をシャーシにビス止める必要がある場合は、ビス止め位置とICのハンダ付け部分とがあまりに近すぎるとビスを締めつけたときに、異常なそりが発生してハンダ付け強度面で支障の出る場合がありますので、なるべく離して取り付けてください。



6) SOP 形 IC の胴体部の下にはパターンを走らせることができますが、できる限り低周波やグラウンドのパターンに限定し、高周波のものでは誘導などをご確認ください。

7) SOP 形 IC の側面には、モールドからベレットのサブストレートが接続されたリードフレームの切断跡が露出しているため IC 同志を密着させると相互干渉を生じる恐れがありますので、スペーシングを配慮してください。

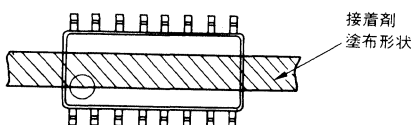
(2) 接着剤塗布

1) 接着剤はエポキシ系のものをペースト状にし、これをスクリーン印刷法により塗布します。(ポッティング方法はディスペンサーからの滴出量が一定にしづらいので十分な検討が必要です。)

2) 接着剤はモールド面が広い場合、紫外線硬化は不向きです。熱硬化形を用いてください。

3) 接着剤の厚みとしては、薄すぎるとモールド面とプリント基板面とが接着できず、厚すぎると端子のハンダランド側へはみ出す可能性があります。銅箔の厚み、端子底部からモールド面底部までの寸法を十分考慮して決めてください。

4) 接着剤の塗布形状としては、端子のハンダ付けランド側へのはみ出しを考慮して図のように描いてください。



SOP IC. However, preferably limit such a layout for low-frequency or ground pattern as far as possible. For high-frequency applications, previously check induction, etc.

7) The side face of Model SOP IC is provided with pellet substrate from the mold or exposed cut part of the lead frame. Therefore, if 2 ICs are closely contacted, mutual interference may occur, so be careful to have a spacing.

(2) Coating of adhesive

1) Coat the adhesive of epoxy in paste by the screen printing. (Complete study is required for the potting method because the rate of discharging from the dispenser cannot be easily set to a constant value.)

2) The ultraviolet ray hardening adhesive is not suitable because of a wide molding face. Use the thermo-setting type adhesive.

3) Excessively thin adhesive layer cannot bond the molding face with PCB face. If thick in excess, the adhesive may protrude to the solder land side of the pin. Be careful to determine the thickness of adhesive referring to the thickness of copper foil and the spacing between pin bottom to mold face bottom.

4) Draw the shape of coating adhesive, as shown in the figure, in considering the protrusion to the soldering land of the pin.

5) Preferably use slightly colored adhesive for visually checking firm coating, or employ different optical reflectivity for automatic detection of mounting errors after completion of mounting parts.

(3) Mounting of parts (Chip parts, Model SOP IC)

1) Do not repeat to bend the pins of Model SOP IC because of weak structure. Bent pins may cause bridging or flotation from the land, difficulty of soldering, etc., so be careful for handling.

2) Model SOP IC is automatically (one-by-one system with the air tweezers) from the IC container (tube) or tapping.

3) For mounting, firmly push the IC until the pins come in contact with the land, instead of just dropping the IC on the adhesive. If any pin floats even slightly, soldering becomes difficult.

4) If Model SOP IC transferred to the next process while being displaced from the soldering land, soldering is completed with the displacement. Therefore, be sure to manually correct the displacement to set up the pins correctly placed on the soldering land.

(4) Hardening of adhesive

1) Dry and harden the adhesive by a heating furnace or oven.

2) Required heating condition is that IC does not drop off during solder dipping. Therefore, complete hardening, as requested by the resin manufacturer, need not be achieved.

3) Slowly move IC before complete curing, to prevent dislocation.

4) Excess heating may oxidize the copper foil of PCB or pins, resulting possibly in soldering difficulty, so be

5) 接着剤は、確実に塗布されたことを目視で識別できるように、わずかに着色したり、部品マウント後にマウントミスは自動検出できるよう光学的反射率を変化させるなどの方策をこうじることをお勧めします。

(3) 部品マウント (チップ部品, SOP 形 IC)

1) SOP 形 IC 端子は、構造上あまり強くありませんので、曲げ戻しを行わないでください。また、端子を曲げるとブリッジを起こしたり、ランドからの浮きの原因となり、ハンダ付けができないなどの問題が出てきますので、取り扱いには十分注意してください。

2) SOP 形 IC の基板へのマウントは、IC コンテナ (チューブ) やテーピングなどから自動装着 (エアペンセット法によるワンバイワン方式にて) します。

3) マウント時には、接着剤の上にとだ落とすだけでなく、確実に端子がハンダ付けランドと接するまで押し込んでください。わずかでも端子が浮いているとハンダ付けが困難となります。

4) SOP 形 IC とハンダ付けランドとが位置ずれしたまま次工程へ回すと、ずれたままでハンダ付けされますので、必ず手修正により、端子がハンダ付けランド上に正しくのっているようにしてください。

(4) 接着剤硬化

1) 加熱炉あるいはオープンにより乾燥硬化させます。

2) 加熱条件としては、ハンダディップ時に脱落しなければよいので、必ずしも樹脂メーカーの指定する完全硬化条件まで達する必要はありません。

3) 加熱し硬化するまでの間に、位置ずれを起こすことのないよう、静かに移動させてください。

4) 加熱し過ぎると、プリント基板の銅箔や端子が酸化して、ハンダ付けが困難となりますので、ご注意ください。

(5) 標準部品の自動挿入 (必要な場合)

チップ部品化、スモールアウトラインパッケージ化されていない部品を自動挿入します。

(6) ハンダディップ

1) 部品装着した基板をフローソルダー方式やディッピング方式により、ハンダ槽中に浸漬してハンダ付けを行います。

2) 使用するフラックスやハンダ槽の表面酸化防止剤はロジン系のものご使用ください。塩素系フラックスは使用しないでください。

3) ハンダは、共晶ハンダをご使用ください。

4) ハンダ付けの条件としては、230℃で5秒以内とします。また、急熱、急冷を避けるために、ハンダディップ前のプレヒートや、ハンダディップ後の徐冷を実施してください。

careful.

(5) Automatic insertion of standard parts (if required)
Parts other than chip parts or Small outline package parts are automatically inserted.

(6) Solder dipping

1) PCB, with parts mounted, are soldered by dipping into the soldering bath by means of the flow soldering system or dipping.

2) For flux in use or antioxidant for the surface of soldering bath, use a rosin agent. Do not use chloride flux.

3) Use an eutectic solder.

4) Solder at 230°C no longer than 5 seconds. In order to avoid quick heating or cooling, apply preheating before solder dipping and flow cooling after the dipping. The heat resistance of Model SOP IC is guaranteed by 10 seconds or less at 260°C.

5) When soldering is impossible due to gas evolved from the flux, preferably drill a gas venting hole around the soldering land.

(7) Cleaning

1) After soldering, preferably rinse to clean the flux (even no-corrosive one).

2) For cleaning, be sure to use a solvent suitable for flux.

3) Before cleaning, be sure to cool PCB to room temperature.

4) Preferably use supersonic cleaning unless other parts are affected. (Supersonic cleaning is required to clean off the flux permeated in the gap between the molded bottom of Model SOP IC and PCB.)

5) Do not rub the marking after long-time cleaning or in wet condition. Otherwise, the marking may be erased.

6) Be sure to dry IC after cleaning.

(8) Coating (Sealing)

1) Preferably apply coating for higher reliability.

2) For selecting a coating material, be sure to consult with the resin manufacturer (also check experimentally). Some resins may absorb moisture, being affected more adversely than without sealing. Other possible defects, that might occur, include adsorption of dust, application of stress to IC due to contraction of resin.

3) Be sure to cure coating material completely.

(9) Others

Where PCB is sectioned after soldering, peels or cracks may occur on the soldered face because of warpage of PCB, so be careful at the designing PCB.

当社の SOP 形 IC のハンダ耐熱性保証は、260°C で 10 秒間以内です。

5) フラックスのガスによって、ハンダ付けができない場合は、ハンダ付けランド近辺にガス抜き穴を設けることを検討してください。

(7) 洗浄

1) ハンダ付け後のフラックスは、できるだけ洗浄を行い落としてください（非腐食性であっても）。

2) 洗浄は、フラックス洗浄に適合したものをご使用ください。

3) 洗浄は必ず基板を室温まで冷却したあとに行ってください。

4) 洗浄方法としては、他の部品に影響がなければ超音波洗浄が最適です。(SOP 形 IC のモールド底部と基板とのすきまに入り込んだフラックスを洗い落とすには、超音波洗浄が必要です。)

5) 洗浄時間が長くなったり、溶剤でぬれた状態で標印をこすると、標印が消えることがありますのでご注意ください。

6) 洗浄後は必ず乾燥してください。

(8) コーティング (封止)

1) 信頼性を考慮して、できるだけコーティングを施してください。

2) コーティング材の選定にあたっては、樹脂メーカーと十分に打ち合わせてください (実装評価を十分確認)。樹脂の種類によっては、湿気を吸収し、無封止の場合より逆に影響を受けたり、ほこりを吸着することになったり、樹脂の収縮により IC にストレスを加える場合があります。

3) コーティング材の硬化は確実に行ってください。

(9) その他

プリント基板をハンダ付け後に小割りするとき、基板のそりなどによって、ハンダ付け面に剝離やクラックが生ずることがありますので、基板設計時に十分考慮しておいてください。

● SOP 形 IC の使用上の注意

(1) 製品形名

SOP 形 IC の製品形名は、標準の DIP 形及び SIP 形 IC の製品形名に準じて定めています。ただし、形名の末尾に、SOP 形を表わす略記号 “F” を付記しています。

例：DIP 形及び SIP 形 SOP 形
BA4558 → BA4558F

(2) 端子配置

同一仕様の SOP 形 IC であっても、標準の DIP 形のものとは端子配置が異なるものがあります。裏付け、表付けの問題だけ

● Precautions for use of Model SOP IC

(1) Designation of product

The designation of Model SOP IC is specified in the same way as those for standard models DIP and SIP. Note that an abbreviation “F” is added at the end of each model name to represent SOP.

Ex.: Models DIP and SIP Model SOP
BA4558 → BA4558F

(2) Pin layout

Model SOP ICs of the same specifications may provide different pin layout from the standard model of DIP. Be sure to check individual specification for manufacture, in

でなく、必ず個別の納入仕様書でご確認ください。

(3) 形状寸法の互換性

同一仕様の SOP 形 IC であっても、半導体メーカーによって、モールド面の寸法、端子の先端までの寸法、端子の間隔、端子の幅が異なる場合がありますので、可能な限り共用できるパターンに設計しておくことが望まれます。

(4) 最大定格、電気的特性

SOP 形 IC 最大定格、電気的特性などの決め方は、DIP 形及び SIP 形 IC と同じです。

(5) パッケージパワー (許容損失)

SOP 形の IC の許容損失は、DIP 形及び SIP 形の IC に比べて小さくなりますが、実装状態では、端子から基板への熱放散が大きくなるため、単体の場合より大きくさせることができます。なお、実装状態によって大きく左右されますので、あらかじめ実際の放熱性について、実装状態で十分な確認が必要となります。また、周囲温度に基づき Fig.14 によりディレーティング計算を行ってください。

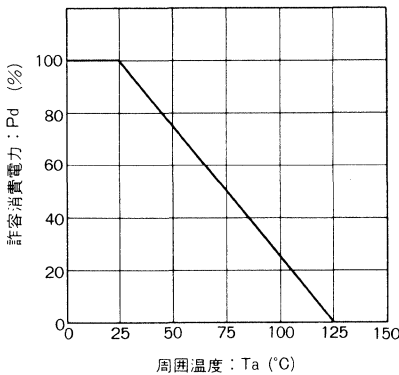


Fig. 14

(6) ハンダ付け

1) ハンダリフロー法による場合、Fig. 15 に示す温度プロファイルを目安としてご使用願います。

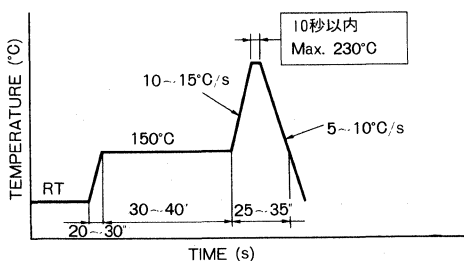


Fig. 15

2) ハンダディップによる場合、下表の範囲内で行けるだけ短時間で行ってください。

addition to the matter of front or rear mounting.

(3) Compatible shape and dimension

Each semiconductor manufacturer may provide different design even with the Model SOP IC of the same specifications, in terms of dimensions on the mold face, pin length, pin spacing and pin width. Therefore, preferably design the pattern as commonly applicable as possible.

(4) Maximum rating, electrical characteristics

The maximum rating, electrical characteristics, etc., of Model SOP IC can be selected in the same way as models DIP and SIP IC.

(5) Package power (permissible loss)

The permissible loss of Model SOP IC becomes smaller than those of models DIP and SIP IC. However, in packaged conditions, heat dissipation from pins to PCB becomes larger. Therefore, the permissible loss can be made larger than that with a single body. In addition, the loss is greatly influenced by packaged conditions. Consequently, preliminary check with actual package is required to test actual heat dissipation efficiency. In addition, be sure to circulate derating referring to Fig. 14 and particular ambient temperature.

(6) Soldering

1) When you use solder reflow method, use the temperature profile show in Fig. 15 as a guideline.

2) When you use solder dipping method, finish working as soon as possible keeping the following limit ranges.

Process	Condition		
	Max. temperatur	Time	Temperature range
Preheating section	150°C	60sec	140±10°C
Solder bath	260°C	10sec	240~260°C

(7) Cleaning

1) Use a detergent other than chlorine base ones (chloroethene, trichloroethylene, etc.) which, once used, enter in the devices and react with water creating corrosive gases such as HCl, thereby moisture-resistance of the devices may deteriorate.

2) Recommended conditions of ultrasonic cleaning are as follows.

Frequency	Ultrasonic output	Temperature	Time
27~29kHz	300W~	30°C(Max.)	30sec(Max.)

処理工程	条 件		
	MAX 温度	時 間	温 度 幅
予 熱 部	150°C	60sec	140 ± 10°C
ハンダ槽	260°C	10sec	240~260°C

(7) 洗 浄

1) 洗浄剤は、塩素系溶剤（クロロセン、トリクレン等）を使用すると素子中に侵入し、水と反応し HCl 等の腐食性ガスを発生させ、耐湿性劣化のおそれがあるため使用しないでください。

2) 超音波洗浄の推奨条件は下表に示すとおりです。

周波数	超音波出力	温 度	時 間
27~29kHz	300W 以上	30°C (Max.)	30 秒 (Max.)

(8)耐湿性

SOP 形 IC では、標準の DIF 形及び SIP 形の IC と比較して、樹脂厚さや外部端子からチップまでの距離が短いことから、耐湿性の限界試験では差が生じます。

当社の SOP 形 IC の耐湿性は、つぎのとおり保証しています。

プレッシャクッカ：蒸気圧、2気圧、100時間
 高温高湿放置：+65°C，95%RH，1 000時間
 高温高湿動作寿命：+85°C，85% RH，500時間
 最大定格電圧バイアス印加：500時間

(9)フォーミング端子の形状維持

SOP 形 IC は、外部端子をカットバンドフォーミングしていますので、強度低下や、ハンダ付け性の面から、曲げ戻しや変形を行わないよう注意してください。

(10)保管

当社の SOP 形 IC の外部端子は、ハンダメッキ処理を施しているため、良好なハンダ付け性、保存性を有していますが、下記範囲のなるべく室温に近い乾燥した場所に保管してください。

温度：0~30°C

湿度：75%RH以下

また、保管期間について先入れ、先出しの励行をお願いします。

(8) Resistance to moisture

In the critical test for resistance against moisture, Model SOP IC becomes slightly inferior to standard models DIP or SIP IC, because of thinner resin thickness and shorter distance from external pins to the chip.

The following moisture resistance is guaranteed for our Model SOP IC.

Pressure cooker: Steam pressure, 2 ata, 100 hours
 Resting at high-temp, high humidity: +65°C, 95%RH, 1,000 hours
 Life of high-temp, high humidity operation: +85°C, 85%RH, 500 hours

At Max. rated voltage vias: 500 hours

(9) Retention of forming pin shape

The external pins of Model SOP IC are cut, bent and formed. Be sure not to rebend or deform the pins, otherwise strength may decrease while advancely affecting solderability.

(10) Storage

The external pins of our Model SOP IC are treated with solder metal, aiming at excellent solderability and shelf life. However, store the IC in dry room-temperature location within the following range.

Temperature: 0~30°C

Humidity: 75% RH or less

Be sure to apply first-in, first-out to stock items.

● QFP 型 IC の使用上の注意

(1) ハンダ付け

1) ハンダリフロー法による場合、Fig. 16 に示す温度プロフィールを目安としてご使用願います。

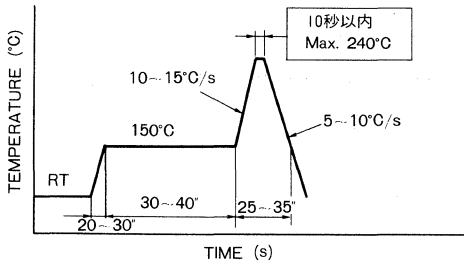


Fig. 16

2) ハンダディップによる場合、使用前に乾燥させてご使用願います。

ハンダディップの条件：260°C で 10 秒以内

乾燥条件：125°C ± 5°C で 5 時間

乾燥後放置可能時間：1 週間以内

注) プラスチックフラットパッケージは、吸湿した状態でハンダディップ等の急激な熱ストレスを付加すると、パッケージクラックの発生するおそれがあります。吸湿に関しては、モールド樹脂の特性上、室温状態における放置でも進行いたします。

ハンダリフロー法においても、乾燥工程を入れることが可能であれば推奨いたします。

(2) パッケージの吸湿・排出

1) 放置条件による吸湿量が 0.15% 以上になると、クラックが発生するおそれがあります。

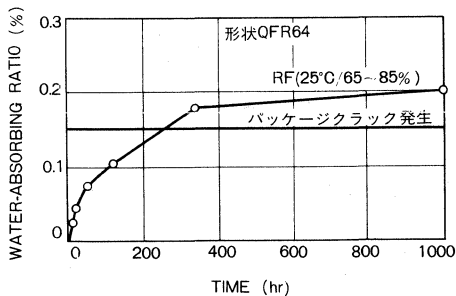


Fig. 17 放置条件—吸湿量。(QFP 64pin)

(3) ドライバック包装

パッケージクラックを防ぐため、乾燥状態で包装したドライバック包装もご用意しています。

1) 開封後は、1 週間以内にご使用ください。

2) 開封後 1 週間を経過したものは、125°C で 5 時間のベーキング実施の後ご使用ください。

● Precautions for working QFP type IC

(1) Soldering

1) When you use solder reflow method, use the temperature profile shown in Fig. 16 as a guideline.

2) When solder dipping method is used, dry up devices before soldering.

Solder dipping conditions: 10 sec or less at 260°C

Drying conditions: 5 hours at 125°C ± 5°C

Time for devices allowed to stand after drying up : 1 week or less

Note) If moist plastic flat package devces are suddenly given thermal stress by dipping in the solder, package cracks may possibly occur. Moistening may progress even when devices are allowed to stand at normal conditions of temperature and humidity, because of the characteristics of the mold resin.

It is also recommended that a drying process is taken also in the solder reflow method.

(2) Moistening and drying up of package

1) IF moisture content becomes larger than 0.15%, the package may possibly be cracked.

(3) Dry-pack package

Dry-pack package, packed in dry state, is also available to prevent cracking of the package.

1) After unpacking, finish soldering the devices within a week.

2) Once devices remain to stand longer than a week after unpacking, bake them for 5 hours at 125°C before soldering.

● フラットパッケージの実装方法

(1) 各パッケージごとの推奨実装方法及び出荷形態

パッケージ 形状	実装方法				ドライパック包装
	ハンダディップ法	リフロー法	V.P.S法	ハンダごて	
SOP-8	○	○	○	○	
-14	○	○	○	○	
-16	○	○	○	○	
-18	○	○	○	○	
-20	○	○	○	○	
-22	○	○	○	○	
-24	○	○	○	○	
-28	△	○	△	○	
-40	△	○	△	○	
SSOP-16	○	○	○	○	
-24	○	○	○	○	
QFP-32	△	△	△	○	●
-44	△	△	△	○	●
-64	×	△	△	○	●
-80	×	△	△	○	●

○：使用可，△：ほぼ使用可，×：使用不可，●ドライパック包装検討の必要あり

(2) 実装方法における推奨温度

1) ハンダディップによる場合

プレヒート 150°C×60秒以上
ディップ 260°C×10秒(Max.)

2) リフローによる場合

パッケージ表面 240°C×10秒(SOP Type)
230°C×10秒(QFP Type)

3) V.P.S法による場合

パッケージ表面 215°C×30秒(Max.)

4) ハンダゴテによる場合

リード部温度 260°C×10秒(Max.)
又は350°C×3秒(Max.)

● Methods of mounting flat package

(1) Recommended methods of mounting each package and shipping status.

Package Shape	Mounting methodes				Dry-pack package
	Solder dipping	Reflow	V.P.S	Soldering iron	
SOP-8	○	○	○	○	
-14	○	○	○	○	
-16	○	○	○	○	
-18	○	○	○	○	
-20	○	○	○	○	
-22	○	○	○	○	
-24	○	○	○	○	
-28	△	○	△	○	
-40	△	○	△	○	
SSOP-16	○	○	○	○	
-24	○	○	○	○	
QFP-32	△	△	△	○	●
-44	△	△	△	○	●
-64	×	△	△	○	●
-80	×	△	△	○	●

○:Applicable, △: Conditionally applicable, ×: Not applicable, ●: Prefer dry-pack package.

(2) Recommended temperatures for each mounting method.

1) Solder dipping

Preheating 150°C×60sec or more
Dipping 260°C×10sec(Max.)

2) Reflow

Package surface 240°C×10sec(SOP Type)
230°C×10sec(QFP Type)

3) V.P.S

Package surface 215°C×30sec(Max.)

4) Solder iron

Lead part temperature
260°C×10sec(Max.) or 350°C×3sec(Max.)

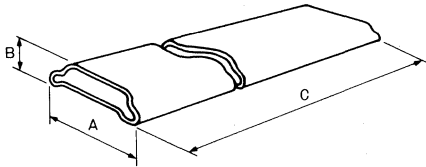
● 包装形態

現在つぎに示した包装形態で納入させていただいていますが、自動挿入のご計画の際には、当社までお問い合わせください。

お客様の要求に合った包装形態を検討します。

(1) チューブコンテナ包装 (SOP)

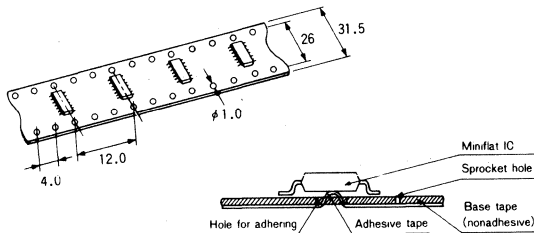
プラスチックチューブ (帯電防止処理) に整列詰めする方式
(単位 : mm)



端子数	コンテナ寸法 A×B×C (mm)	コンテナ当りの数量 (個)
8pin	8×4×280	50
14, 16pin	8×4×280	25
18, 20pin	9.6×4.5×400	25
22, 24pin	9.6×4.5×400	25
28pin	12.6×5×400	20
40pin	15×5.3×430	15

(2) テーピング包装 (SOP8~24pin)

SOP 形 IC を粘着テープで接着し、これをリールに巻いた方式
(単位 : mm)



Quantity 2 000 pcs/reel

● Packaging Forms

The IC is currently supplied in any of the following packages. However, please feel free to consult us if you have plans for automatic insertion.

We are ready to study packaging forms suitable for your particular requirements.

(1) Tube container package (MF)

The components are carefully arranged in a plastic tube (antistatic treated).
(Unit: mm)

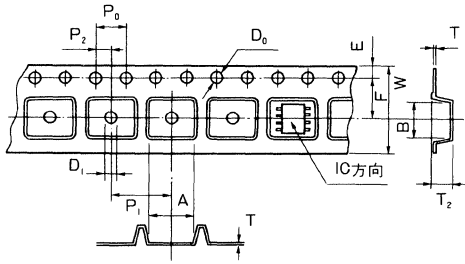
Number of pins	Container dimensions A×B×C (mm)	Container of units per level
8pin	8×4×280	50
14, 16pin	8×4×280	25
18, 20pin	9.6×4.5×400	25
22, 24pin	9.6×4.5×400	25
28pin	12.6×5×400	20
40pin	15×5.3×430	15

(2) Taping package (SOP 8~24 pins)

Model SOP IC is bonded with adhesive tape and wrapped onto a reel. (Unit: mm)

(3) エンボステープ包装 (SOP8~16pin)

ポケット状のテープに SOP 形 IC を入れ、カバーテープで封をして、これをリールに巻いた方式

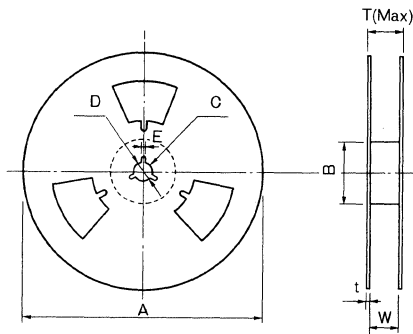


(Unit : mm)

	SOP 8	SOP 14	SOP 16
A	7.0 ± 0.1	7.0 ± 0.1	7.0 ± 0.1
B	5.7 ± 0.1	9.5 ± 0.1	10.8 ± 0.1
D ₀	φ 1.5 ± 0.1	φ 1.5 ± 0.1	φ 1.5 ± 0.1
D ₁	φ 1.5 Min.	φ 1.5 Min.	φ 1.5 Min.
E	1.75 ± 0.1	1.75 ± 0.1	1.75 ± 0.1
F	5.5 ± 0.1	7.5 ± 0.1	7.5 ± 0.1
P ₀	4.0 ± 0.1	4.0 ± 0.1	4.0 ± 0.1
P ₁	8.0 ± 0.1	8.0 ± 0.1	8.0 ± 0.1
P ₂	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1
T	0.3	0.3	0.3
T ₂	2.0 ± 0.1	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1
W	12.0 ± 0.3	16.0 ± 0.3	16.0 ± 0.3

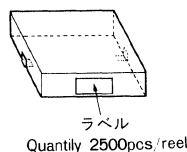
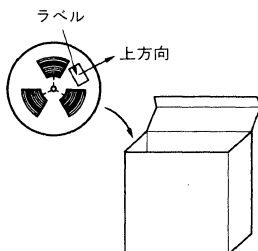
(3) Emboss taping package (MF8~16pins)

SOP type IC is put in the pocket of a tape, sealed with a cover tape and wound on to a reel.



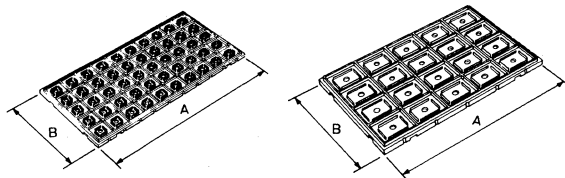
(Unit : mm)

Tape Wide	A	B	C	D	E	W	t	T(Max.)
12mm	330 _{Max}	50 _{Min.}	13.0±0.2	20.2 _{Min.}	1.5 _{Min.}	12.4 ^{+2.0} ₀	3.0±0.5	20.4
16mm	330 _{Max}	50 _{Min.}	13.0±0.2	20.2 _{Min.}	1.5 _{Min.}	16.4 ^{+2.0} ₀	3.0±0.5	24.4



(4) パレット包装 (QFP)

硬質のフラットケースに並べて入れ、それを積み重ねる方式



(4) Pallet package (QFP)

ICs are arranged in a hard flat case and stacked.

端子数	ケース寸法 A×B (mm)	1 段当たり数量 (個)
QFP 32, 44pin	216×116	50
QFP 64pin	256×116	50
QFP 80pin	256×116	50

Number of pins	Case dimensions A×B (mm)	Number of units per level
QFP 32, 44pin	216×116	50
QFP 64pin	256×116	50
QFP 80pin	256×116	50

● 輸出に際してのお願い

本品のうち、外国為替及び外国貿易管理法に定める戦略物資（又は役務）に該当するものを輸出する場合は、同法に基づき輸出許可が必要です。

当社モノリシック IC 製品は、戦略物資に該当しますが、一部非該当のものもあります。詳細につきましては、当社営業担当にお問い合わせください。

BA10324A BA10324AF

クワッドグランドセンスオペアンプ Quad Ground Sense Operational Amplifiers

BA10324A/BA10324AFは、内部で位相補償された4個のオペアンプを内蔵したモノリシックICです。

電源電圧は、両電源又は単一電源のどちらでも動作可能で、デジタルシステムの5V単一電源により動作させることも可能です。用途としては、トランスデューサアンプ、DCアンプをはじめ民生用、産業用等に幅広く応用できます。

BA10324A/BA10324AF are monolithic IC incorporating 4 operational amplifiers phase-compensated internally.

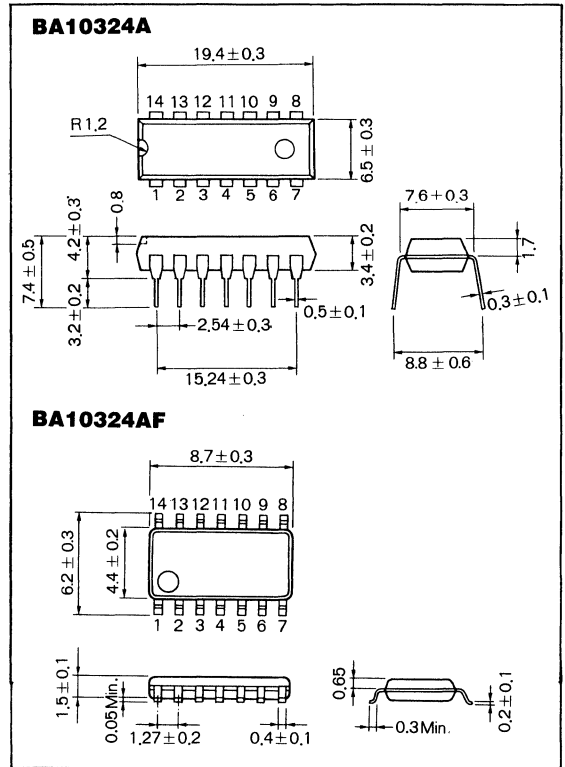
● 特長

- 1) 動作電源電圧範囲が広く、単一電源動作も可能である。
(単一電源：3～32V，両電源：±1.5～±16V)
- 2) 同相入力電圧はグランドレベルより動作可能である。
- 3) 差動入力電圧は電源電圧レベルまで動作可能である。
- 4) 消費電流が少ない ($I_Q=0.6\text{mA}$)。
- 5) 低オフセット電圧，低オフセット電流である ($V_{IO}=2\text{mV}$ ， $I_{IO}=5\text{nA Typ.}$)。
- 6) 位相補償された4個のオペアンプをDIP/SOP14pinに内蔵している。
- 7) 他社の324タイプのオペアンプと互換性がある。

● Features

- 1) The range of operation voltages is so wide as operable even with a single power supply.
(Single power supplies: 3-32V, both power supplies: ±1.5-±16V)
- 2) Operable level of the same phase input voltage is the ground level or higher.
- 3) Operable level of differential input voltage is the power supply voltage level or less.
- 4) Small consumption current ($I_Q=0.6\text{mA}$).
- 5) Low offset voltage and current ($V_{IO}=2\text{mV}$, $I_{IO}=5\text{nA Typ.}$).
- 6) For phase-compensated operational amplifiers are built-in DIP/SOP14 pins.
- 7) Compatible to operational amplifiers of Type 324 available from other manufacturers.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



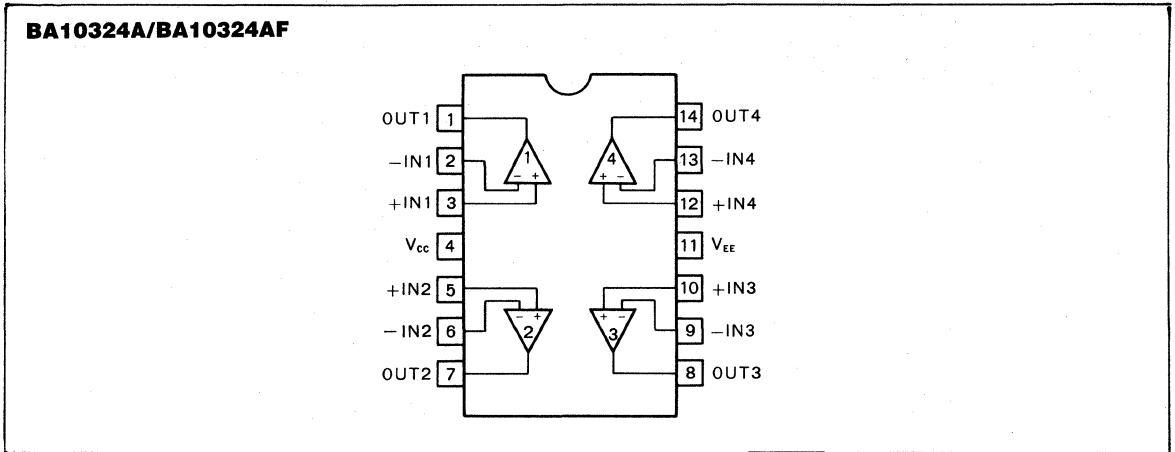
● 用途

グランドセンス型プリアンプ
アクティブフィルタ
DCアンプ
パルス発生器等

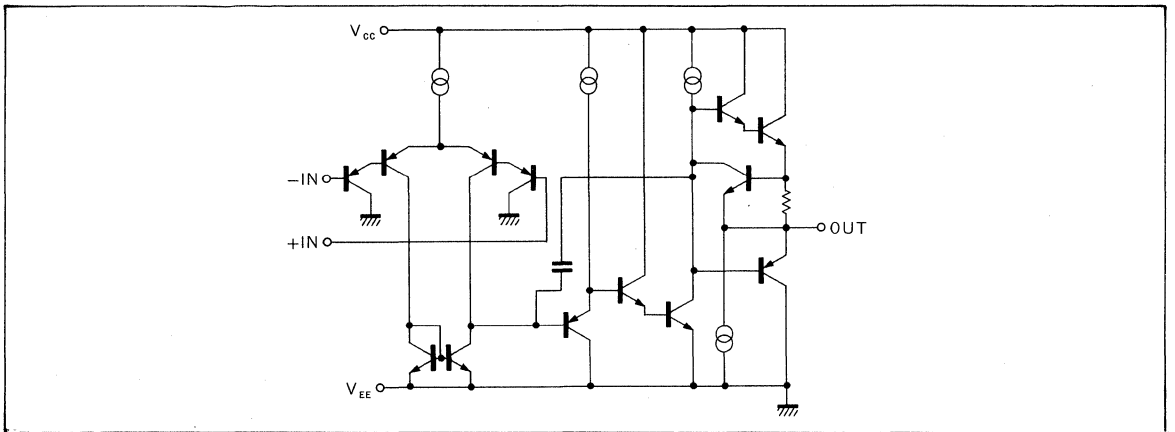
● Applications

Ground sensing type preamplifier
Active filter
DC amplifier
Pulse generator, etc.

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits		Unit
		BA10324A	BA10324AF	
電源電圧	V _{CC}	32 (±16)	32 (±16)	V
許容損失	P _d	1100*	450*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±V _{CC}	±V _{CC}	V
同相入力電圧	V _I	-0.3~V _{CC}	-0.3~V _{CC}	V
動作温度範囲	T _{opr}	-40~+85	-40~+85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	°C

*P_d特性図をご参照ください。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$)

Parameter	Unit	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	
入力オフセット電圧	V_{io}	—	2	7	mV	$R_s=50\Omega$	
入力オフセット電流	I_{io}	—	5	50	nA		
入力バイアス電流	I_b	—	20	250	nA	(注 1)	
同相入力電圧範囲	V_{icm}	0	—	$V_{CC}-1.5$	V		
同相信号除去比	CMRR	65	75	—	dB		
大振幅電圧利得	A_{VOI}	88	100	—	dB	$R_L \geq 2\text{k}\Omega$, $V_{CC}=15\text{V}$	
電源電圧除去比	PSRR	65	100	—	dB	$R_S=50\Omega$	
無信号時回路電流	I_q	—	0.6	2.0	mA	$R_L=\infty$, on All Op-Amps	
最大出力電圧	V_{OH}	3.5	3.6	—	V	$R_L=2\text{k}\Omega$	
	V_{OL}	—	0	0.25	V	$R_L=\infty$	
最大出力電流	(ソース)	I_{OH}	20	35	—	mA	$V_O=0$
	(シンク)	I_{OL}	10	20	—	mA	$V_O=V_{CC}$
チャンネルセパレーション	CS	—	120	—	dB	$f=1\text{kHz}$ 入力換算	

注1: 入力バイアス電流の方向は、初段がPNPトランジスタで構成されておりますので、ICから流れだす方向です。

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

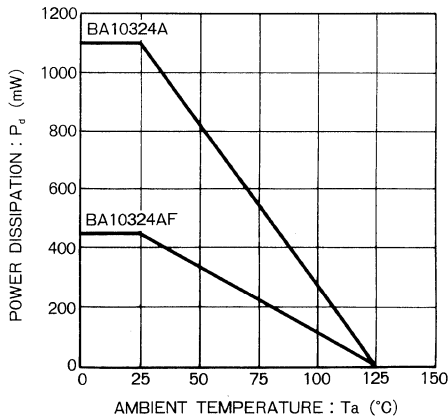


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

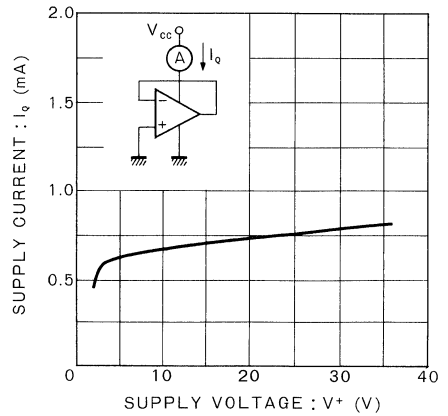


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

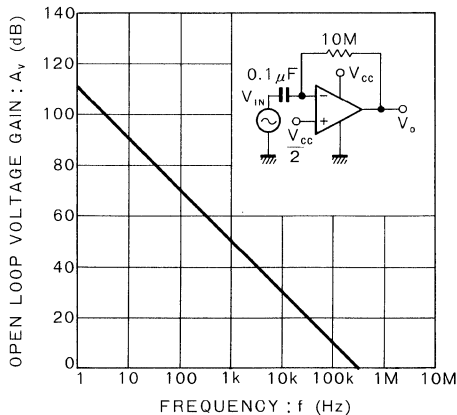


Fig. 3 開放電圧利得—周波数特性

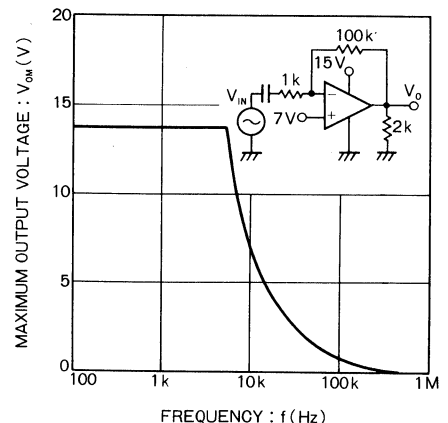


Fig. 4 最大出力電圧—周波数特性

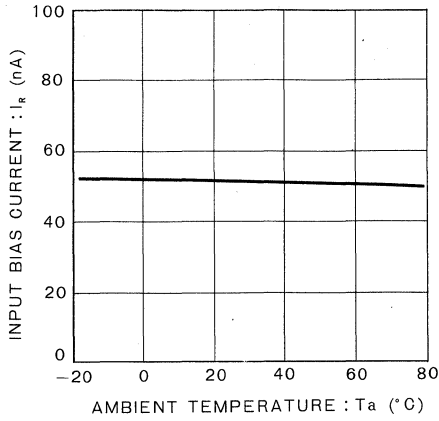


Fig. 5 入力バイアス電流—周囲温度特性

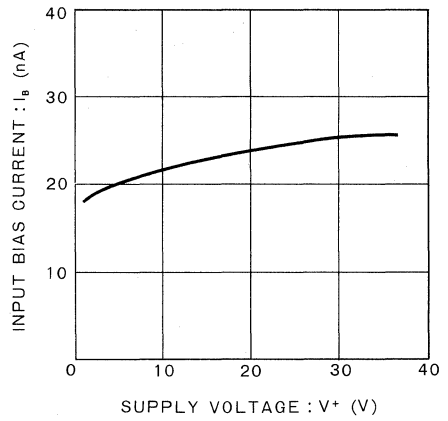


Fig. 6 入力バイアス電流—電源電圧特性

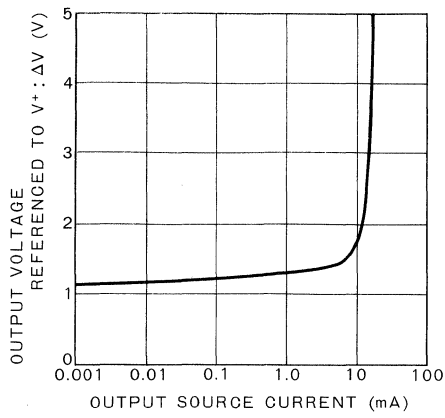


Fig. 7 電源出力間電圧差—出力ソース電流特性

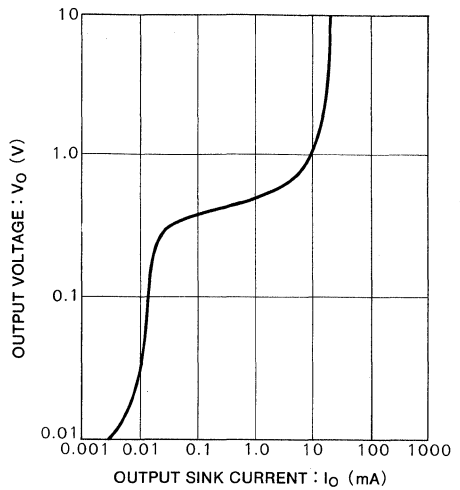


Fig. 8 出力電圧—出力シンク電流特性

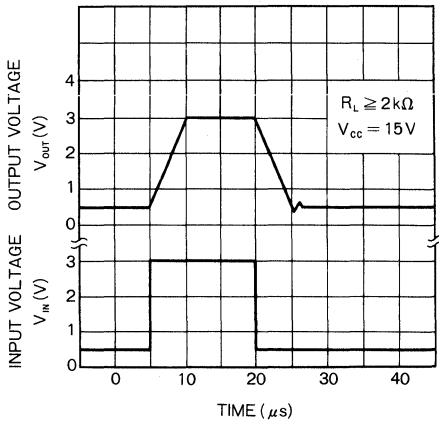


Fig. 9 出力応答特性

BA10358/BA10358F BA10358N

デュアルグランドセンスオペアンプ Dual Ground Sense Operational Amplifiers

BA10358, BA10358F, BA10358N は、おのおの独立した、高利得、周波数補償内蔵のオペアンプ2回路を1チップに集積したモノリシックICです。

特に動作電圧範囲が3～30V(単一電源動作の場合)と広がっています。消費電流が少なく電源電圧に無関係に一定です。パッケージはDIP 8pin (BA10358), SOP 8pin (BA10358F), SIP 8pin (BA10358N)です。

BA10358/BA10358F/BA10358N are monolithic IC which integrate 2 independent operational amplifiers of high gains and built in frequency compensation circuits, into 1 chip.

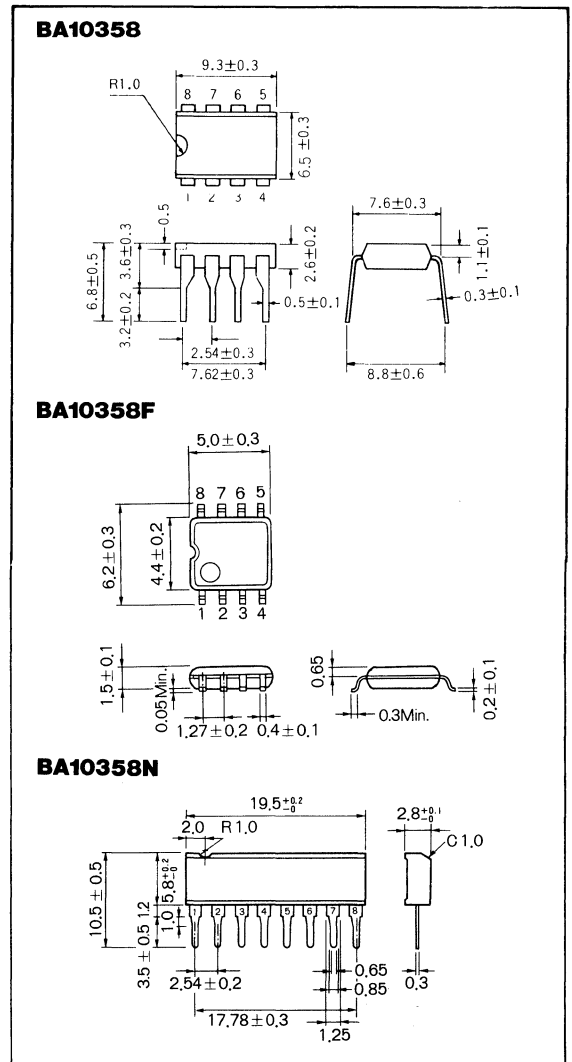
● 特長

- 1) 単一電源動作が可能である。
- 2) 消費電流が極めて少ない。
- 3) どのようなロジック回路ともレベルコンパチブルである。
- 4) 動作電圧範囲は単一電源動作の場合3～30V, 2電源動作の場合 $\pm 1.5 \sim \pm 15V$ である。
- 5) 直流電圧利得が大きい。
- 6) 広帯域である。
- 7) 端子配置が汎用4558タイプと同一である。
- 8) 358タイプのオペアンプと互換性がある。

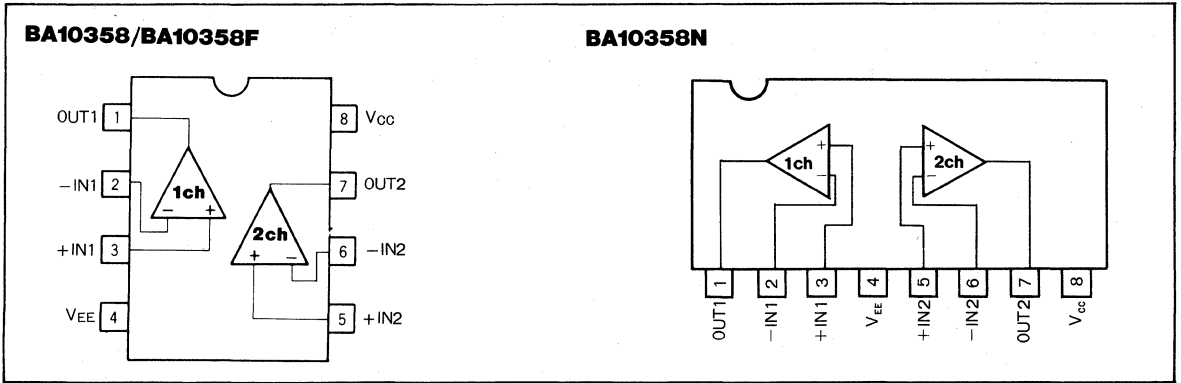
● Features

- 1) Operable with a signal power supply.
- 2) Extremely small consumption current.
- 3) Level-compatible to any logic circuits.
- 4) Ranges of operation voltage are 3-30V or ± 1.5 - $\pm 15V$ when operated with a single power supply or two supplies, respectively.
- 5) Large DC voltage gain.
- 6) Wide band
- 7) Pins are mounted in the same layout as that of general-purpose Type 4558.
- 8) Compatible to the operational amplifier of Type 358.

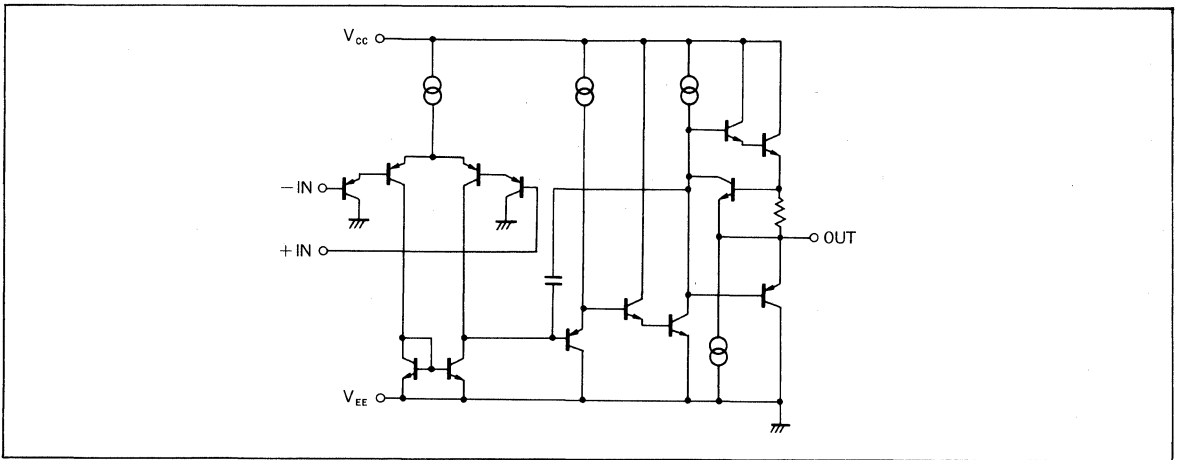
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Limits			Unit
		BA10358	BA10358F	BA10358N	
電源電圧	V_{CC}	32 (±16)	32 (±16)	32 (±16)	V
許容損失	P_d	600*	550*	900*	mW
差動入力電圧	V_{ID}	$\pm V_{CC}$	$\pm V_{CC}$	$\pm V_{CC}$	V
同相入力電圧	V_I	$-0.3 \sim V_{CC}$	$-0.3 \sim V_{CC}$	$-0.3 \sim V_{CC}$	V
動作温度範囲	T_{opr}	$-40 \sim +85$	$-40 \sim +85$	$-40 \sim +85$	°C
保存温度範囲	T_{stg}	$-55 \sim +125$	$-55 \sim +125$	$-55 \sim +125$	°C

* P_d 特性図をご参照ください。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, VCC=+5V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V_{IO}	—	2	7	mV	$R_S=50\Omega$
入力オフセット電流	I_{IO}	—	5	50	nA	—
入力バイアス電流	I_B	—	45	250	nA	—
大振幅電圧利得	A_V	25	100	—	V/mV	$R_L \geq 2k\Omega, V_{CC}=+15V$
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	0	—	$V_{CC}-1.5$	V	—
出力電圧範囲	V_O	0	—	$V_{CC}-1.5$	V	$R_L=2k\Omega$
同相信号除去比	CMRR	65	80	—	dB	—
電源電圧除去比	PSRR	65	100	—	dB	$R_S=50\Omega$
無信号時回路電流	I_Q	—	0.7	1.2	mA	$R_L=\infty$, on All Op-Amps
スルーレート	S. R.	—	0.2	—	V/ μ s	$A_V=1, R_L \geq 2k\Omega$
最大周波数	f_T	—	0.5	—	MHz	—
チャンネルセパレーション	CS	—	120	—	dB	$f=1kHz$ 入力換算
最大出力電流	source	I_{source}	10	20	—	$V_{IN}^+=+1V, V_{IN}^-=0V$
	sink	I_{sink}	10	20	—	$V_{IN}^-=+1V, V_{IN}^+=0V, V_O=V_{CC}$

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristics Curves

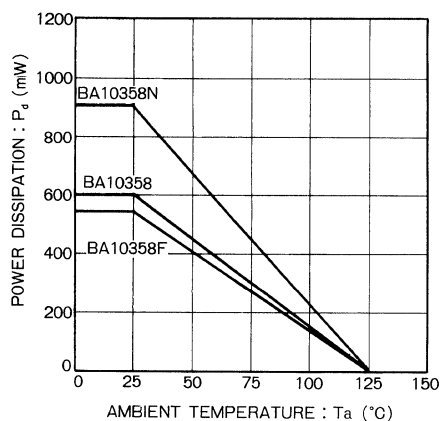


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

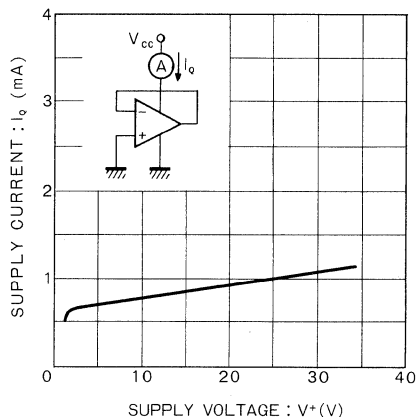


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

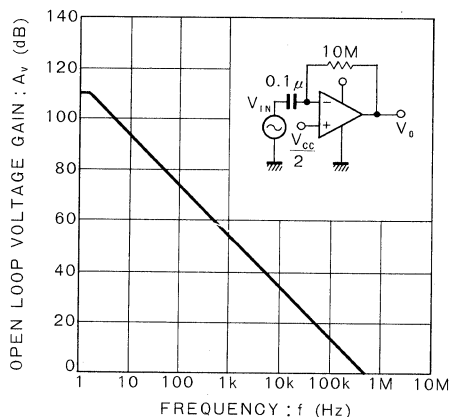


Fig. 3 開放電圧利得—周波数特性

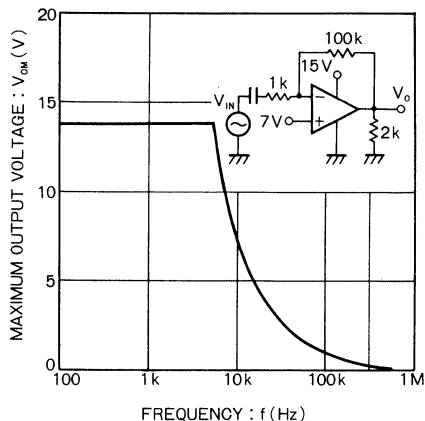


Fig. 4 最大出力電圧—周波数特性

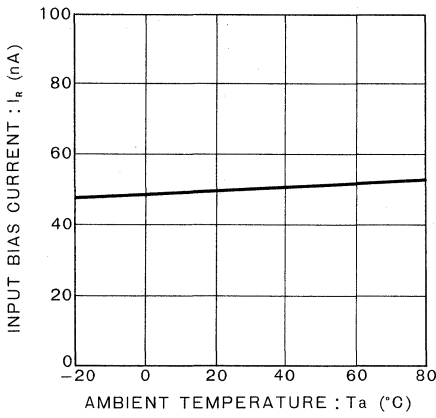


Fig. 5 入力バイアス電流—周囲温度特性

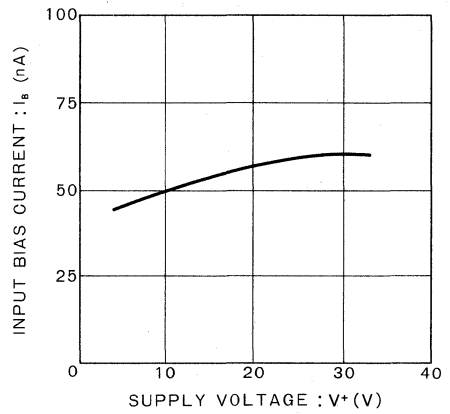


Fig. 6 入力バイアス電流—電源電圧特性

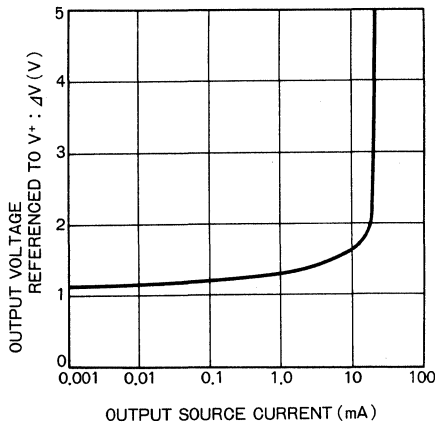


Fig. 7 電源出力間電圧差—出力ソース電流特性

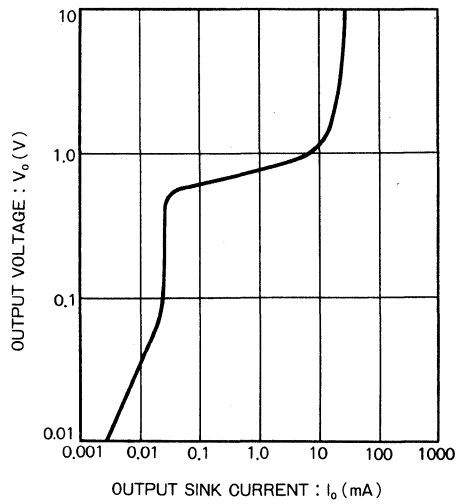


Fig. 8 出力電圧—出力シンク電流特性

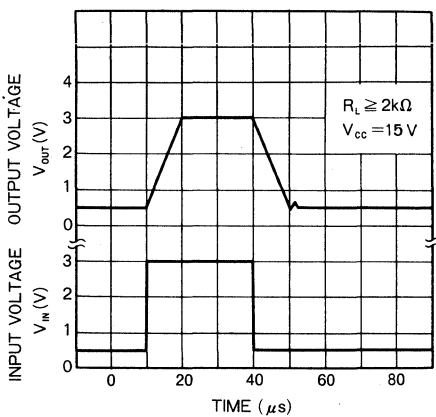


Fig. 9 出力応答特性

BA14741 BA14741F

クワッドオペアンプ Quad Operational Amplifiers

BA14741は、内部位相補正型のオペアンプ4回路を1つのシリコンチップ上に構成したモノリシックICです。

電源電圧は、両電源又は単一電源のどちらでも動作可能です。

The BA14741/BA14741F are monolithic IC consisting of 2 internal phase compensation type operational amplifier circuits fabricated on a silicon chip.

The amplifier is operable with either \pm dual power supply or single power supply.

● 特長

- 1) 位相補償回路内蔵。
- 2) 動作電源電圧範囲が広い ($\pm 2 \sim \pm 18V$)。
- 3) 標準のクワッドオペアンプ端子接続である。
- 4) 高利得、低雑音である。

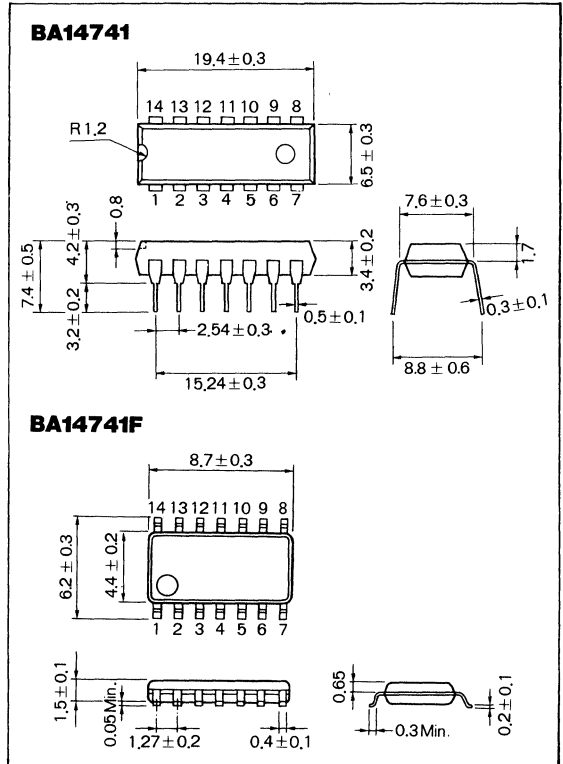
● Features

- 1) Built-in phase compensation circuit
- 2) Wide voltage range for operating power supply ($\pm 2 \sim \pm 18V$)
- 3) Standard pin connection of the quad operational amplifier
- 4) High gain, low noise

● 用途

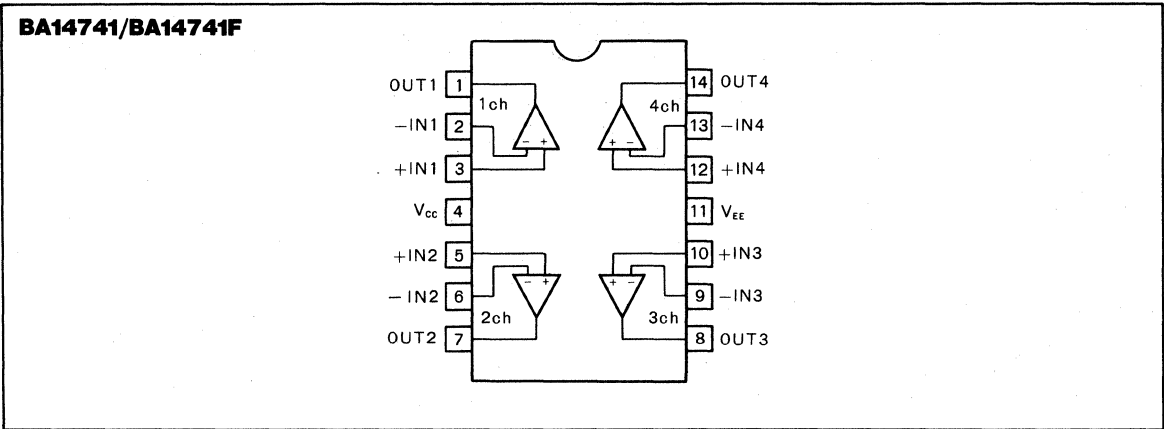
アクティブフィルタ
オーディオアンプ
VCO
その他電子回路

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)

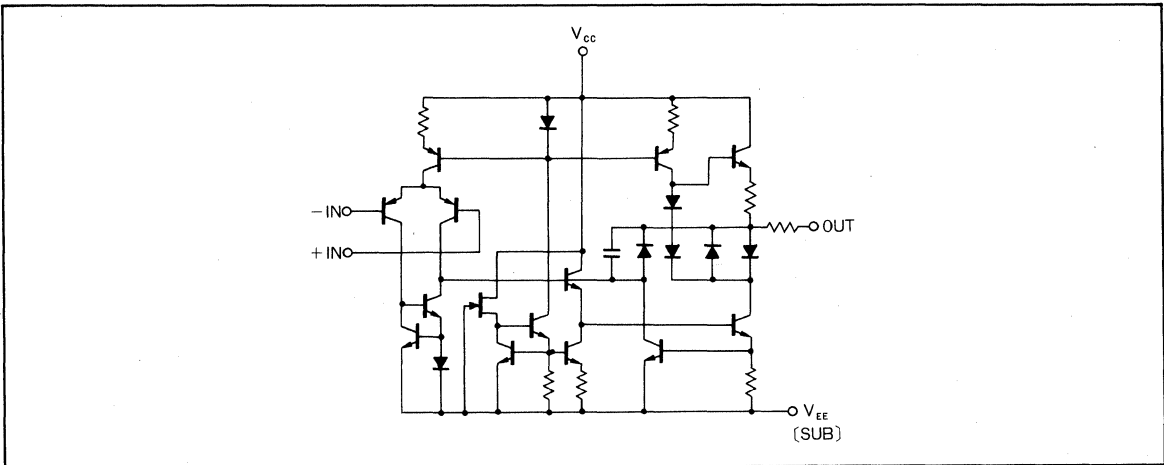


● Applications

Active filters, audio amplifiers, VCOs and other electronic circuits



● 内部回路構成図／Circuit Diagram



● 絶対最大定格／Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits		Unit
		BA14741	BA14741F	
電源電圧	V _{CC}	36 (±18)	36 (±18)	V
許容損失	P _d	1100*	450*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±V _{CC}	±V _{CC}	V
同相入力電圧	V _I	-V _{CC} ~+V _{CC}	-V _{CC} ~+V _{CC}	V
動作温度範囲	T _{opr}	-40~+85	-40~+85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	°C

* P_d 特性図をご参照ください。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=+15\text{V}$, $V_{EE}=-15\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition	
入力オフセット電圧	V_{IO}	—	3	5	mV	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$	
入力オフセット電流	I_{IO}	—	10	50	nA	—	
入力バイアス電流	I_B	—	60	300	nA	—	
大振幅電圧利得	A_V	86	100	—	dB	$R_L=2\text{k}\Omega$, $V_O=\pm 10\text{V}$	
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	± 12	± 13.5	—	V	—	
最大出力電圧	V_{OM}	± 10	± 12.5	—	V	$R_L=2\text{k}\Omega$	
同相信号除去比	CMRR	80	100	—	dB	—	
電源電圧除去比	PSRR	80	100	—	dB	—	
無信号時回路電流	I_Q	—	3.5	7.0	mA	$R_L=\infty$, on All Op-Amps	
チャンネルセパレーション	CS	—	100	—	dB	$f=1\text{kHz}$ 入力換算	
最大出力電流	source	I_{source}	10	20	—	mA	$V_O=0$
	sink	I_{sink}	5	10	—	mA	$V_O=0$
スルーレート	S. R.	—	1	—	V/ μs	$A_V=1$, $R_L=2\text{k}\Omega$	
最大周波数	f_T	—	2	—	MHz	—	
入力換算雑音電圧	V_n	—	2	4.0	μV_{rms}	RIAA, $R_S=2.2\text{k}\Omega$, 10Hz~30kHz	

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

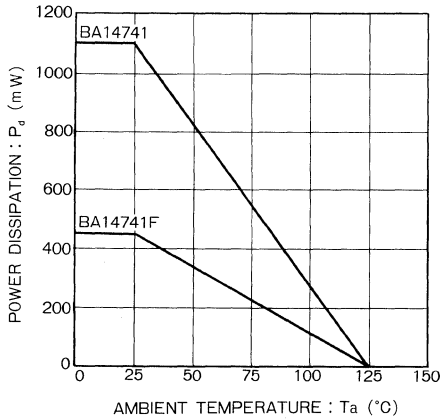


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

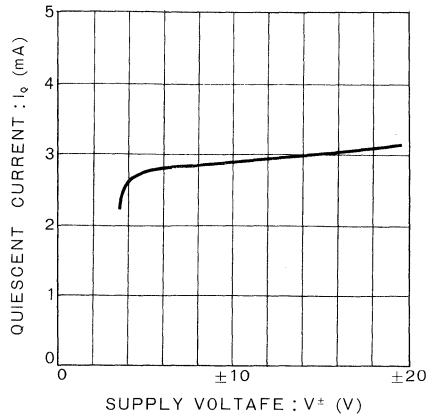


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

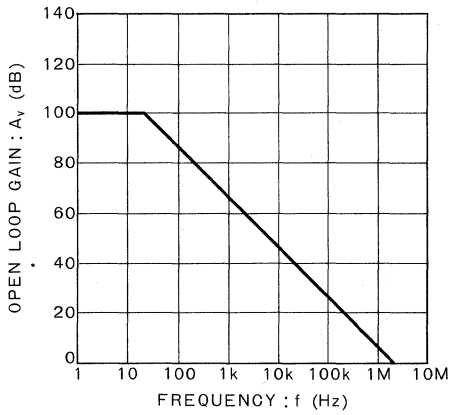


Fig. 3 開放電圧利得一周波数特性

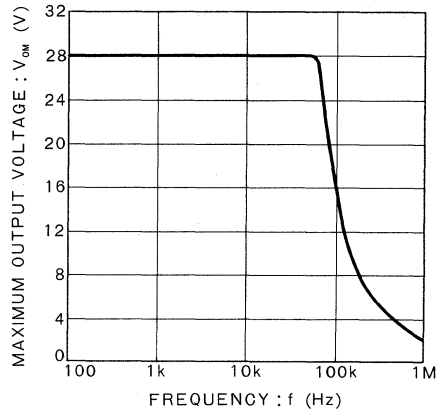


Fig. 4 最大出力電圧一周波数特性

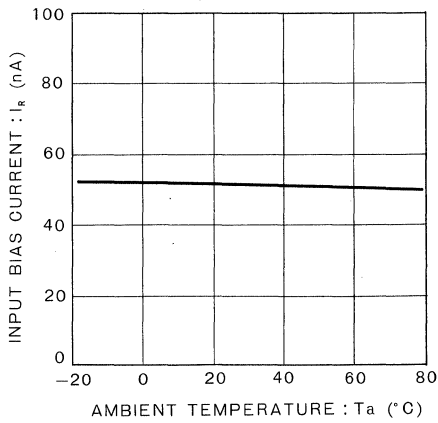


Fig. 5 入力バイアス電流一周圍温度特性

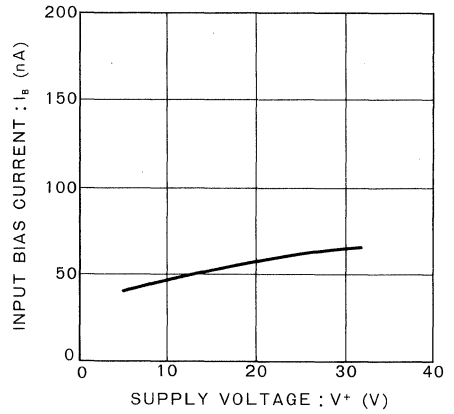


Fig. 6 入力バイアス電流一電源電圧特性

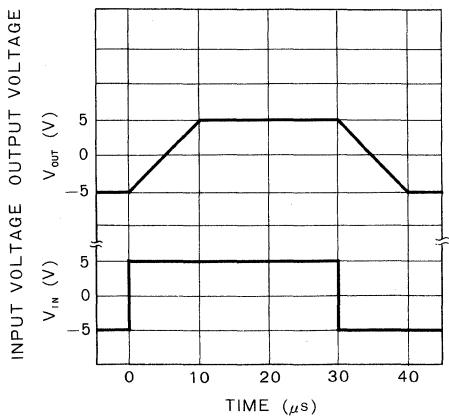


Fig. 7 出力応答特性

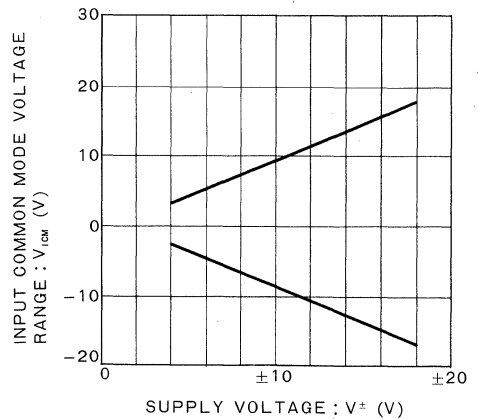


Fig. 8 同相入力電圧一電源電圧特性

BA4558/BA4558F BA4558N

デュアルオペアンプ Dual Operational Amplifiers

BA4558, BA4558F, BA4558Nは、消費電力の小さい独立した内部位相補正型のオペアンプ2回路を単一のシリコンチップ上に構成したモノリシックICです。高速、広帯域、ローノイズなどの特長があります。

温度特性が優れており、利得帯域幅積がそろっていますので、各種電子回路に応用できます。BA4558はDIP8pinで、4558タイプのオペアンプとピンコンパチブルになっています。BA4558FはSOP8pinのパッケージを使用しています。BA4558Nは、SIP8pinパッケージを使用しています。

The BA4558/BA4558F/BA4558N are monolithic ICs, in each of which 2 Low-power, independent internal phase compensation type operational amplifier circuits are fabricated on a single silicon chip. Features include high slew rate, wide band, low noise, etc.

● 特長

- 1) 消費電力が約50mW (Typ.) と小さい。
- 2) 出力短絡保護回路を内蔵している。
- 3) 内部位相補正型である。
- 4) ラッチアップがない。
- 5) 同相モード及び差動電圧範囲が広い。
- 6) 高利得、低雑音である。

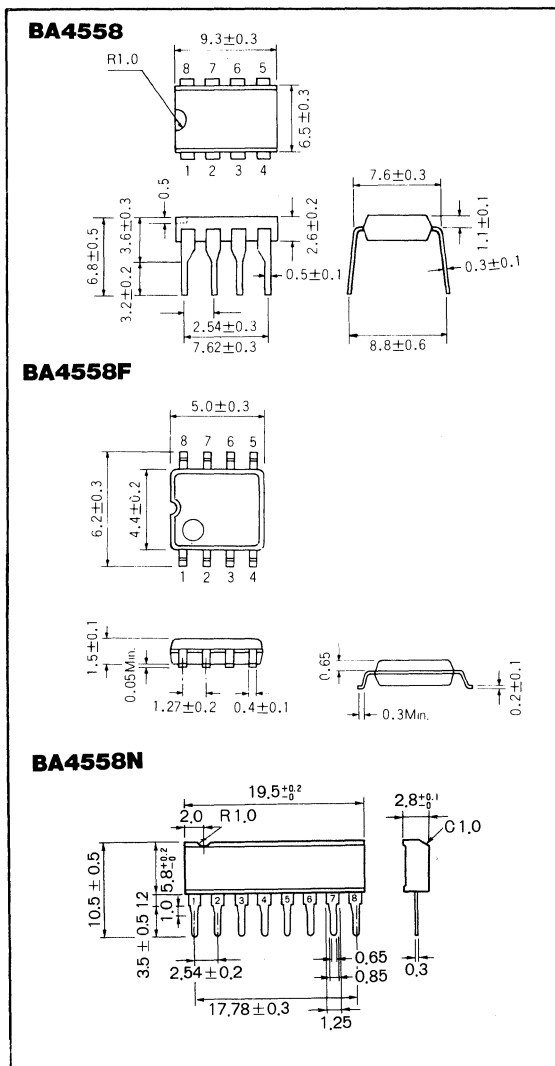
● Features

- 1) Power consumption as small as about 50mW (typ).
- 2) Built-in output short-circuit protecting circuit.
- 3) Internal phase compensation type
- 4) No latch-up
- 5) Wide common mode and differential voltage ranges
- 6) High gain, low noise

● 用途

アクティブフィルタ
オーディオアンプ
VCO
その他電子回路

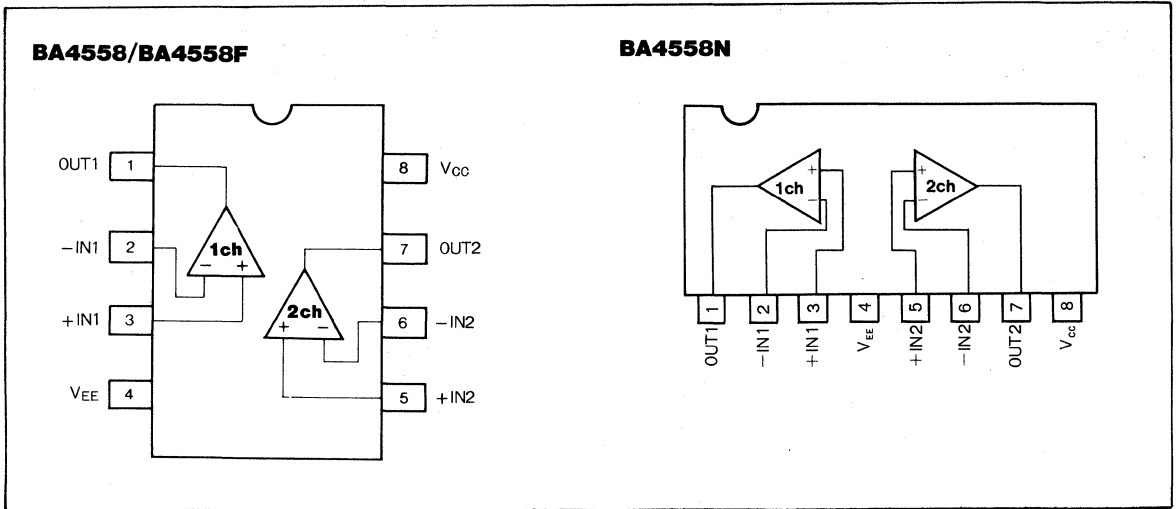
● 外形寸法図/Dimensions (Unit: mm)



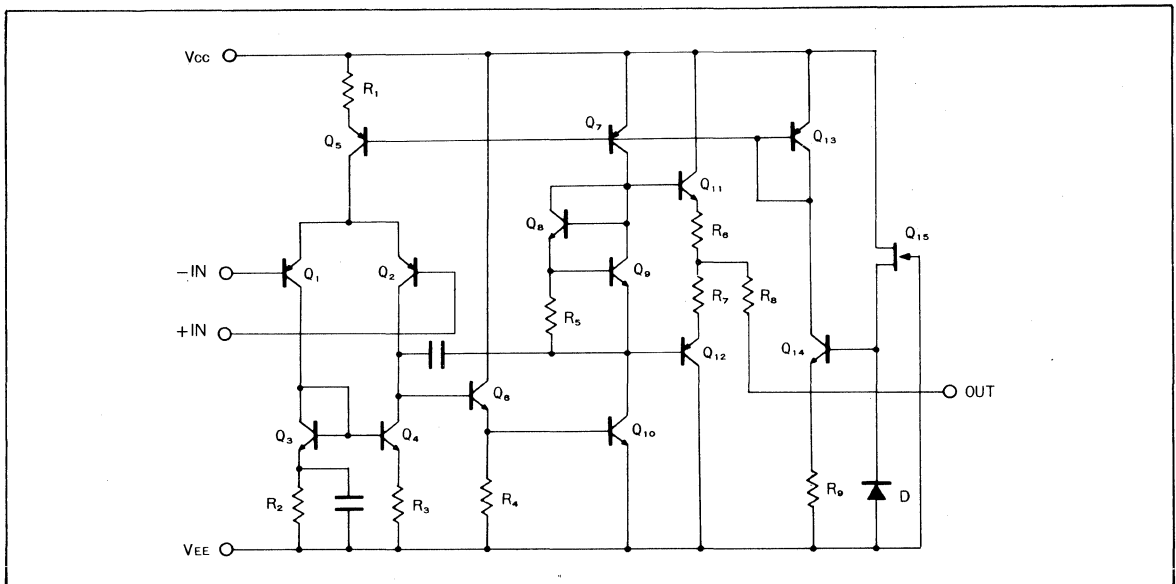
● Applications

Active filters
Audio amplifiers
VCO
Other electronic circuits

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits			Unit
		BA4558	BA4558F	BA4558N	
電源電圧	V _{CC}	±18	±18	±18	V
許容損失	P _d	600*	550*	900*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±30	±30	±30	V
同相入力電圧	V _I	±15	±15	±15	V
動作温度範囲	T _{opr}	-20~+75	-20~+75	-20~+75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	-55~+125	°C

*P_d特性図をご参照ください。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=+15\text{V}$, $V_{EE}=-15\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V_{IO}	—	0.5	6.0	mV	$R_L \leq 10\text{k}\Omega$
入力オフセット電流	I_{IO}	—	5	200	nA	—
入力バイアス電流	I_B	—	60	500	nA	—
大振幅電圧利得	A_V	86	100	—	dB	$R_L \geq 2\text{k}\Omega$, $V_O = \pm 10\text{V}$
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	± 12	± 14	—	V	—
無信号回路電流	I_Q	—	3.0	6.0	mA	$R_L = \infty$ All Op-Amps
最大出力電圧	V_{OM}	± 12	± 14	—	V	$R_L \geq 10\text{k}\Omega$
最大出力電圧	V_{OM}	± 10	± 13	—	V	$R_L \geq 2\text{k}\Omega$
同相信号除去比	CMRR	70	90	—	dB	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
電源電圧除去比	PSRR	—	30	150	$\mu\text{V/V}$	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
スルーレート	S. R.	—	1.0	—	$\text{V}/\mu\text{s}$	$R_L = \infty$, on All Op-Amps
最大周波数	f_r	—	2	—	MHz	—
チャンネルセパレーション	CS	—	105	—	dB	$f=1\text{kHz}$

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

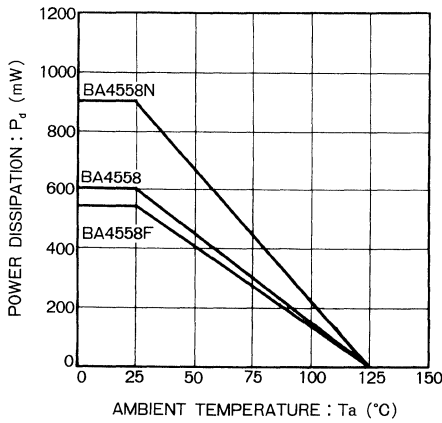


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

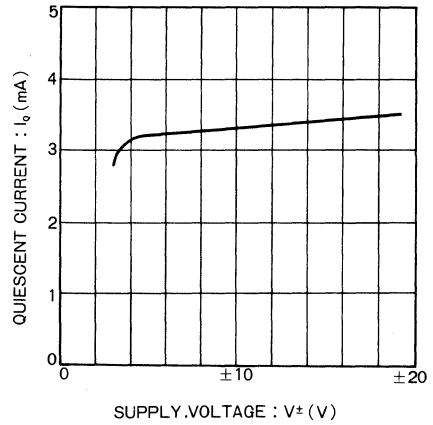


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

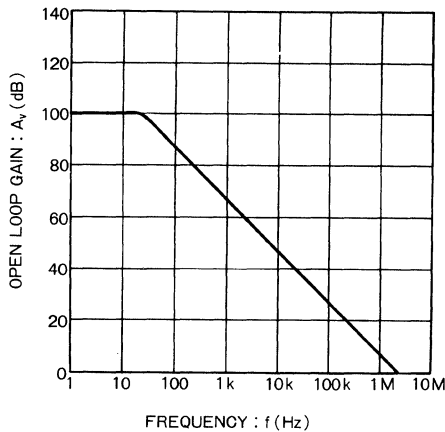


Fig. 3 開放電圧利得—周波数特性

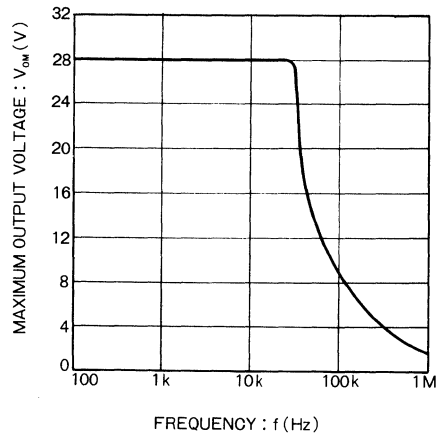


Fig. 4 最大出力電圧—周波数特性

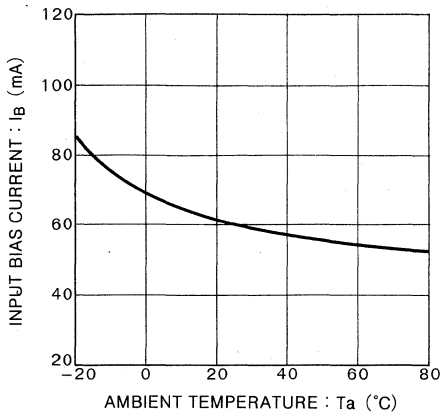


Fig. 5 入力バイアス電流—周囲温度特性

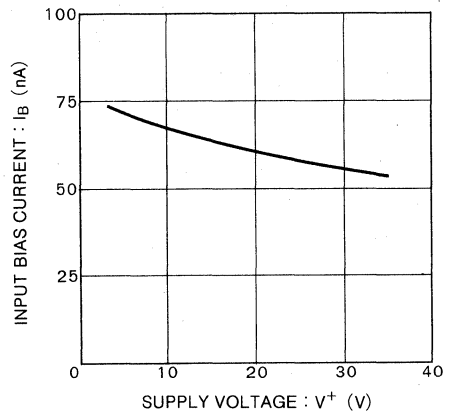


Fig. 6 入力バイアス電流—電源電圧特性

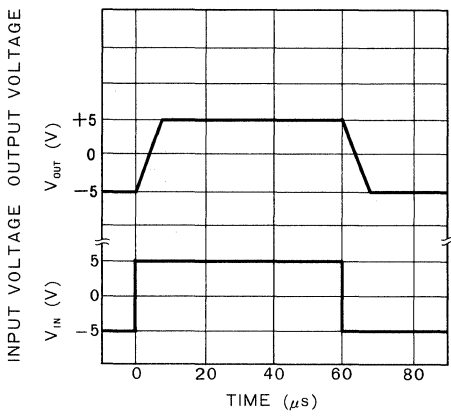


Fig. 7 出力応答特性

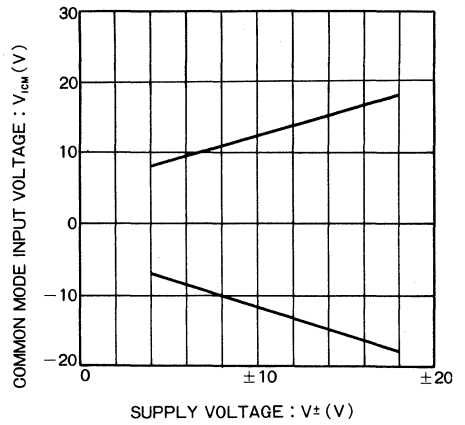


Fig. 8 同相入力電圧—電源電圧特性

BA15218/BA15218F BA15218N

デュアル高スルーレート・ローノイズオペアンプ
Dual High Slew Rate, Low
Noise Operational Amplifiers

BA15218, BA15218F, BA15218Nは、内部で位相補償された2個の低雑音、低歪率のオペアンプを内蔵したモノリシックICです。

電源電圧は、両電源又は単一電源のどちらでも動作可能で、デジタルシステムの5V単一電源により動作させることも可能です。

パッケージは DIP8pin (BA15218), SOP8pin (BA15218F), SIP8pin (BA15218N) です。

BA15218/BA15218F/BA15218N are monolithic IC incorporating 2 low-distortion operational amplifiers phase-compensated internally.

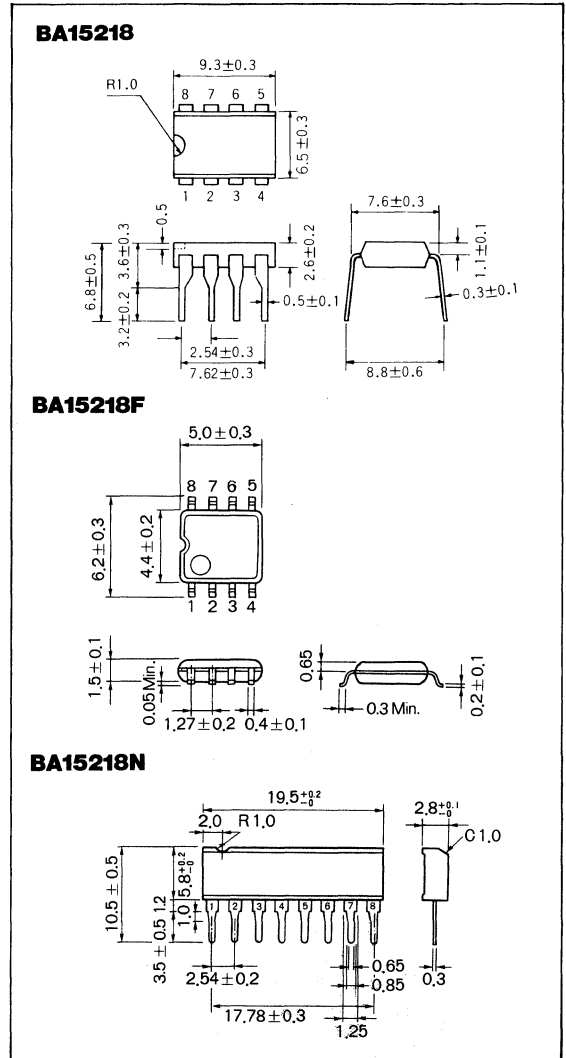
● 特長

- 1) 低電圧動作，単一電源動作が可能である。
(単一電源：4～32V, 両電源：±2～±16V)
- 2) 低雑音である ($V_n=1.0\mu\text{V}_{\text{rms}}$ Typ.: RIAA)。
- 3) 高スルーレートである ($\text{SR}=3\text{V}/\mu\text{s}$, $\text{GBW}=10\text{MHz}$ Typ.)。
- 4) 低オフセット電圧である ($V_{\text{IO}}=0.5\text{mV}$ Typ.)。
- 5) 高利得，低歪率である ($G_{\text{VO}}=110\text{dB}$, $\text{THD}=0.0015\%$)。
- 6) 標準のデュアルオペアンプ端子接続と同じで，特性的にも優れているため4558, 4560タイプと互換性がある。

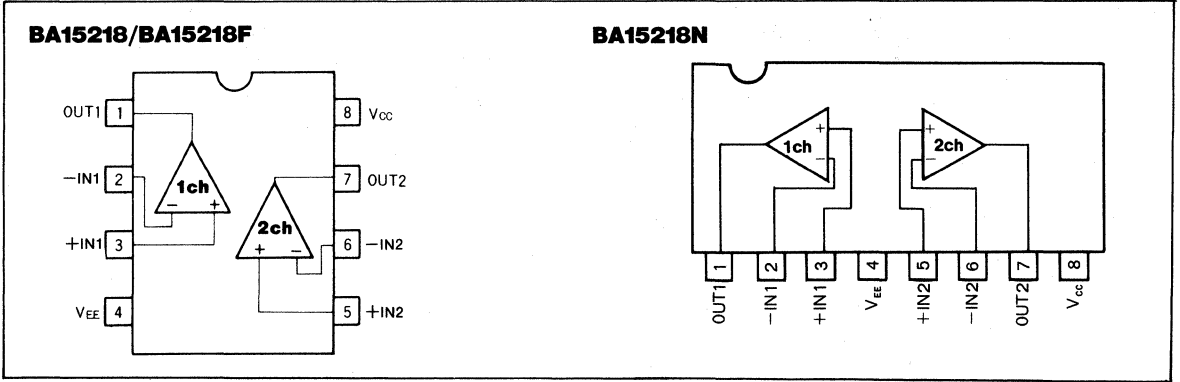
● Features

- 1) Operable at the low voltages with single power supplies. (Single power supplies: 4-32V, both power supplies: ±16V)
- 2) Low noise ($V_n=1.0\mu\text{V}_{\text{rms}}$ Typ.: RIAA).
- 3) High slew-rate ($\text{SR}=3\text{V}/\mu\text{s}$, $\text{GBW}=10\text{MHz}$ Typ.).
- 4) Low offset voltage ($V_{\text{IO}}=0.5\text{mV}$ Typ.).
- 5) High gain and low distortion ($G_{\text{VO}}=110\text{dB}$, $\text{THD}=0.0015\%$).
- 6) Compatible to Types 4558 and 4560 because of dual operational amplifier terminal connection as the standard one and the excellent characteristics.

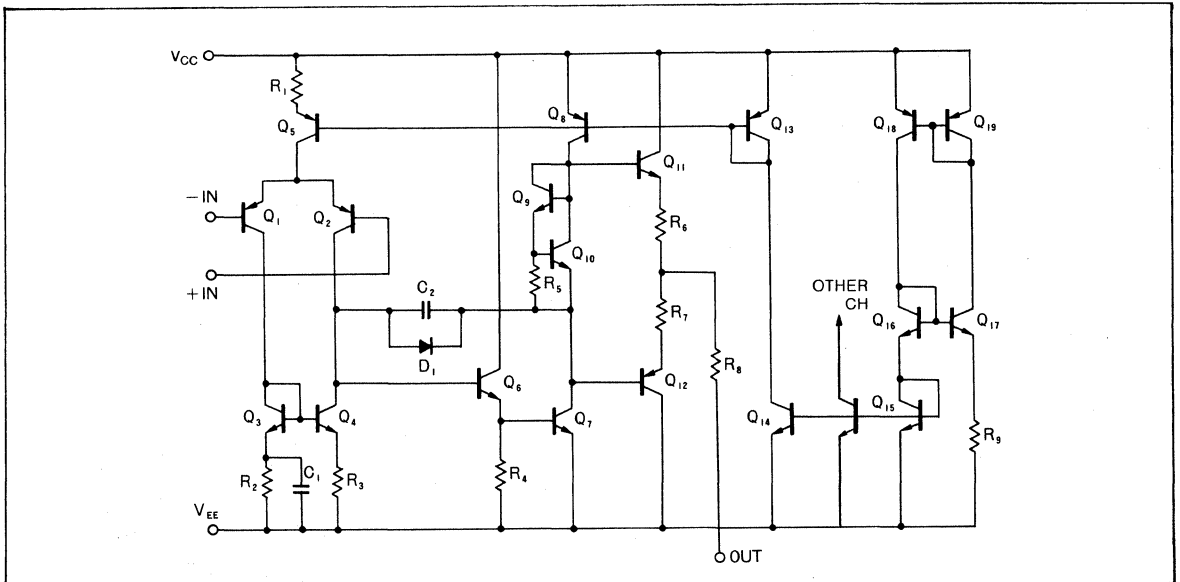
● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits			Unit
		BA15218	BA15218F	BA15218N	
電源電圧	V _{CC}	±18	±18	±18	V
許容損失	P _d	600*	550*	900*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±V _{CC}	±V _{CC}	±V _{CC}	V
同相入力電圧	V _I	-V _{CC} ~+V _{CC}	-V _{CC} ~+V _{CC}	-V _{CC} ~+V _{CC}	V
負荷電流	I _{OMA}	±50	±50	±50	mA
動作温度範囲	T _{opr}	-20~+75	-20~+75	-20~+75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	-55~+125	°C

*P_d 特性図をご参照ください。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=+15\text{V}$, $V_{EE}=-15\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V_{IO}	—	0.5	5	mV	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
入力オフセット電流	I_{IO}	—	5	200	nA	—
入力バイアス電流	I_B	—	50	500	nA	—
大振幅電圧利得	A_V	86	110	—	dB	$R_L \geq 2\text{k}\Omega$, $V_O = \pm 10\text{V}$
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	± 12	± 14	—	V	—
最大出力電圧	V_{OM}	± 12	± 14	—	V	$R_L \geq 10\text{k}\Omega$
最大出力電圧	V_{OM}	± 10	± 13	—	V	$R_L \geq 2\text{k}\Omega$
同相信号除去比	CMRR	70	90	—	dB	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
電源電圧除去比	PSRR	76	90	—	dB	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
無信号時回路電流	I_Q	—	5	8	mA	$V_{IN}=0\text{V}$, $R_L=\infty$
スルーレート	S. R.	—	3	—	V/ μs	$A_V=1$, $R_L=2\text{k}\Omega$
チャンネルセパレーション	CS	—	120	—	dB	$f=1\text{kHz}$ 入力換算
利得帯域幅積	GBW	—	10	—	MHz	$f=10\text{kHz}$
最大周波数	f_T	—	7	—	MHz	—
入力換算雑音電圧	V_n	—	1.0	—	μV_{rms}	RIAA, $R_S=1\text{k}\Omega$, 10Hz~30kHz

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

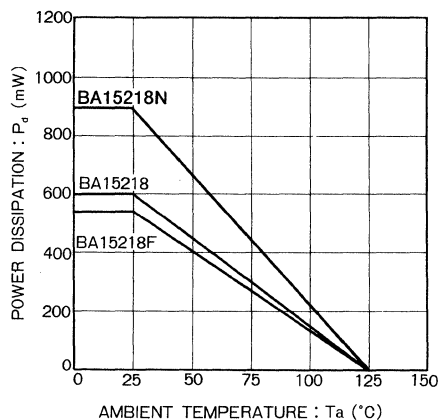


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

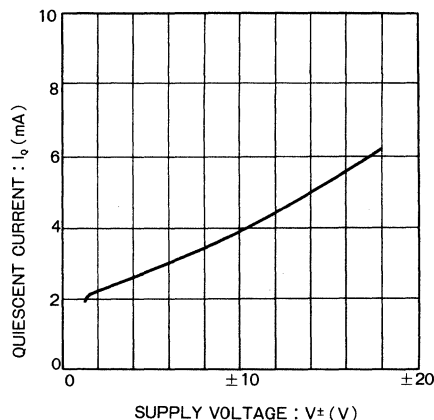


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

オペアンプ

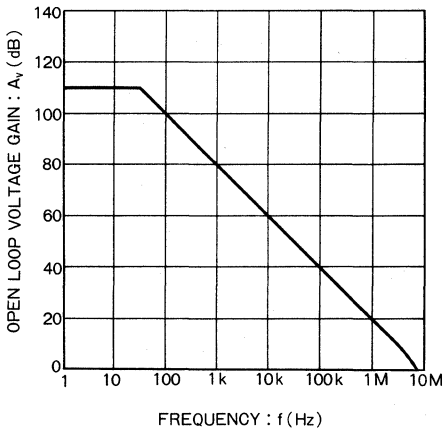


Fig. 3 開放電圧利得一周波数特性

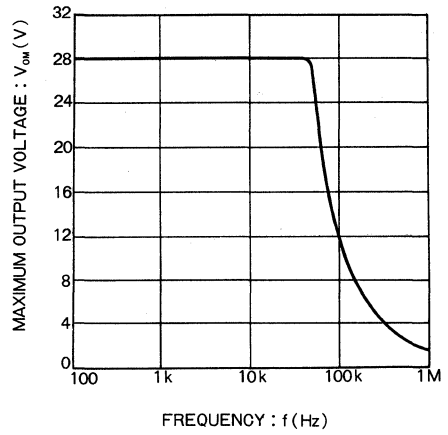


Fig. 4 最大出力電圧一周波数特性

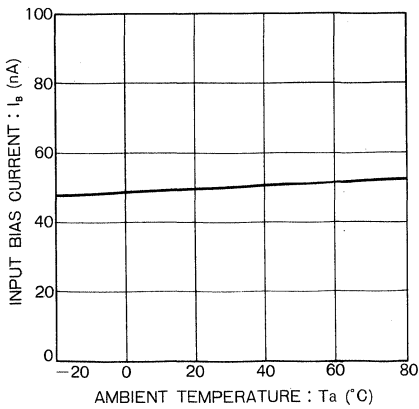


Fig. 5 入力バイアス電流一周圍温度特性

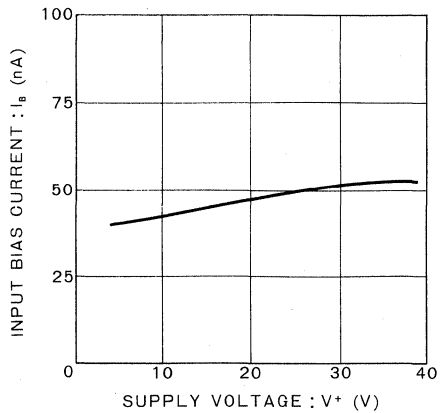


Fig. 6 入力バイアス電流一電源電圧特性

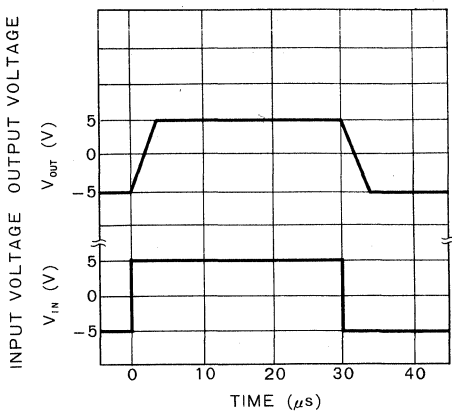


Fig. 7 出力応答特性

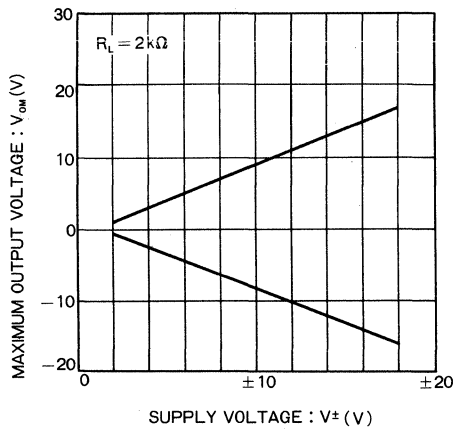


Fig. 8 最大出力電圧一電源電圧特性

BA15532/BA15532F BA15532N

デュアル高スルーレート・ローノイズオペアンプ
Dual High Slew Rate, Low Noise Operational Amplifiers

BA15532F, BA15532N は、高級オーディオ機器への応用のために特に設計された低雑音のデュアルオペアンプです。低雑音、広帯域、高出力なので、計測器、制御回路にも応用できます。パッケージは DIP 8pin (BA15532), SOP 8pin (BA15532F), SIP 8pin (BA15532N) です。

BA15532/BA15532F/BA15532N are low-noise type dual operational amplifiers designed specially for high-class audio devices.

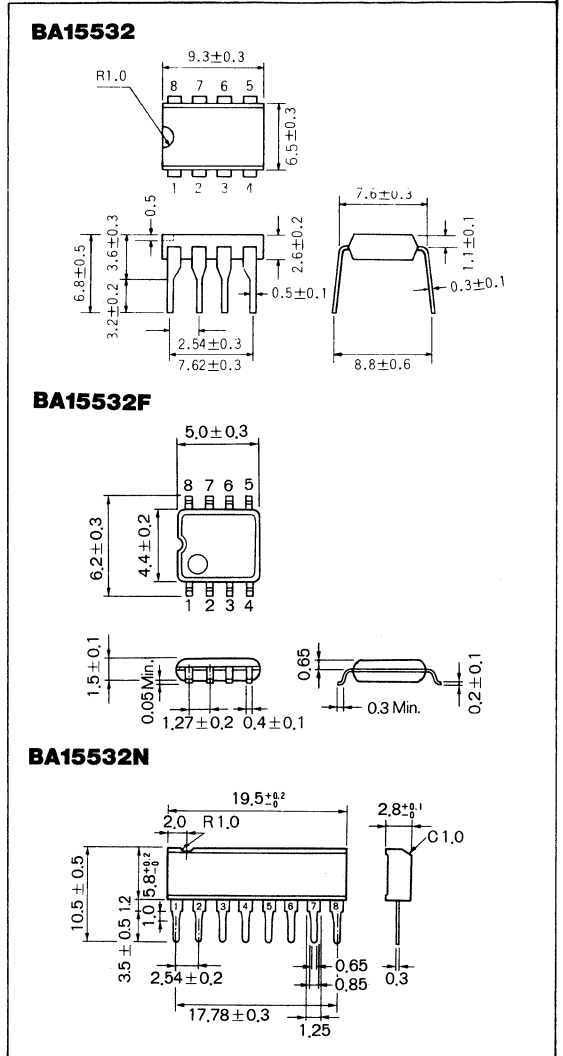
● 特長

- 1) 出力電流能力が高い。
- 2) 高スルーレートである。
- 3) 低雑音である。

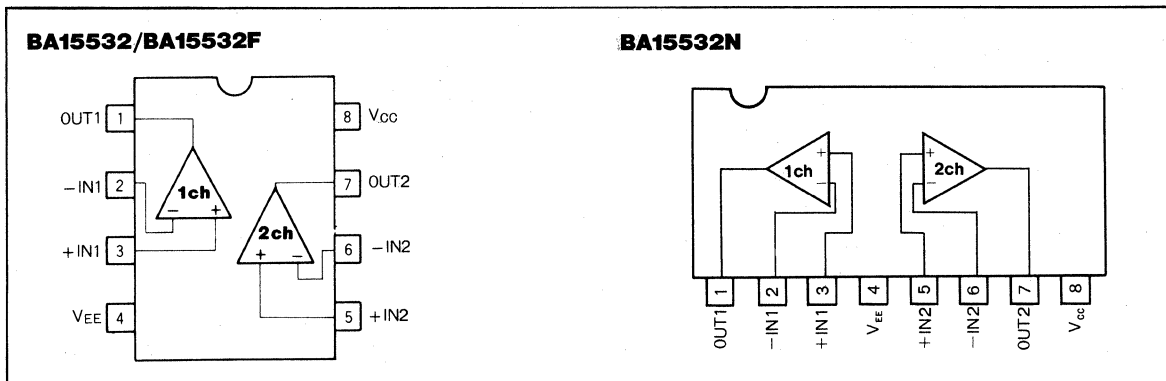
● Features

- 1) High output current capacity.
- 2) High slew-rate.
- 3) Low noise.

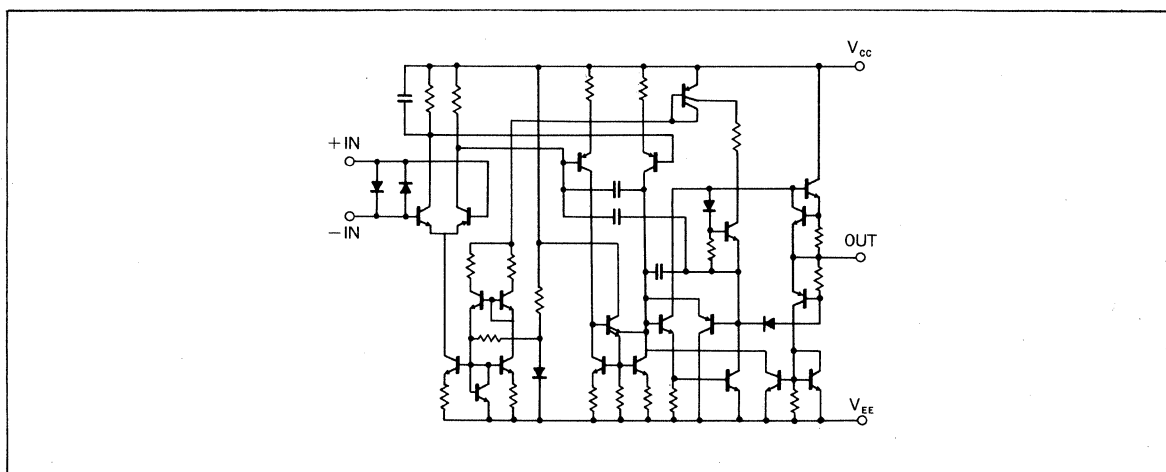
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits			Unit
		BA15532	BA15532F	BA15532N	
電源電圧	V _{CC}	±21	±21	±21	V
許容損失	P _d	600*	550*	900*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±0.5	±0.5	±0.5	V
同相入力電圧	V _I	-V _{CC} ~+V _{CC}	-V _{CC} ~+V _{CC}	-V _{CC} ~+V _{CC}	V
動作温度範囲	T _{opr}	-20~+75	-20~+75	-20~+75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	-55~+125	°C

*P_d 特性図をご参照ください。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=+15\text{V}$, $V_{EE}=-15\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V_{IO}	—	0.5	4	mV	$R_S=50\Omega$, $R_L\geq 10\text{k}\Omega$
入力オフセット電流	I_{IO}	—	10	150	nA	$R_L\geq 10\text{k}\Omega$
入力バイアス電流	I_B	—	200	800	nA	$R_L\geq 10\text{k}\Omega$
大振幅電圧利得	A_V	80	94	—	dB	$R_L\geq 600\Omega$, $V_O=\pm 10\text{V}$
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	± 12	± 13	—	V	$R_L\geq 10\text{k}\Omega$
最大出力電圧	V_{OM}	± 12	± 13	—	V	$R_L\geq 600\Omega$
最大出力電圧	V_{OM}	± 15	± 16	—	V	$R_L\geq 600\Omega$, $V_{CC}=+18\text{V}$, $V_{EE}=-18\text{V}$
同相信号除去比	CMRR	70	100	—	dB	$R_L\geq 10\text{k}\Omega$
電源電圧除去比	PSRR	80	100	—	dB	$R_S=50\Omega$, $R_L\geq 10\text{k}\Omega$
無信号時回路電流	I_Q	—	8	16	mA	$R_L=\infty$, on All Op-Amps
出力短絡電流	I_{OS}	—	38	—	mA	—
スルーレート	S. R.	—	8	—	V/ μs	$A_V=1$, $R_L=600\Omega$, $C_L=100\text{pF}$
利得帯域幅積	GBW	—	20	—	MHz	$C_L=100\text{pF}$, $R_L=600\Omega$, $f=10\text{kHz}$
最大周波数	f_T	—	7	—	MHz	—
入力換算雑音電圧	V_n	—	0.7	1.5	μV	RIAA, $R_S=100\Omega$, $BW=20\text{Hz}\sim 30\text{kHz}$
チャンネルセパレーション	CS	—	110	—	dB	RIAA, $f=1\text{kHz}$

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

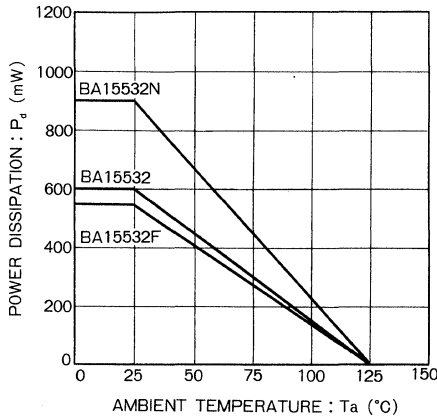


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

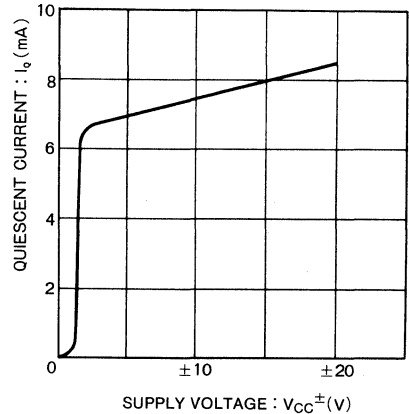


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

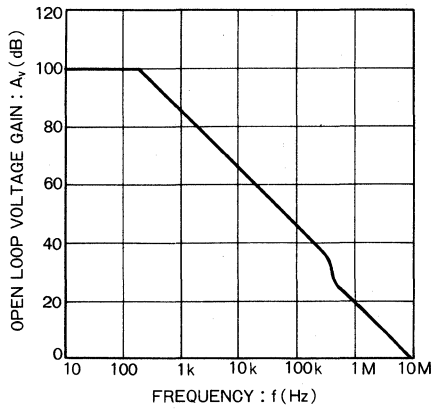


Fig. 3 開放電圧利得一周波数特性

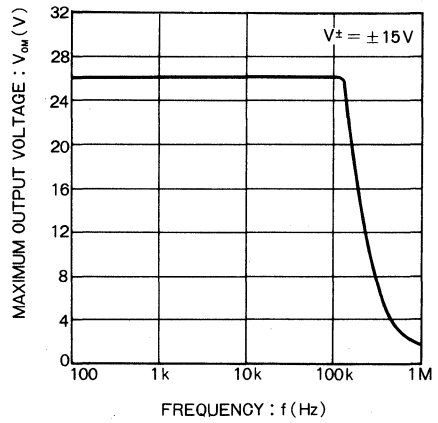


Fig. 4 最大出力電圧一周波数特性

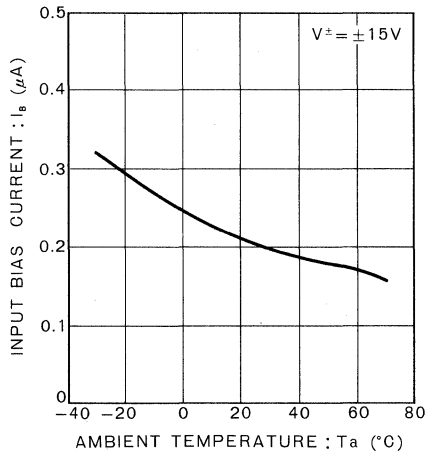


Fig. 5 入力バイアス電流一周囲温度特性

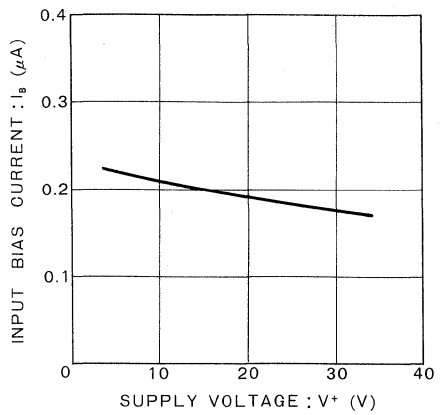


Fig. 6 入力バイアス電流一電源電圧特性

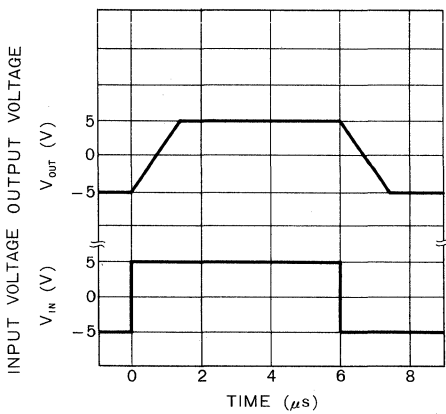


Fig. 7 出力応答特性

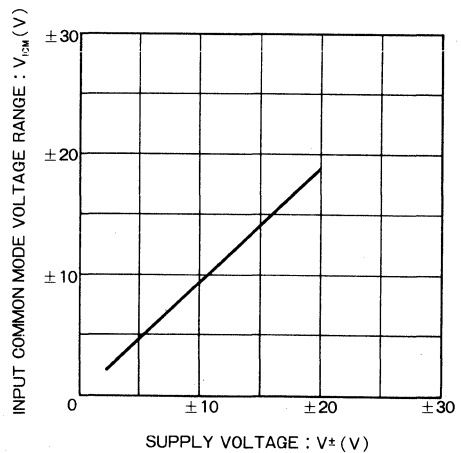


Fig. 8 同相入力電圧一電源電圧特性

BA4510F

(暫定仕様)

デュアル高スルーレートオペアンプ Dual High Slew Rate Operational Amplifiers

BA4510Fは、内部で位相補償された、2個の高スルーレートオペアンプを内蔵したモノリシックICです。電源電圧範囲は、両電源において $\pm 1 \sim \pm 3.5V$ 、単一電源においても $2 \sim 7V$ と低電圧動作が可能となっています。又、低電圧領域においても十分な出力がとれるようアンバッファタイプを使用しており、ほぼ電源電圧までスイングすることが出来ます。

BA4510F is a monolithic IC with two built-in, high through-rate operational amplifiers. Operable voltage range of a dual power supply is so low as $\pm 1V \sim \pm 3.5V$. With a single power supply, it is $2V \sim 7V$. In addition, it is composed of an unbuffer type so that the IC provides a satisfactory output voltage even in a low-voltage range. A maximum swinging amplitude is nearly the voltage of the power supply.

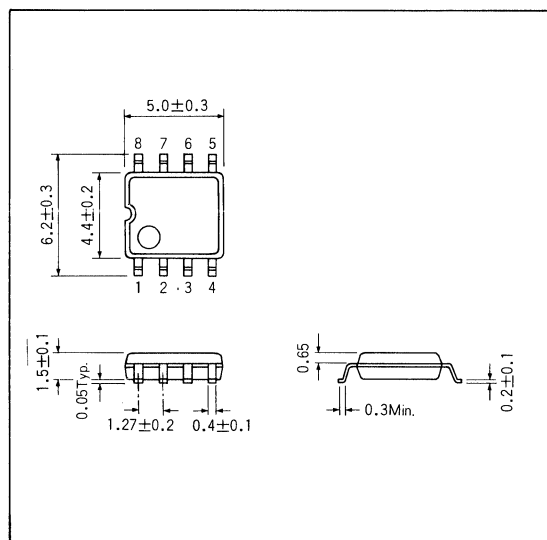
● 特長

- 1) 低電圧動作が可能。
- 2) 高スルーレートである。
- 3) 出力ダイナミックレンジが大きい。

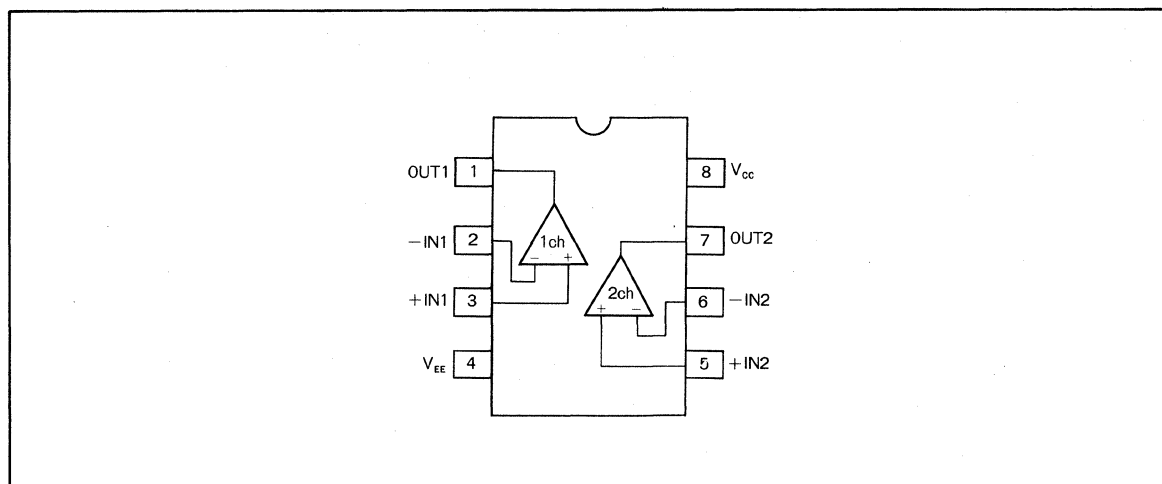
● Features.

- 1) Operable at a low voltage.
- 2) High through-rate.
- 3) Large dynamic range.

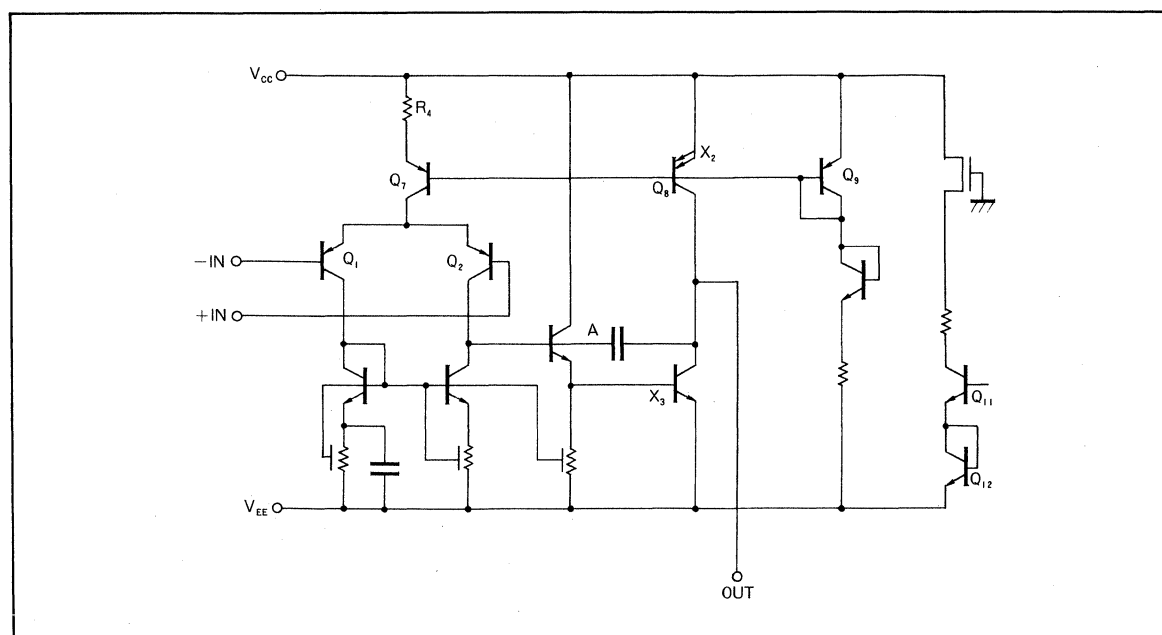
● 外形寸法図 : Dimensions (Unit: mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings ($T_a=25^\circ\text{C}$)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V_{CC}	± 5	V
許容損失	P_d	550*	mW
差動入力電圧	V_{ID}	$\pm V_{CC}$	V
同相入力電圧	V_I	$0 \sim V_{CC}$	V
動作温度範囲	T_{opr}	$-20 \sim +75$	$^\circ\text{C}$
保存温度範囲	T_{stg}	$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

* $T_a=25^\circ\text{C}$ 以上では 1°C 上昇につき 5.5mW を減ずる。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=\pm 2.5\text{V}$)

Parameter	Symbol	min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V_{IO}	—	1		mV	$R_S=50\Omega$
入力オフセット電流	I_{IO}	—	5		nA	
入力バイアス電流	I_B	—	100		nA	(注1)
大振幅電圧利得	A_V		80	—	dB	$R_L \geq 2k\Omega$, $V_{CC}=15\text{V}$
同相入力電圧範囲	V_{ICM}		± 1.6		V	
同相信号除去比	CMRR		60	—	dB	
電源電圧除去比	PSRR		60	—	dB	$R_S=50\Omega$
無信号時回路電流	I_Q	—	3.0		mA	$R_L=\infty$ ALL AMPs
出力電圧範囲	Hi	V_{OH}	2.3	—	V	$R_L=2k\Omega$
	Low	V_{OL}	—	-2.3	V	$R_L=2k\Omega$
最大出力電流	Source	I_{OH}	2	—	mA	$V_O=0$
	Sink	I_{OL}	7	—	mA	$V_O=V_{CC}$
スルーレート	S.R.		5		V/ μs	
利得帯域幅	GB		9		MHz	
チャンネルセパレーション	CS	—	80	—	dB	$f=1\text{kHz}$ 入力換算

注1：入力バイアス電流の方向は、初段がPNPトランジスタで構成されておりますため、流出の方向です。

注2：ボルテージフォロワーで使用する場合には、同相入力電圧範囲と容量性負荷に因る発振に注意してください。

注3：電源電圧を+5.0V以上で御使用の場合には、利得をとり、発振に注意してください。

BA4560/BA4560F BA4560N

デュアル高スルーレートオペアンプ Dual High Slew Rate Operational Amplifiers

BA4560, BA4560F, BA4560Nは、BA4558に改良を加え約2倍の高出力電流が得られるようにするとともに、高スルーレート (4V/μs)、利得帯域幅積10MHzと周波数特性も改良したデュアルオペアンプです。パッケージはDIP8pin (BA4560), SOP8pin (BA4560F), SIP8pin (BA4560N)です。

The BA4560/BA4560F/BA4560N are dual operational amplifiers that provide output current about twice as large as that of previous model BA4558, together with the improved frequency characteristics of higher slew rate (4V/μs) and gain band product 10MHz.

● 特長

- 1) 出力短絡保護回路を内蔵している。
- 2) 内部位相補正型である。
- 3) ラッチアップがない。
- 4) 同相モード及び差動電圧範囲が広い。
- 5) 高利得、低雑音である。

● Features

- 1) Built-in output short-circuit protecting circuit.
- 2) Internal phase compensation type
- 3) No latch-up
- 4) Wide common mode and differential voltage ranges
- 5) High gain, low noise

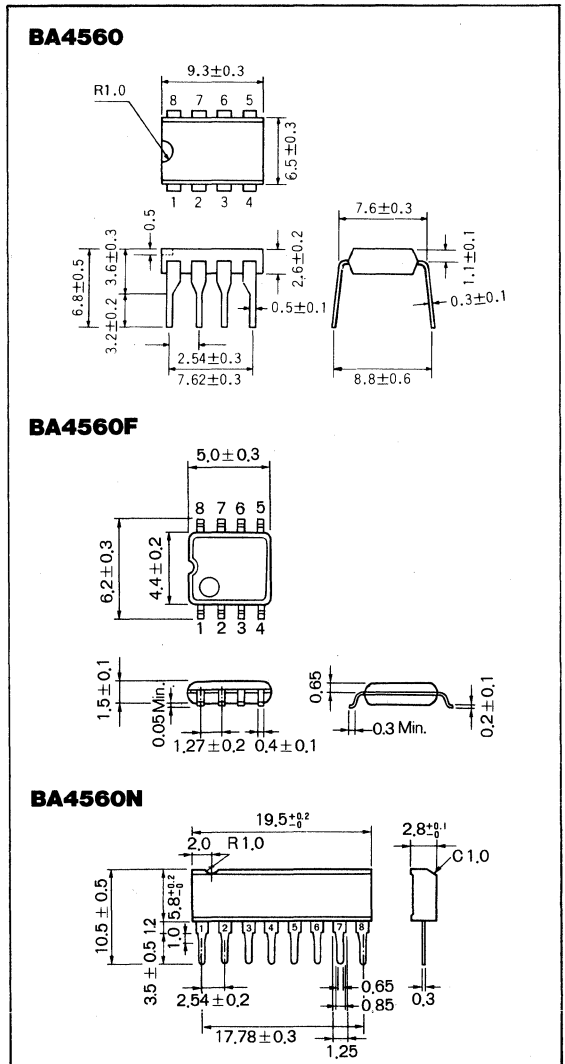
● 用途

アクティブフィルタ
オーディオアンプ
VCO
その他電子回路

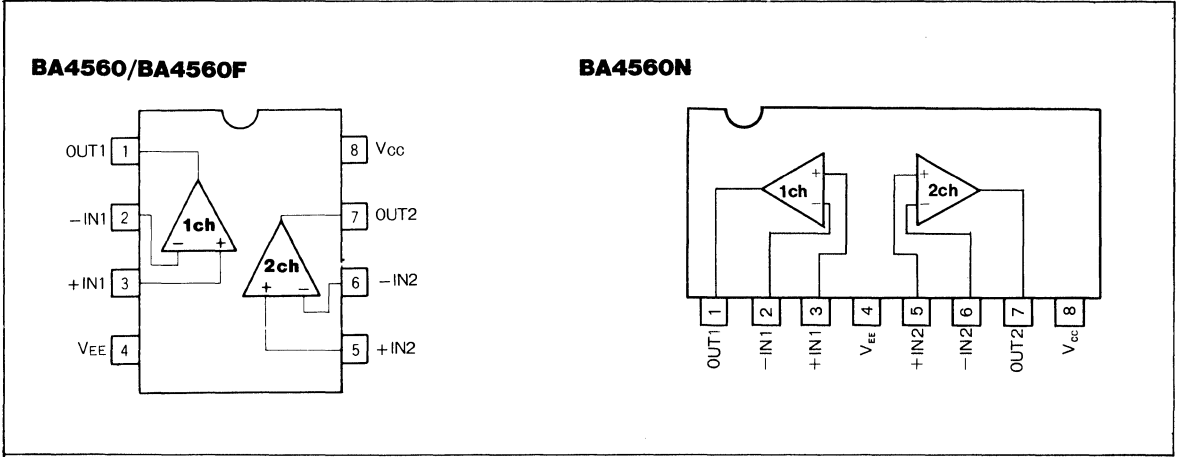
● Applications

Active filters
Audio amplifiers
VCO
Other electronic circuits

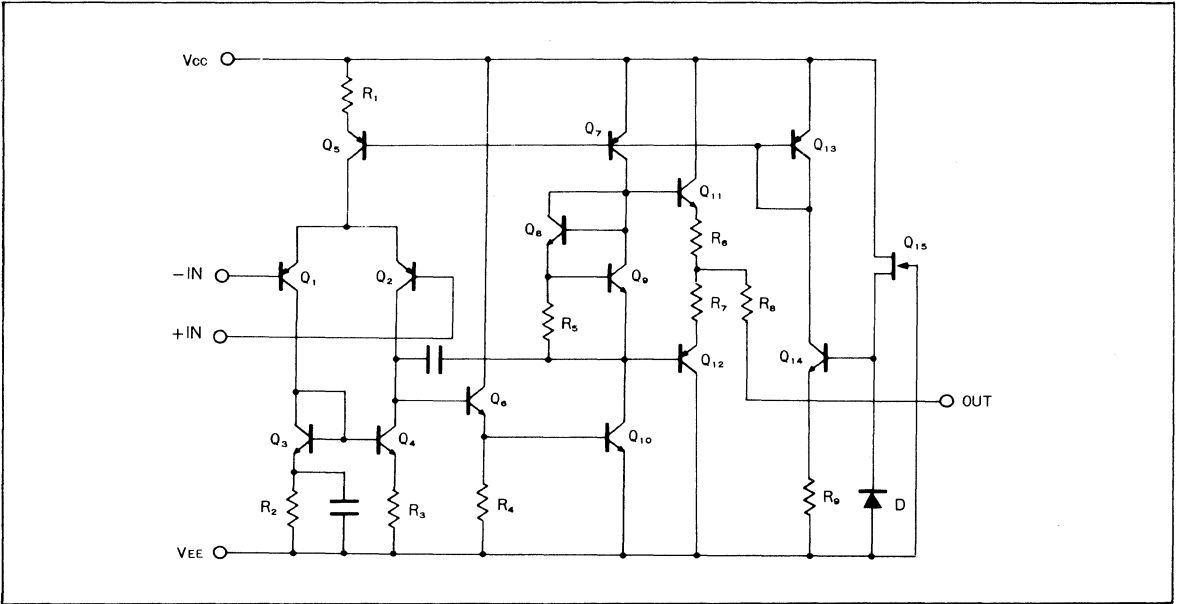
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits			Unit
		BA4560	BA4560F	BA4560N	
電源電圧	V _{CC}	±18	±18	±18	V
許容損失	P _d	600*	550*	900*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±30	±30	±30	V
同相入力電圧	V _I	±15	±15	±15	V
動作温度範囲	T _{opr}	-20~+75	-20~+75	-20~+75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	-55~+125	°C

* P_d 特性図をご参照ください。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=+15\text{V}$, $V_{EE}=-15\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V_{IO}	—	0.5	6.0	mV	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
入力オフセット電流	I_{IO}	—	5	200	nA	—
入力バイアス電流	I_B	—	50	500	nA	—
大振幅電圧利得	A_V	86	100	—	dB	$R_L \geq 2\text{k}\Omega$, $V_O = \pm 10\text{V}$
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	± 12	± 14	—	V	—
無信号回路電流	I_Q	—	4	7.5	mA	$R_L = \infty$ All Op-Amps
最大出力電圧	V_{OM}	± 12	± 14	—	V	$R_L \geq 10\text{k}\Omega$
最大出力電圧	V_{OM}	± 10	± 13	—	V	$R_L \geq 2\text{k}\Omega$
同相信号除去比	CMRR	70	90	—	dB	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
電源電圧除去比	PSRR	—	30	150	$\mu\text{V/V}$	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$
スルーレート	S. R.	—	4.0	—	$\text{V}/\mu\text{s}$	$A_V = 1$, $R_L \geq 2\text{k}\Omega$
入力換算雑音電圧	V_n	—	—	2.2	μV	—
利得帯域幅積	GBW	—	10	—	MHz	$A_V = 1$
最大周波数	f_T	—	2	—	MHz	—

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

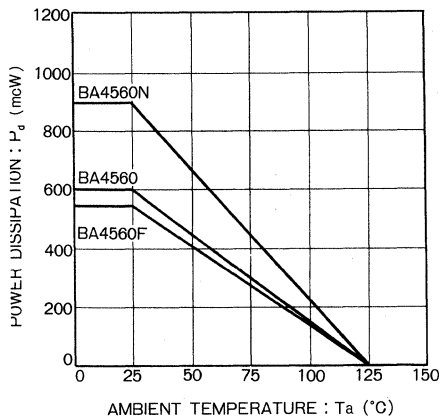


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

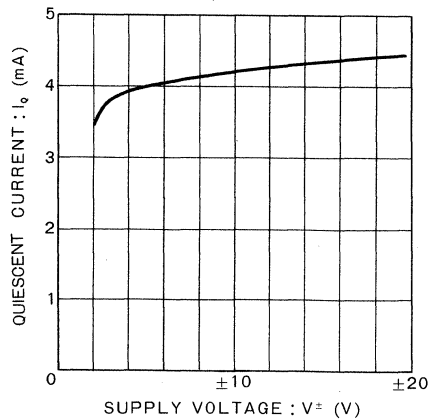


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

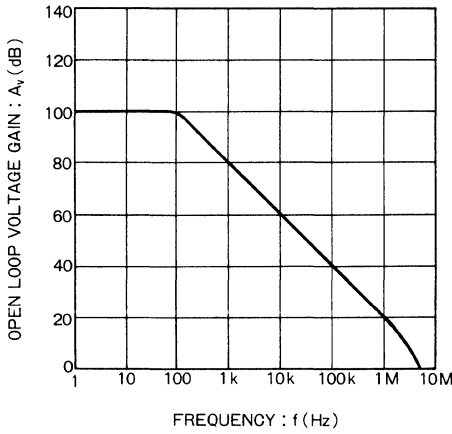


Fig. 3 開放電圧利得一周波数特性

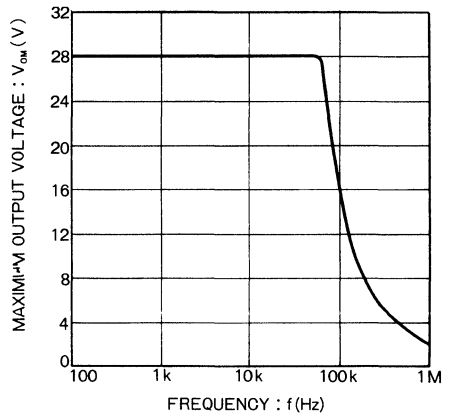


Fig. 4 最大出力電圧一周波数特性

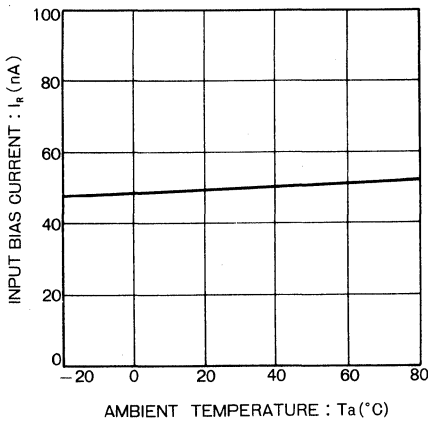


Fig. 5 入力バイアス電流一周囲温度特性

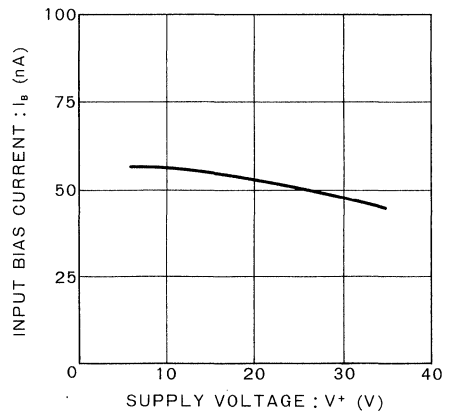


Fig. 6 入力バイアス電流一電源電圧特性

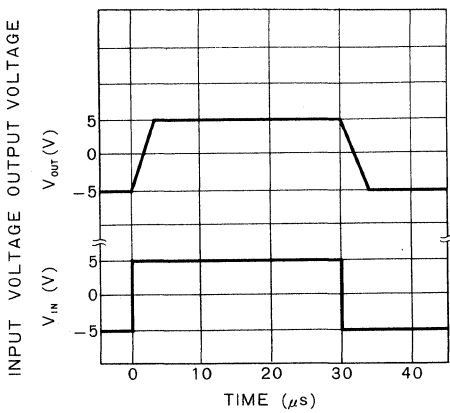


Fig. 7 出力応答特性

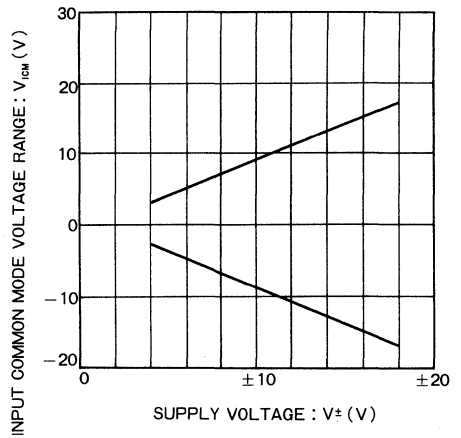


Fig. 8 同相入力電圧一電源電圧特性

BA6110

電圧制御オペアンプ

Voltage Controlled Operational Amplifier

BA6110は、低雑音低オフセットプログラマブルオペアンプです。

広い範囲にわたってリニアリティ良く順方向伝達コンダクタンス (g_m) を変えることができるので、電圧制御増幅器 (VCA)、電圧制御フィルタ (VCF)、電圧制御発振器 (VCO) などの応用に適しています。

歪低減回路を使用する事により無使用時に比べ歪率0.5%時でSN比が10dB改善されます。電圧制御増幅器 (VCA) として使用したときには、歪率0.5%で86dBという高SN比が実現できます。

オープンループゲインは、コントロール電流と外付けのゲイン決定抵抗 R_L により決定されるので、広い範囲での設定が可能です。

また、低インピーダンス出力バッファ回路を内蔵しているので外付け部品を減らすことができます。

The BA6110 is a monolithic IC consisting of a low-noise, low-offset programmable operational amplifier.

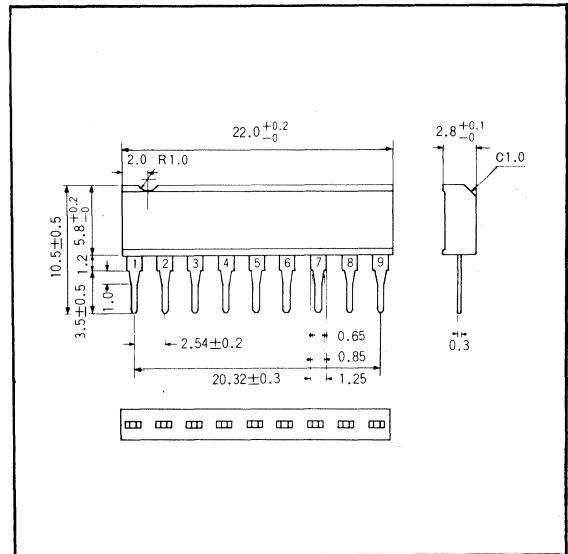
● 特長

- 1) 低歪率 (歪低減用バイアスダイオード内蔵)。
- 2) 低雑音。
- 3) オフセットが小さい ($V_{IO} = 3mV_{Max.}$)。
- 4) 出力バッファ内蔵。
- 5) 3ディケイドにわたりリニアリティ良く g_m 可変。

● 用途

電子ボリューム
電圧制御インピーダンス
電圧制御増幅器 (VCA)
電圧制御フィルタ (VCF)
電圧制御発振器 (VCO)
マルチプライヤ
サンプルホールド
シュミットトリガ

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



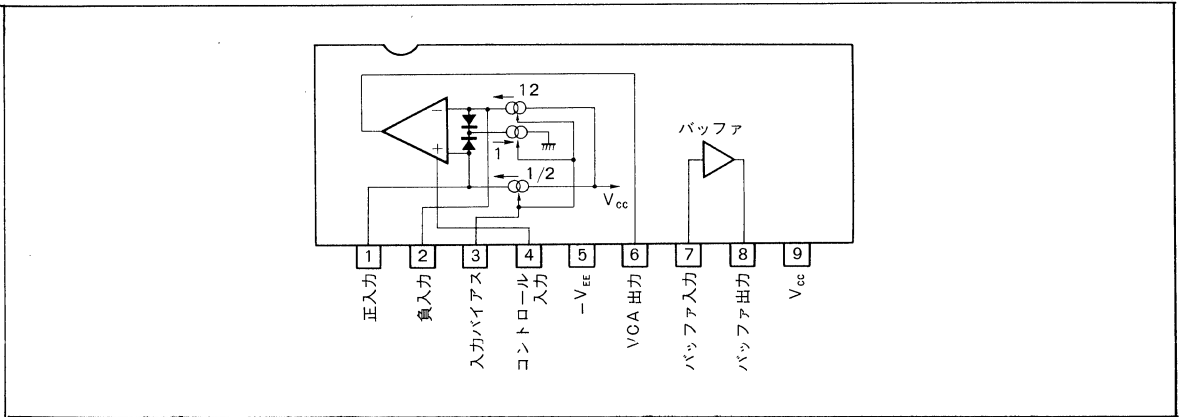
● Features

- 1) Low distortion (with built-in low-distortion bias diodes).
- 2) Low noise.
- 3) Low offset ($V_{IO} = 3mV_{Max.}$).
- 4) Built-in output buffer.
- 5) Variable g_m and good linearity over 3 decades.

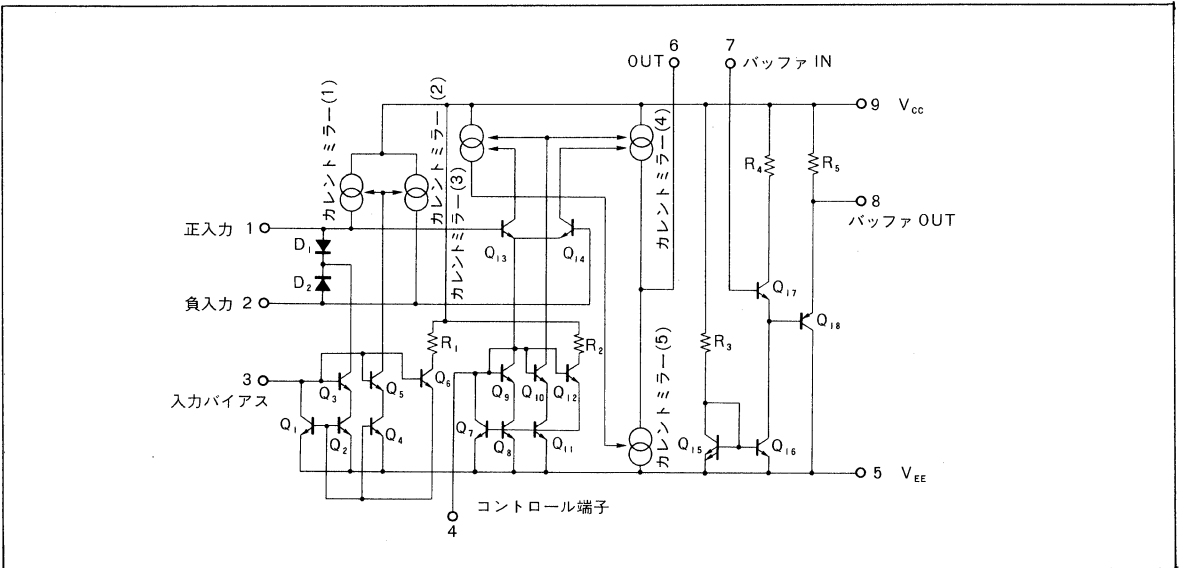
● Applications

Electronic volume controls
Voltage controlled impedances
Voltage controlled amplifiers (VCAs)
Voltage controlled filters (VCFs)
Voltage controlled oscillators (VCOs)
Multipliers
Sample & holds
Schmitt triggers

● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 内部回路構成図 / Circuit Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	34	V
許容損失	P _d	500*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-20~70	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
最大コントロール電流	I _c	500	μA

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5mWを減じる

● 電気的特性 / Electrical Characteristics ($T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$, $V_{EE}=-15\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
無信号時電流	I_Q	0.9	3.0	6.0	mA	$I_{control}=0\ \mu\text{A}$	Fig.1
7pinバイアス電流	I_{7PIN}	—	0.8	5	μA	—	Fig.1
歪率	THD	—	0.2	1	%	$I_{control}=200\ \mu\text{A}$, $V_i=5\text{mVrms}$	Fig.1
順方向伝達コンダクタンス	g_m	4800	8000	12000	μs	$I_{control}=500\ \mu\text{A}$	Fig.1
6pin最大出力電圧	$|V_{OM6}|$	12	14	—	V	$I_{control}=500\ \mu\text{A}$	Fig.1
8pin最大出力電圧	$|V_{OM8}|$	9	11	—	V	$R_L=47\text{k}\Omega$	Fig.1
6pin最大出力電流	$|I_{OM6}|$	300	500	650	μA	$I_{control}=500\ \mu\text{A}$	Fig.1
残留雑音 1	VN1	—	-94	-90	dBm	$I_{control}=0\ \mu\text{A}$, BPF (30~20kHz, 3dB, 6dB/OCT)	Fig.1
残留雑音 2	VN2	—	-74	-66	dBm	$I_{control}=200\ \mu\text{A}$, BPF (30~20kHz, 3dB, 6dB/OCT)	Fig.1
不連続雑音	VNP ₂	—	10.5	11.5	dB	$I_{control}=200\ \mu\text{A}$, BPF (30~20kHz, 3dB, 6dB/OCT)	Fig.1
洩れレベル	L (Leak)	—	-94	-75	dBm	$I_{control}=0\ \mu\text{A}$, $V_{IN}=-30\text{dBm}$ $f_{IN}=20\text{kHz}$	Fig.1

● 測定回路図 / Test Circuit

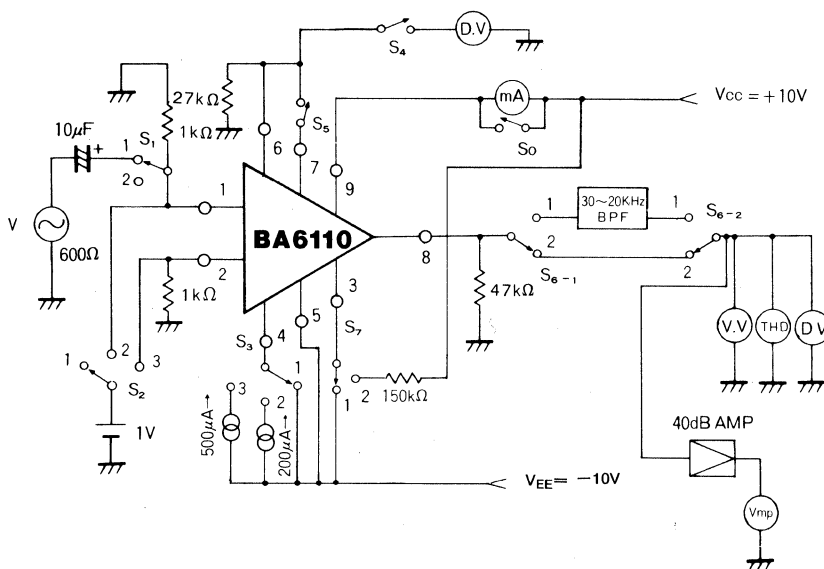


Fig.1

● 回路構成の説明 (内部回路構成図参照)

BA6110は、コントロール電流により、順方向伝達コンダクタンス g_m を制御できる、演算増幅部と、その差動入力で発生する歪を打消すための入力補正用バイアスダイオードと、そのバイアス値設定部及び出力バッファ部から構成されています。

演算増幅部は、1pinが正入力、2pinが負入力となり、4pinが差動電流を決定する、コントロール端子になっています。また6pinが、出力端子となっており、これに外付けされる抵抗とコントロール電流により、オープンループゲインを

決定します。

この演算増幅部の回路動作について説明します。

演算増幅部はトランジスタ Q_{13} , Q_{14} が差動入力を形成しトランジスタ $Q_7\sim Q_{12}$ はカレントミラー回路を構成しています。このカレントミラーは、4pinコントロール端子に流入するコントロール電流に等しい電流を差動共通Emitterより吸収します。ここで差動入力 $V_{IN}=0$ とすればカレントミラー (3) 及びカレントミラー (4) を通じて差動を構成する Q_{13} , Q_{14} のコレクタには $\frac{1}{2}I_C$ が供給されています。

差動の能動負荷を構成するカレントミラー(3)の出力はカレントミラー(5)により反転されて、同じく能動負荷のカレントミラー(4)の出力とバランスしています。

差動に入力があれば、電流バランスに変化が表われ、6pinに出力電流が生じ、外付け抵抗により電圧が発生します。この演算増幅器のオープンループゲインは、4pinコントロール電流を I_{CONTROL} 、6pin外付け抵抗 R_O とすると、

$$A(v) = g_m \cdot R_O = \frac{I_{\text{CONTROL}} \times R_O}{2 \frac{KT}{q}}$$

で表わせます。

差動入力で発生する歪を打消すための入力バイアスダイオード及びそのバイアス回路は、バイアスダイオード

● 外付け部品の説明

(1) 正入力端子 (1pin)

差動の正入力端子です。ダイオードバイアスによる歪改善を行うには、入力端子に信号源に対しシリーズに入力抵抗を入れて行います。入力抵抗を大きくすることにより、歪率は改善されますが、10k Ω 以上では、ほぼ同じ程度の改善効果になります。

入力抵抗は1k Ω ~20k Ω 程度を使用されることを推奨します。

(2) 負入力端子 (2pin)

差動の負入力端子です。正入力端子の入力抵抗と同一抵抗値でGNDします。またオフセット調整をこの端子で行います。(Fig.3) オフセット調整抵抗は、入力抵抗がアンバランスとならないよう十分高い抵抗を使用してください。

(3) 入力バイアスダイオード端子 (3pin)

入力バイアスダイオードのバイアス電流 I_D がこの端子で決定されます。

ダイオードバイアスされたときのICの入カインピーダンス R_d はダイオードバイアス電流を I_D とすれば、以下で表わされます。

$$R_d = \frac{26}{I_D(\text{mA})} \quad (\Omega)$$

● 応用例

(1) BA6110の応用回路例として、電圧制御増幅器 (AM変調) をFig.3に示します。

4pin電流の I_{CONTROL} を変えることにより差動のゲインを変化させることができます。ゲイン A_v は6pinの負荷抵抗を R_O とすると、

$$A(v) = g_m \cdot R_O = \frac{I_{\text{CONTROL}}(\text{mA})}{52(\text{mV})} \times R_O$$

D_1 、 D_2 及びカレントミラー (1)、カレントミラー (2) 及び3pin入力バイアス端のカレントミラーを構成するトランジスタ $Q_1 \sim Q_6$ 及び抵抗 R_1 により構成しています。この回路によりオープンループで使用したときに差動入力で発生する歪を打消しています。

バッファ回路は7pinがバッファ入力になり8pinがバッファ出力になっています。

バッファ回路は、NPNトランジスタ Q_{17} 及び Q_{17} の能動負荷となる Q_{16} とがエミッタホロワを構成し、このエミッタホロワで生ずる V_F 差をPNPトランジスタ Q_{18} 及び R_5 で構成するエミッタホロワで打消すようにしています。また、ダイオードバイアス時のGainは、信号源抵抗 R_{IN} とダイオードのインピーダンスの比で決まる値だけ減衰します。

(4) コントロール端子 (4pin)

差動段の電流をコントロールする端子で、この端子に流れ込む電流を変化することにより差動増幅器の利得を変化させることができます。

(5) 出力端子 (6pin)

出力端子に接続する抵抗 R_O と4pinコントロール電流とによって差動増幅器のゲイン A_v が決定されます。

$$A_v = g_m \times R_O = \frac{I_{\text{CONTROL}}(\text{mA})}{52(\text{mV})} \times R_O$$

希望される最大出力、ゲインにより適当な抵抗値を選んでください。

(6) バッファ入力 (7pin)

PNP、NPNエミッタホロワからなるバッファの入力になっています。0.8 μA 程度のバイアス電流が流入しますので、コントロール電流の小さな領域で使用する場合などでは、高入力インピーダンスのFETバッファを使用されることを推奨します。

(7) バッファ出力抵抗 (8pin)

IC内部で V_{CC} —出力間に11k Ω が内蔵されています。外付けでGND—出力間に負荷抵抗を追加される場合は、 $R_L = 33\text{k}\Omega$ (Min.)を限度に行ってください。

で表わされ、3ディケイドにわたってリニアリティよくコントロールできます。

3pinを抵抗で V_{CC} に接続することにより入力がダイオードバイアスされ、歪が低減します。

この場合のゲインは、ダイオードのインピーダンス R_d と入力抵抗 R_{IN} で分圧された値になり以下で表わされます。

$$A(v) = g_m \cdot R_o \times \frac{R_d}{R_d + R_{IN}}$$

ダイオードのインピーダンス $R_d = (26/I_D) \Omega$ となり、3pinバイアス電流 I_D は、 $I_D = (V_{CC} - 1V) / R_{3pin}$ となります。ダイオードバイアス時のコントロール電流対オープンループゲインのグラフを Fig.3 に示します。

同じくバイアス時のコントロール電流対THD=0.5%時出力のグラフを Fig.4 に示します。

ダイオードバイアスなしでのコントロール電流対オープンループゲインのグラフを Fig.5 に示します。

コントロール電流対 SN 比のグラフを Fig.6 に示します。

ダイオードバイアス電流対 SN 比のグラフを Fig.7 に示します。

減電圧特性のグラフを Fig.8 に示します。

(2) BA6110の応用回路例として、電圧制御ローパスフィルタとしての応用例を Fig.9 に示します。

4pinのコントロール電流を変えることによりカットオフ周波数 f_o を変えることができます。

カットオフ周波数 f_o は

$$f_o = \frac{R_A \cdot g_m}{(R + R_A) \cdot 2\pi C}$$

で表わされ -6dB/OCT で減衰します。

Fig.10 に $I_{CONTROL}$ 対出力特性のグラフを示します。

(3) BA6110の応用回路例として電圧制御2次ローパスフィルタとしての応用例を Fig.11 に示します。

4pinのコントロール電流を変えることによりカットオフ周波数 f_o を変えることができます。

$$f_o = \frac{R_A \cdot g_m}{(R + R_A) \cdot 2\pi C}$$

で表わされ -12dB/OCT で減衰します。

Fig.12 に $I_{CONTROL}$ 対出力特性のグラフを示します。

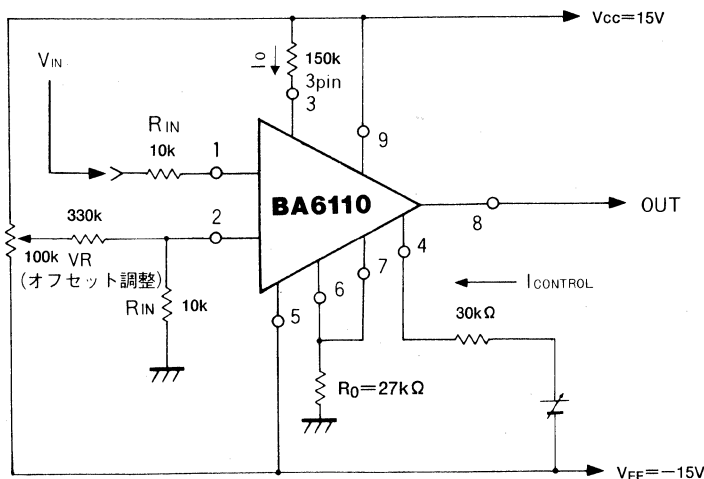


Fig.2 電圧制御増幅器(電子ボリューム)

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

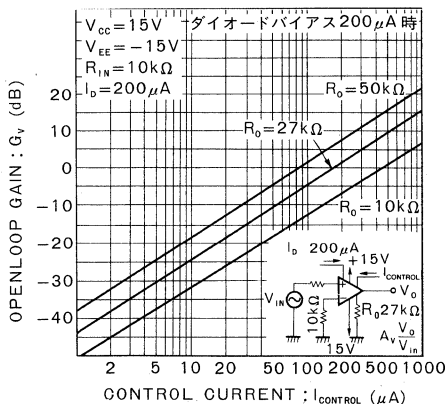


Fig.3 オープンループゲイン

コントロール電流特性

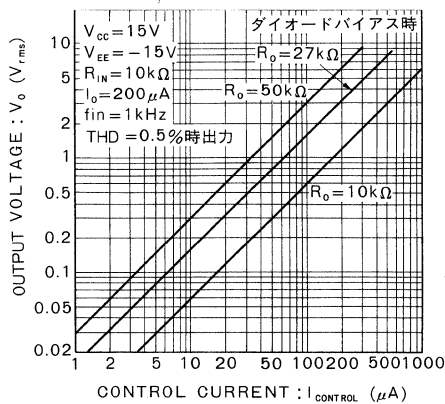


Fig.4 THD = 0.5%時出力

コントロール電流特性

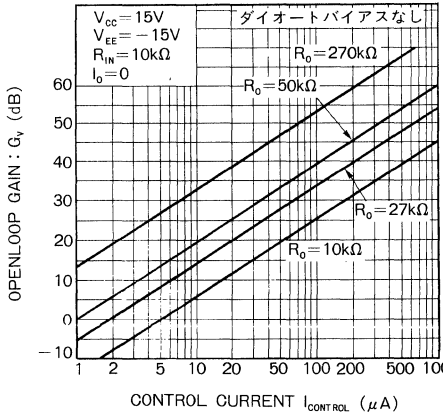


Fig.5 オープンループゲイン
コントロール電流特性

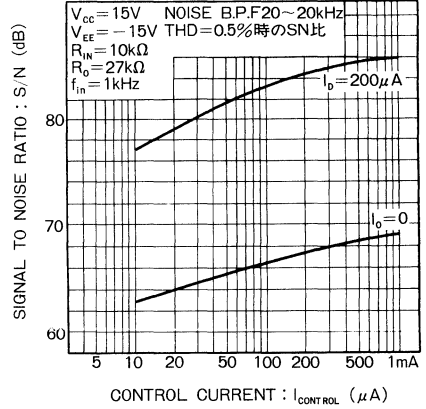


Fig.6 SN比-コントロール電流特性

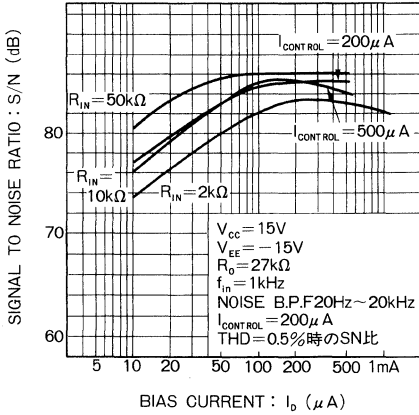


Fig.7 SN比-ダイオードバイアス電流特性

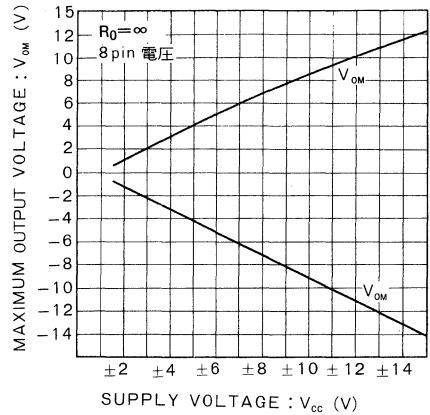


Fig.8 最大出力電圧-電源電圧特性

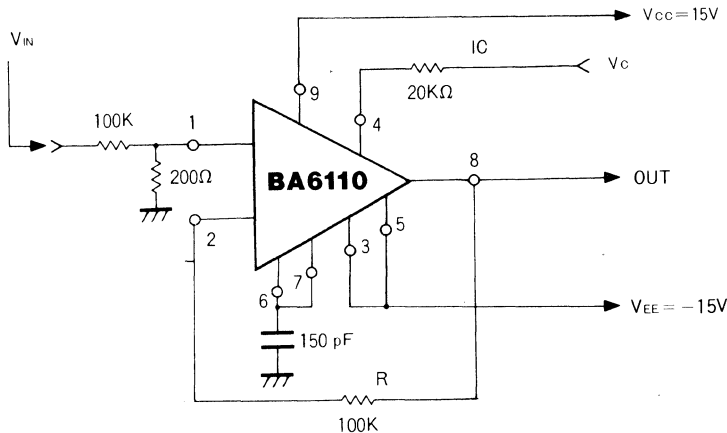


Fig.9 電圧制御ローパスフィルタ

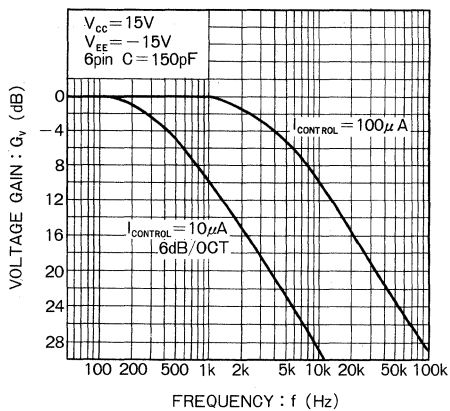


Fig.10 ローパスフィルタ特性

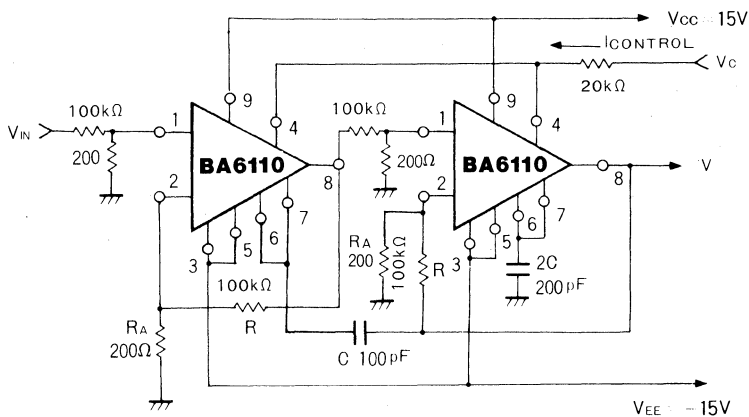


Fig.11 電圧制御2次ローパスフィルタ

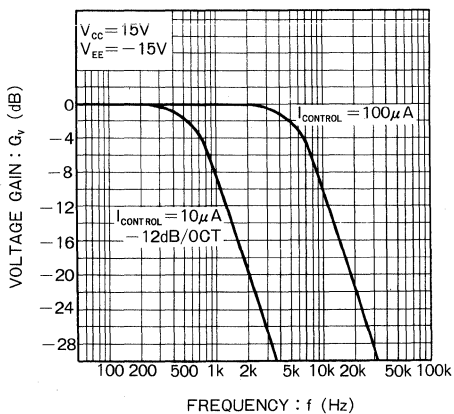


Fig.12 2次ローパスフィルタ特性

BA3128N BA3128F

オーディオ用スイッチ付きオペアンプ (2入力1出力) Audio Switched Operational Amplifier (2 Inputs, 1 Output)

BA3128N/BA3128Fは、従来のオペアンプにアナログスイッチの機能を備え、コンロール端子を外部よりON/OFFすることで、入力切換えと同時にゲインの切換えも可能なオペアンプです。

電源電圧は両電源又は単一電源のどちらでも動作可能です。パッケージはMF8pin (BA3128F), SIP8pin (BA3128N)です。

The BA3128N/BA3128F are operational amplifiers provided with analog switching function, and can switch gains at the same time as switching inputs by turning ON/OFF the control pin from the outside. It can be powered by either single or double power supplies. The packages consist of SOP8 (BA3128F) and SIP8 pin (BA3128N)

● 特長

- 1) 低電圧動作, 単一電源動作が可能である。
(単一電源: 5~32V, 両電源: $\pm 2.5 \sim \pm 16V$)
- 2) 低雑音である ($V_n = 2.0 \mu V_{rms}$, Typ.: FLAT)。
- 3) 切換えショックノイズが小さい。
- 4) 高利得, 低歪率である ($G_{VO} = 110dB$, $THD = 0.0015\%$)。

● Features

- 1) The IC is operable at low voltage, at single power supply.
(Single power supply : 5-32, double power supplies : $\pm 2.5 \sim \pm 16$)
- 2) Low noise ($V_n = 2.0 \mu V_{rms}$ Typ. : FLAT)
- 3) Small change-over shock noise.
- 4) High gain and low distortion ($G_{VO} = 110 dB$, $THD = 0.0015\%$)

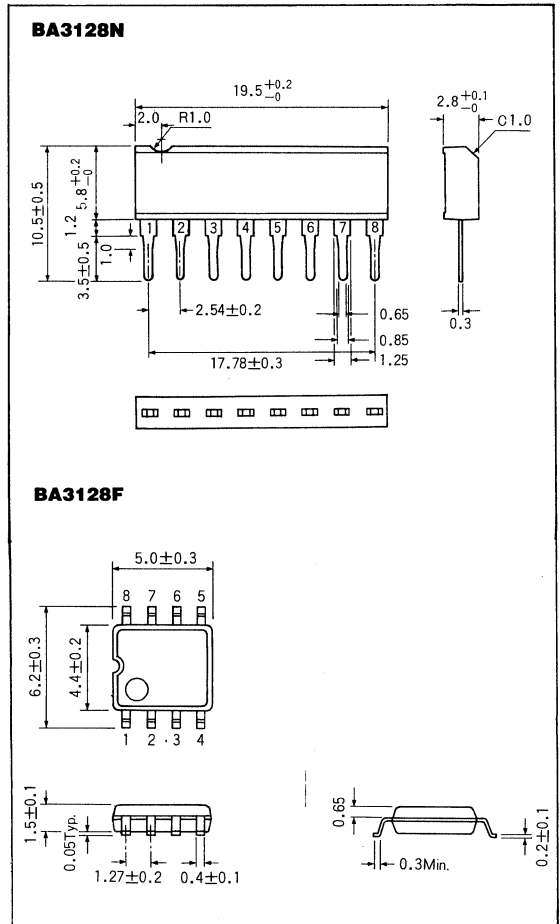
● 用途

VTR, オーディオアンプ, その他電子回路

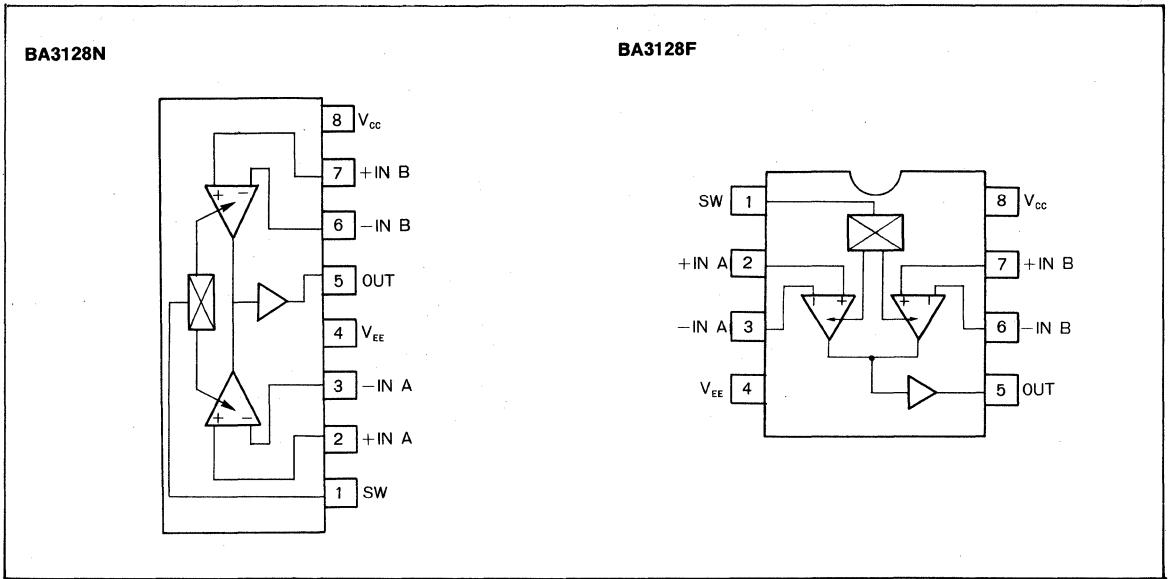
● Application

VTR, audio amplifier, etc.

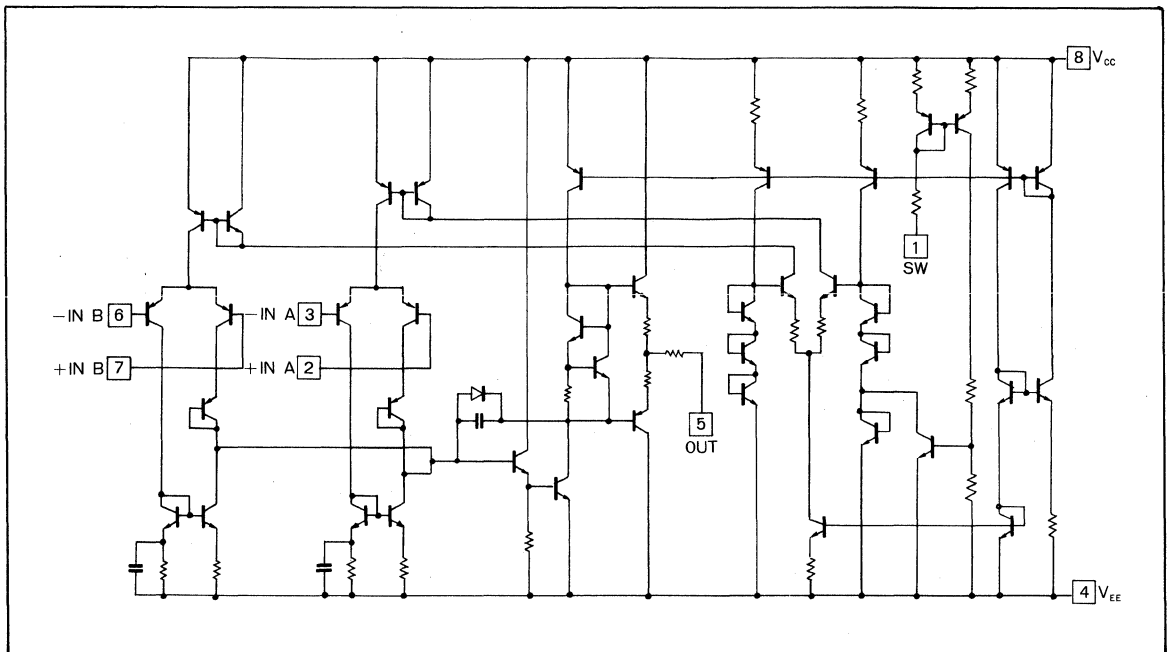
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部等価回路



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	±18	V
許容損失	BA3128F	450*	mW
	BA3128N	900*	
動作温度範囲	Topr	-20~+75	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~+125	°C
差動入力電圧	V _{id}	±V _{CC}	V
同相入力電圧範囲	V _i	-V _{CC} ~V _{CC}	V
負荷電流	I _{omax}	±50	mA

* P_d 特性図をご参照ください。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=15V, V_{EE}=-15V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
無信号時回路電流	I _Q	—	2.5	5.0	mA	V _{in} =0, R _L =∞ SW 端子開放	Fig. 8
入力オフセット電圧	V _{IO}	—	0.5	5.0	mV	R _S ≤10kΩ	Fig. 7
入力オフセット電流	I _{IO}	—	5	200	nA		Fig. 7
入力バイアス電流	I _B	—	50	500	nA	(注1)	Fig. 7
大振幅電圧利得	A _V	86	110	—	dB	R _L ≥2kΩ, V _O =±10V	Fig. 7
同相入力電圧範囲	V _{ICM}	±12	±14	—	V		Fig. 7
同相信号除去比	CMRR	70	90	—	dB	R _S ≤10kΩ	Fig. 7
電源電圧除去比	PSRR	76	90	—	dB	R _S ≤10kΩ	Fig. 7
最大出力電圧	V _{oH} /V _{oL}	±12	±14	—	V	R _L ≥10kΩ	Fig. 9 Fig. 10
		±10	±13	—	V	R _L ≥2kΩ	
スルーレート	SR	—	2.4	—	V/μs	G _V =0dB, R _L =2kΩ	Fig. 11
利得帯域幅積	GBW	—	6.5	—	MHz	f=10kHz	Fig. 12
入力換算雑音電圧	V _n	—	2.0	—	μV	R _S =2kΩ, B.P.F=20Hz~30kHz	Fig. 13
A-B間クロストーク	CT _{A-B}	—	85	—	dB	f=1kHz	Fig. 14
全高調波歪率	THD	—	0.0015	—	%	f=1kHz, V _O =5V _{rms}	Fig. 15

注1：入力バイアス電流の方向は、初段がPNPトランジスタで構成されておりますので、ICから流れ出す方向です。
耐放射線設計はしていません。

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

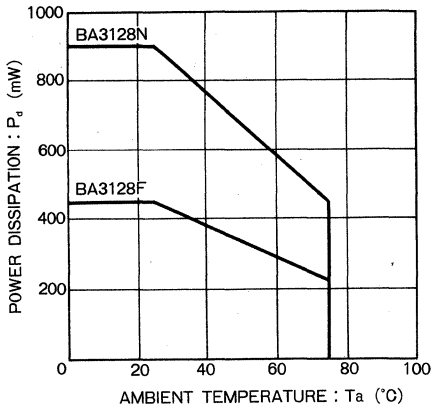


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

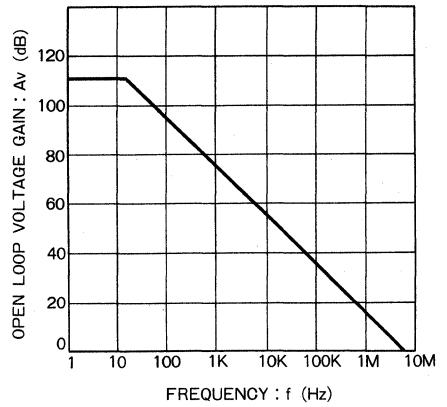


Fig. 2 開放電圧利得—周波数特性

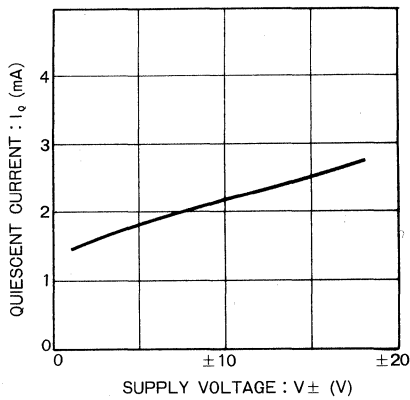


Fig. 3 無信号時電流—電源電圧特性

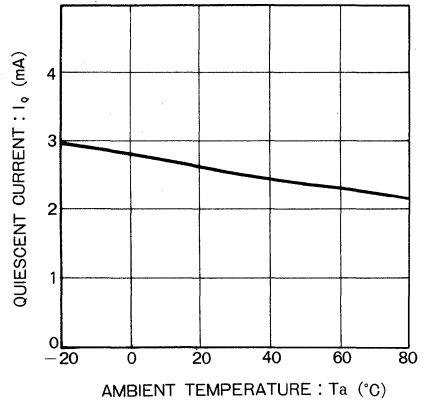


Fig. 4 無信号時電流—周囲温度特性

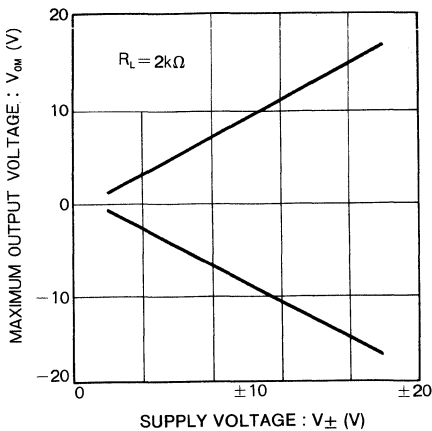


Fig. 5 最大出力電圧—電源電圧特性

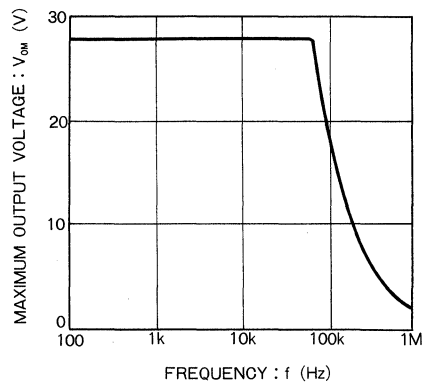
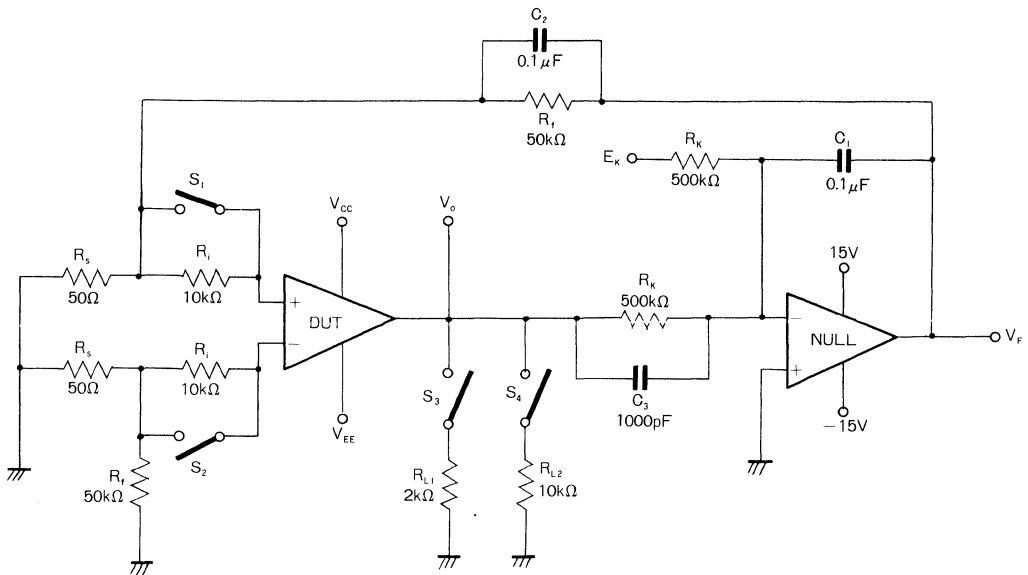


Fig. 6 最大出力電圧—周波数特性

● 測定回路図/Test Circuit



(注) C₂, C₃: 発振対策用 (要調整)

Fig. 7 測定回路 1

オペアンプ
出力切換スイッチ付きオペアンプ

測定条件 (測定回路—1)

測定項目	V _{CC}	V _{EE}	E _K	V _F	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	計算式
入力オフセット電圧	15	-15	0	V _{F1}	ON	ON	OFF	OFF	1
入力オフセット電流	15	-15	0	V _{F2}	OFF	OFF	OFF	OFF	2
入力バイアス電流	15	-15	0	V _{F3}	OFF	ON	OFF	OFF	3
				V _{F4}	ON	OFF			
大振幅電圧利得	15	-15	-10	V _{F5}	ON	ON	ON	OFF	4
			10	V _{F6}					
同相信号除去比 (同相入力電圧範囲)	3	-27	12	V _{F7}	ON	ON	OFF	OFF	5
	27	-3	-12	V _{F8}					
電源電圧除去比	2	-2	0	V _{F9}	ON	ON	OFF	OFF	6
	16	-16	0	V _{F10}					

1. 入力オフセット電圧 (V_{IO})

$$V_{IO} = \frac{|V_{F1}|}{1 + R_f/R_s}$$

2. 入力オフセット電流 (I_{IO})

$$I_{IO} = \frac{|V_{F2} - V_{F1}|}{R_f(1 + R_f/R_s)}$$

3. 入力バイアス電流 (I_B)

$$I_B = \frac{|V_{F4} - V_{F3}|}{2 \times R_f(1 + R_f/R_s)}$$

4. 大振幅電圧利得 (A_V)

$$A_V = 20 \log \frac{20(1 + R_f/R_s)}{|V_{F6} - V_{F5}|} \text{ (dB)}$$

5. 同相信号除去比 (CMRR)

$$CMRR = 20 \log \frac{24(1 + R_f/R_s)}{|V_{F8} - V_{F7}|} \text{ (dB)}$$

6. 電源電圧除去比 (PSRR)

$$PSRR = 20 \log \frac{28(1 + R_f/R_s)}{|V_{F10} - V_{F9}|} \text{ (dB)}$$

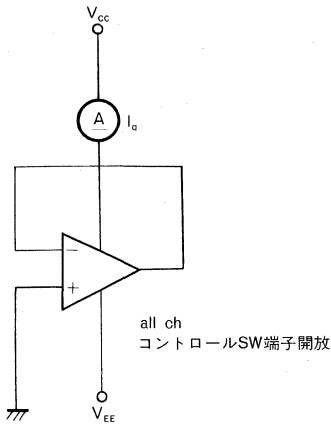


Fig. 8 測定回路 2 (I_q)

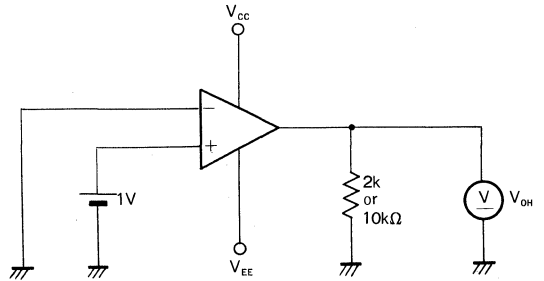


Fig. 9 測定回路 3 (最大出力電圧: High)

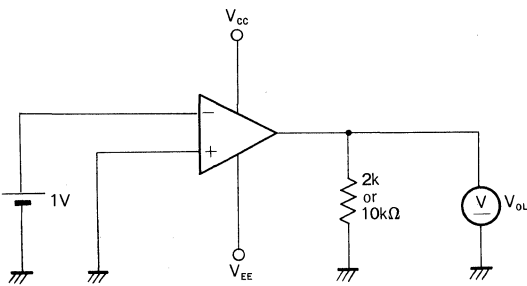


Fig. 10 測定回路 4 (最大出力電圧: Low)

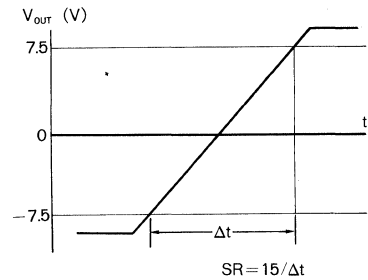
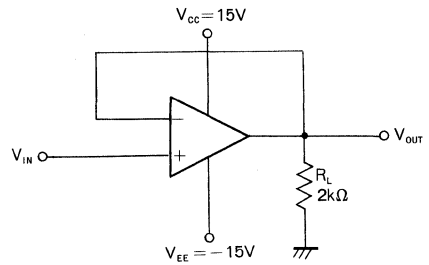


Fig. 11 測定回路 5 (スルーレート)

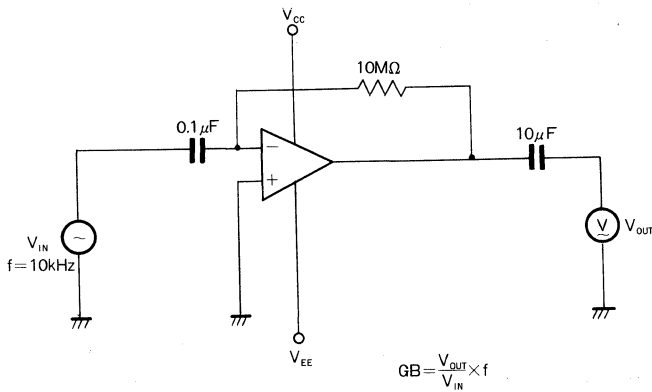


Fig. 12 測定回路 6 (利得帯域幅積)

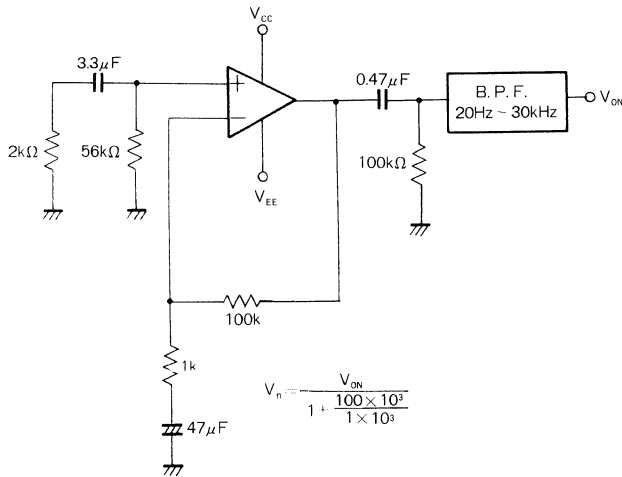


Fig. 13 測定回路 7 (入力換算雑音電圧)

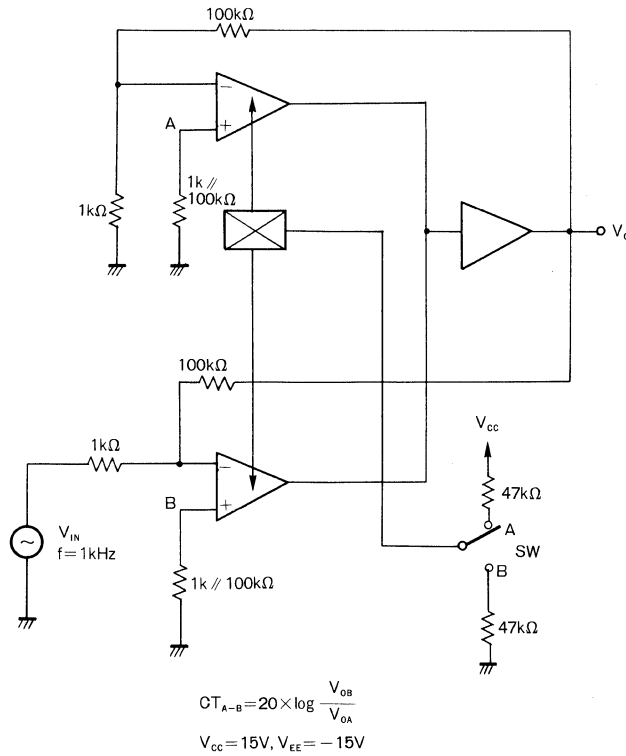


Fig. 14 測定回路 8 (A-B間クロストーク)

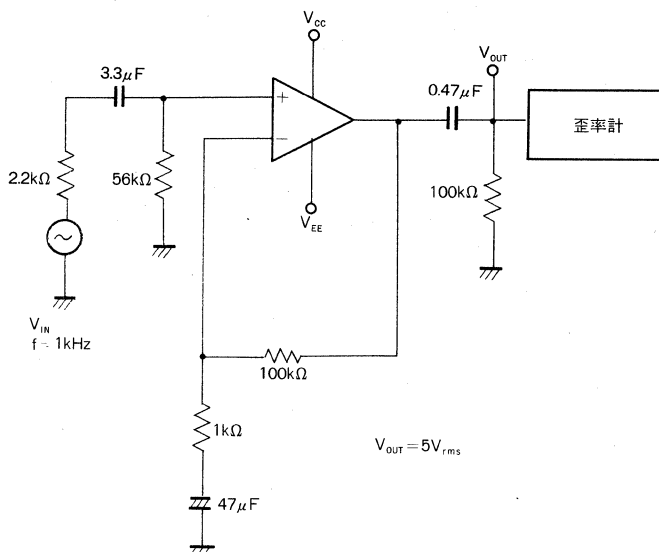


Fig. 15 測定回路 9 (全高調波歪率)

● 端子説明

入力の切換えは外部の SW により行いますが、SW OFF 時は A-ch が動作し、又 SW ON 時は B-ch が動作します。コントロール端子の端子電圧 V は

$$V \approx V_{CC} - (5 \times 10^3 + 10 \times 10^3) I - 0.7$$

になりますので、SW OFF 時には、切換え電流 I が 1 μA 以下、SW ON 時には、20 μA 以上になるように R₁, R₂ を設定してください。

● 端子名称

PinNO.	端子名	機能
1	SW	チャンネル切換えコントロール
2	+IN A	A チャンネル 非反転入力
3	-IN A	A チャンネル 反転入力
4	V _{EE}	-電源 (GND)
5	OUT	出力
6	-IN B	B チャンネル 反転入力
7	+IN B	B チャンネル 非反転入力
8	V _{CC}	+電源

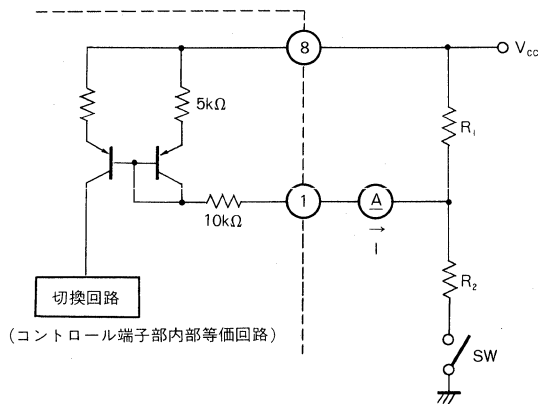


Fig. 16 コントロール端子部内部等価回路

● 応用回路例 / Application Example

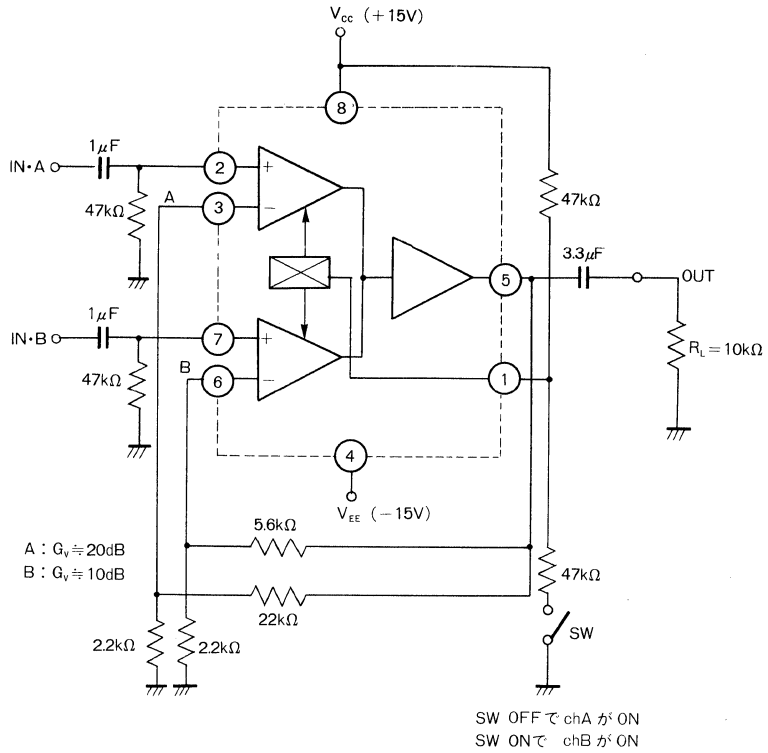


Fig. 17

オペアンプ

出力切換えスイッチ付きオペアンプ

BA10393/BA10393F BA10393N

デュアルコンパレータ Dual Comparators

BA10393, BA10393F, BA10393N は、デュアルコンパレータです。オープンコレクタ出力となっており、ワイヤードOR接続が可能です。

動作電源電圧範囲が広く、単一電源動作の場合は2~36V、両電源動作の場合は±1~±18Vです。パッケージはDIP8pin(BA10393), SOP8pin(BA10393F), SIP8pin(BA10393N)です。

BA10393/BA10393F/BA10393N are dual comparators. The use of open-collector output allows wired OR connection.

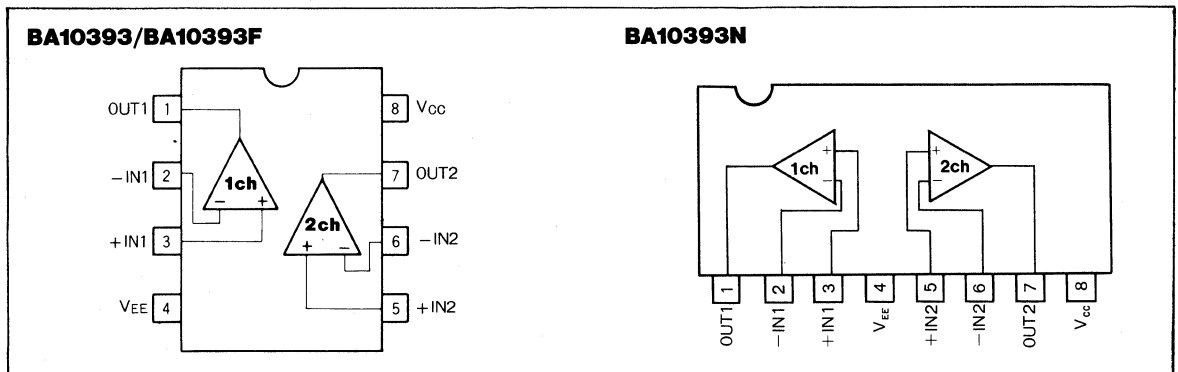
● 特長

- 1) 動作電圧範囲が広い。
(単一電源; 2~36V, 両電源; ±1~±18V)
- 2) 消費電流が少ない(0.4mA Typ. $V_{CC}=5V$)。
- 3) 入力オフセット電流(25nA Typ. $V_{CC}=5V$)及び入力オフセット電圧(±1.0mV Typ. $V_{CC}=5V$)が小さい。
- 4) 同相入力電圧範囲が広い(0~ $V_{CC}-1.5V$)。
- 5) オープンコレクタ出力である。
- 6) 393と互換性がある。

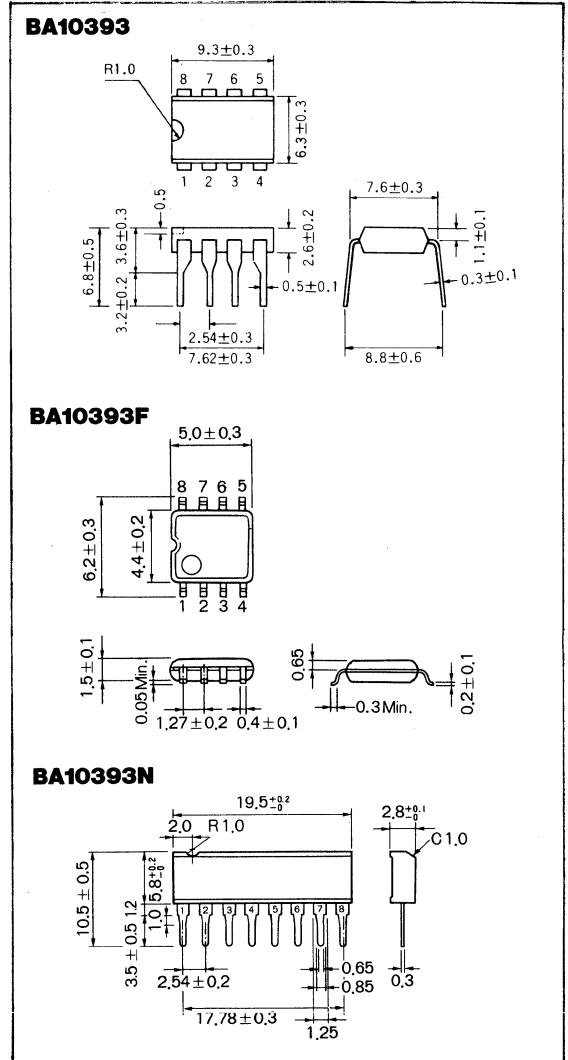
● Features

- 1) Wide range of operating voltage (a single power supplies: 2-36V, both power supplies: ±1-±18V).
- 2) Small consumption current (0.4mA Typ. $V_{CC}=5V$).
- 3) Input offset current (25nA Typ. $V_{CC}=5V$) and input offset voltage (±1.0mV Typ. $V_{CC}=5V$) are small.
- 4) The range of the same input voltage is wide (0- $V_{CC}-1.5V$).
- 5) Open collector output
- 6) Compatible to the 393.

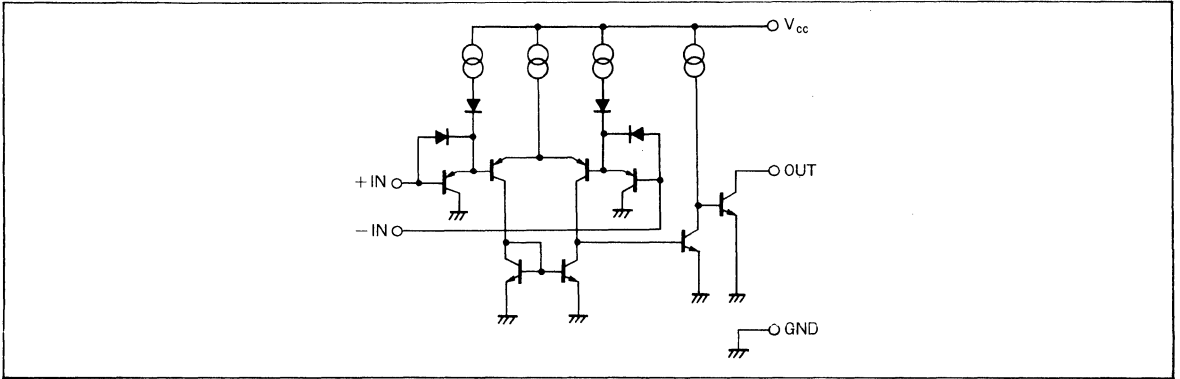
● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 内部回路構成図／Circuit Diagram



● 絶対最大定格／Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits			Unit
		BA10393	BA10393F	BA10393N	
電源電圧	V _{CC}	36 (±18)	36 (±18)	36 (±18)	V
許容損失	P _d	600*	550*	900*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±V _{CC}	±V _{CC}	±V _{CC}	V
同相入力電圧	V _I	-0.3~V _{CC}	-0.3~V _{CC}	-0.3~V _{CC}	V
動作温度範囲	T _{opr}	-40~+85	-40~+85	-40~+85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	-55~+125	°C

*P_d特性図をご参照ください。

● 電気的特性／Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=+5V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V _{IO}	—	1	5	mV	V _O =1.4V
入力オフセット電流	I _{IO}	—	5	50	nA	|I _{IN+} -I _{IN-}|, V _O =1.4V
入力バイアス電流	I _B	—	25	250	nA	V _O =1.4V
同相入力電圧範囲	V _{ICM}	0	—	V _{CC} -1.5	V	—
電圧利得	A _V	50	106	—	dB	R _L =15kΩ
無信号時回路電流	I _Q	—	0.4	1	mA	R _L =∞, on All Comparators
出力吸込電流	I _{sink}	6	16	—	mA	V _{IN-} =+1V, V _{IN+} =0V, V _O =1.5V
出力飽和電圧	V _{OL}	—	250	400	mV	V _{IN-} =+1V, V _{IN+} =0V, I _{sink} =4mA
出力リーク電流	I _{leak}	—	0.1	—	nA	V _{IN+} =+1V, V _{IN-} =0V, V _O =5V
応答時間	t _r	—	1.3	—	μs	R _L =5.1kΩ, V _{RL} =5V

● 応用例／Application Examples

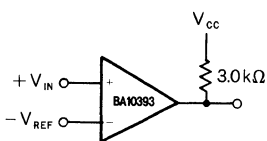


Fig. 1(a) Basic Comparator

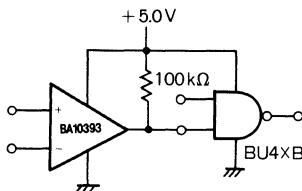


Fig. 1(b) Driving CMOS

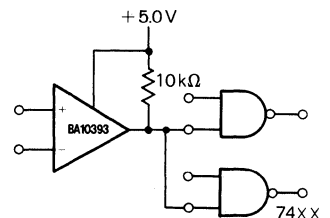


Fig. 1(c) Driving TTL

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

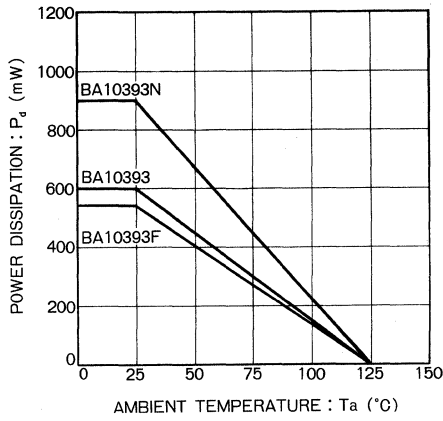


Fig. 2 許容損失—周囲温度特性

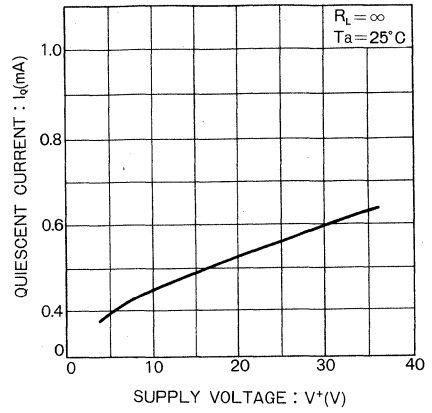


Fig. 3 無信号時電流—電源電圧特性

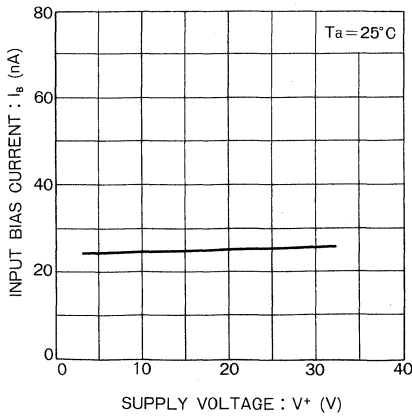


Fig. 4 入力バイアス電流—電源電圧特性

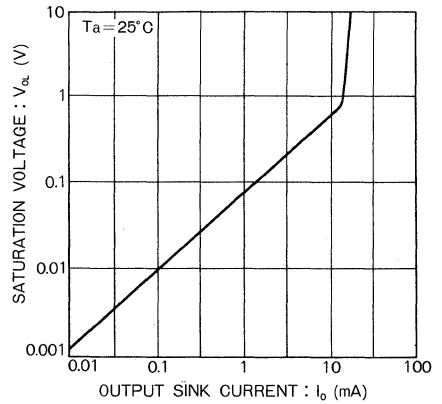


Fig. 5 出力飽和電圧—出力電流特性

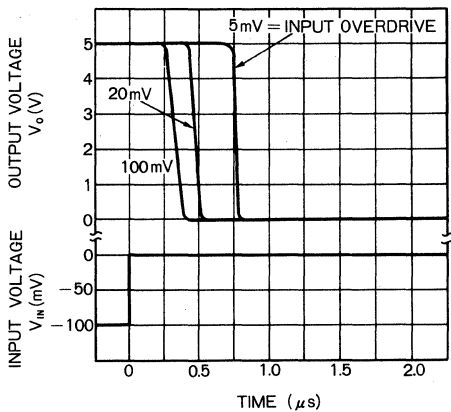


Fig. 6 伝達特性 I

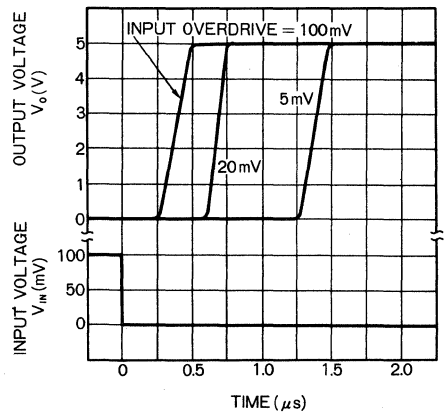


Fig. 7 伝達特性 II

BA10339/BA10339F

クワッドコンパレータ Quad Comparators

BA10339/BA10339Fは、クワッドコンパレータです。オープンコレクタ出力となっており、ワイヤードOR接続が可能です。

動作電源電圧範囲が広く、単一電源動作の場合は3~36V、両電源動作の場合は±1.5~±18Vです。パッケージはDIP14pin(BA10339), SOP14pin(BA10339F)です。

BA10339/BA10339F are quad comparators. The use of open-collector output allows wired OR connection

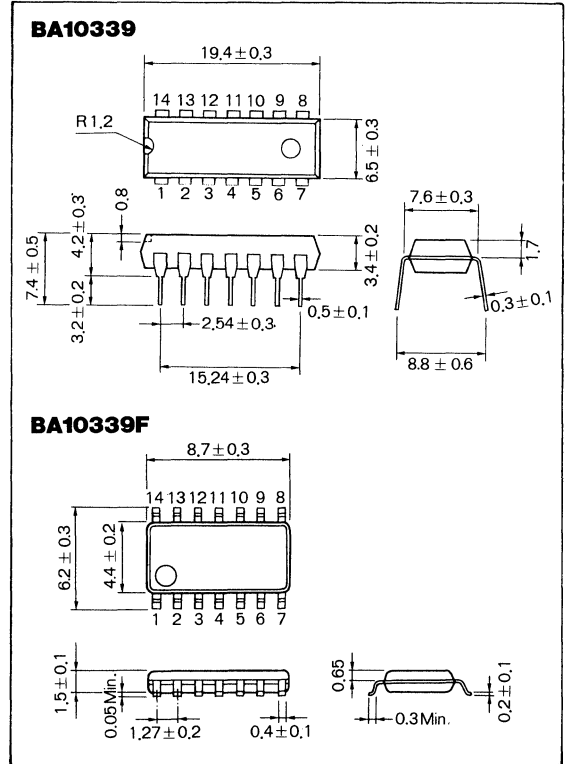
● 特長

- 1) 動作電圧範囲が広い。
(単一電源 ; 3~36V, 両電源 ; ±1.5~±18V)
- 2) 消費電流が少ない (0.8mA Typ. $V_{CC}=5V$)。
- 3) 入力オフセット電流 (5nA Typ. $V_{CC}=5V$) 及び入力オフセット電圧 (2mV Typ. $V_{CC}=5V$) が小さい。
- 4) 同相入力電圧範囲が広い (0~ $V_{CC}-1.5V$)。
- 5) オープンコレクタ出力である。

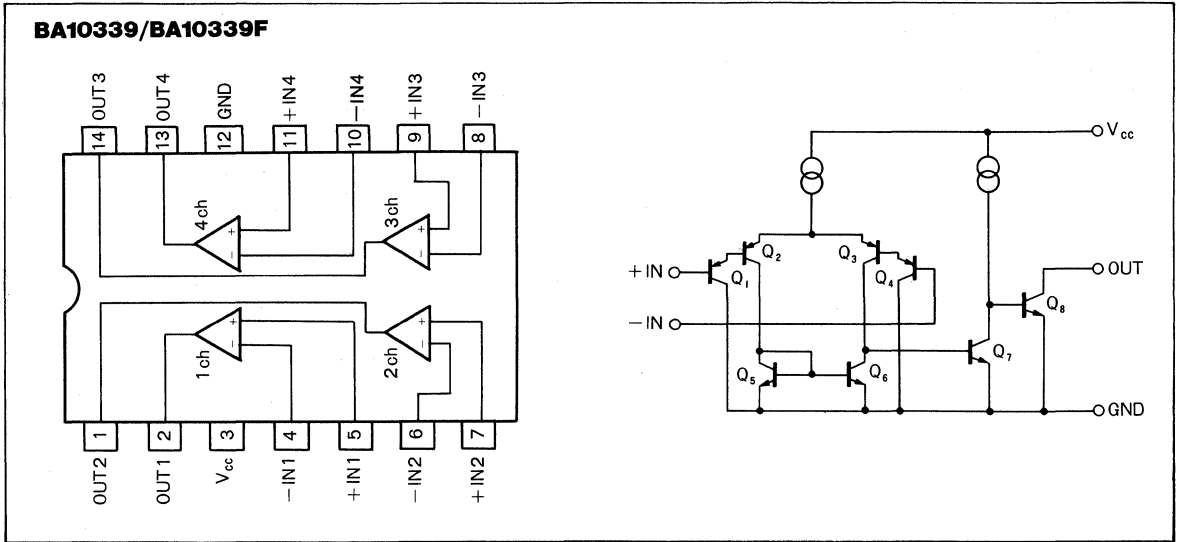
● Features

- 1) Wide range of operating voltage (a single power supplies : 3-36V, both power supplies : ±1.5±18V).
- 2) Small consumption current (0.8mA Typ. $V_{CC}=5V$).
- 3) Input offset current (5nA Typ. $V_{CC}=5V$) and input offset voltage (2mV Typ. $V_{CC}=5V$) are small.
- 4) The range of the same input voltage is wide (0- $V_{CC}-1.5V$).
- 5) Open collector output.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム及び内部回路構成図 / Block Diagram and Circuit Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits		Unit
		BA10339	BA10339F	
電源電圧	V _{CC}	36 (±18)	36 (±18)	V
許容損失	P _d	1100*	450*	mW
差動入力電圧	V _{ID}	±V _{CC}	±V _{CC}	V
同相入力電圧	V _I	-0.3~V _{CC}	-0.3~V _{CC}	V
動作温度範囲	T _{opr}	-40~+85	-40~+85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	-55~+125	°C

* P_d 特性図をご参照ください。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=+5V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
入力オフセット電圧	V _{IO}	—	2	5	mV	V _O =1.4V
入力オフセット電流	I _{IO}	—	5	50	nA	|I _{IN} ⁺ -I _{IN} ⁻ , V _O =1.4V
入力バイアス電流	I _B	—	25	250	nA	V _O =1.4V
同相入力電圧範囲	V _{ICM}	0	—	V _{CC} -1.5	V	—
電圧利得	A _V	—	106	—	dB	R _L =15kΩ
無信号時回路電流	I _Q	—	0.8	2	mA	R _L =∞, on All Comparators
出力吸込電流	I _{sink}	6	16	—	mA	V _{IN} ⁻ =+1V, V _{IN} ⁺ =0V, V _O =1.5V
出力飽和電圧	V _{OL}	—	250	400	mV	V _{IN} ⁻ =+1V, V _{IN} ⁺ =0V, I _{sink} =3mA
出力リーク電流	I _{leak}	—	0.1	—	nA	V _{IN} ⁺ =+1V, V _{IN} ⁻ =0V, V _O =5V
応答時間	t _r	—	1.3	—	μs	R _L =5.1kΩ, V _{RL} =5V

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

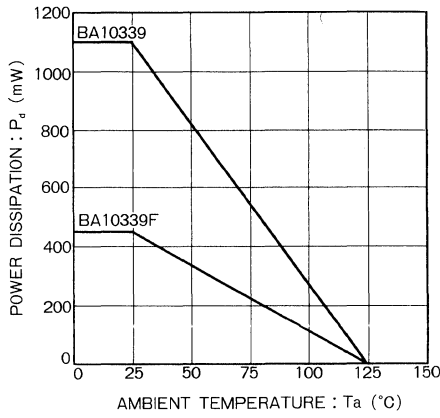


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

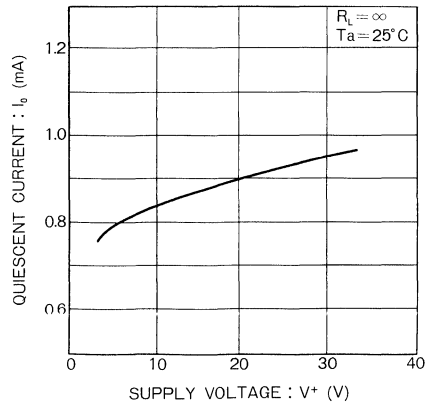


Fig. 2 無信号時電流—電源電圧特性

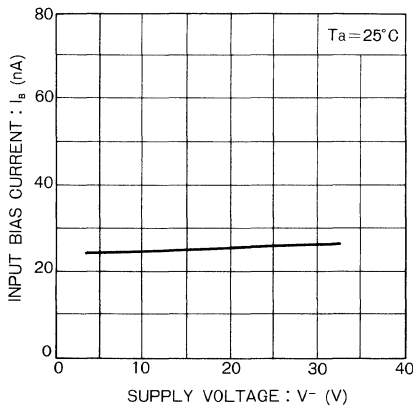


Fig. 3 入力バイアス電流—電源電圧特性

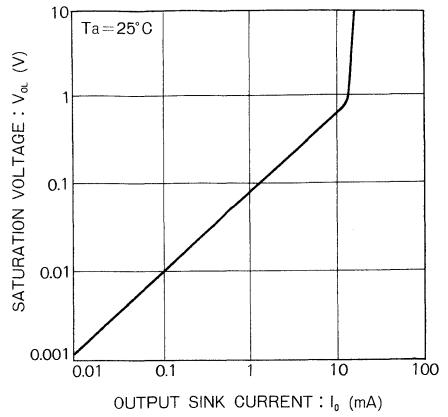


Fig. 4 出力飽和電圧—出力電流特性

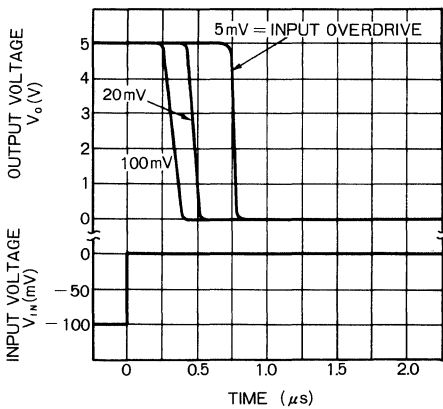


Fig. 5 伝達特性 I

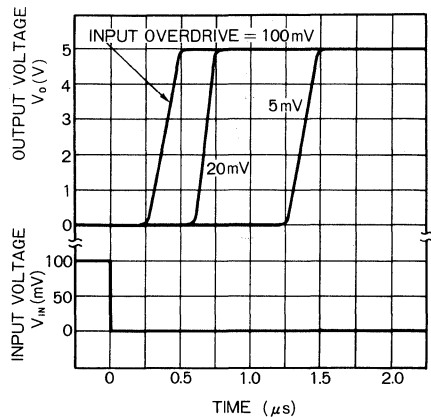


Fig. 6 伝達特性 II

BA612

5ch 大電流ドライバ 5-Channel Large-Current Driver

BA612は、大電流ドライバICで、入力抵抗付きダーリントントランジスタアレイ5回路入りです。DIP14pinで入出力が各々同一方向に出ている、実装しやすい配置になっています。

The BA612 is a monolithic IC consisting of an array of 5 Darlington configured transistor pairs which have built-in input resistors. They were developed for use as large-current hammer drivers. The device is housed in a 14-pin DIP package with input and output pins aligned in the same direction for easy mounting and PC board layout.

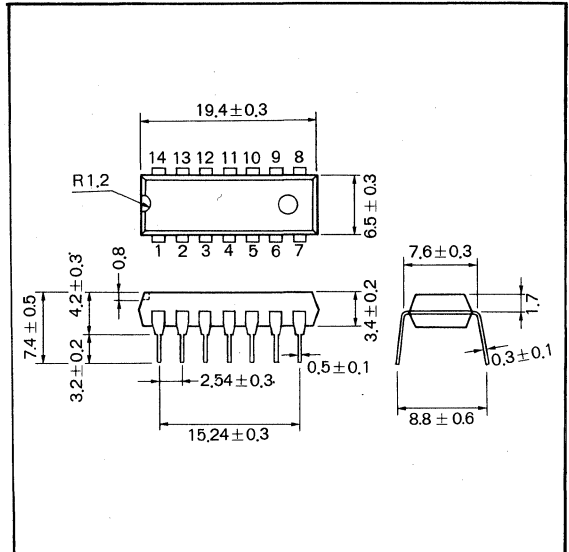
● 特長

- 1) 5回路ダーリントントランジスタアレイである。
- 2) 大電流 (400mA) の電流ドライブ可能である。
- 3) 入出力が各々方向に出ている、実装しやすい。
- 4) 電流増幅率大きい。
- 5) MOS ICと直結できる。

● 用途

ハンマソレノイドドライバ
リレードライバ
LEDドライバ

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



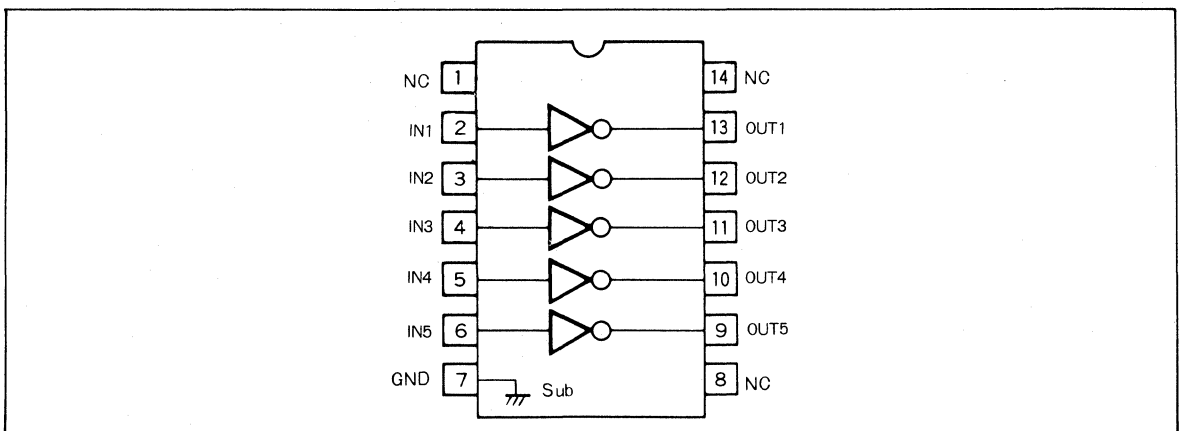
● Features

- 1) 5-circuit Darlington transistor array.
- 2) Large-current drive capability (400mA).
- 3) Inputs and outputs are aligned for easy mounting.
- 4) Large amplification factor.
- 5) Can be directly connected to MOS LSI devices.

● Applications

Solenoid hammer drivers
Relay drivers
LED drivers

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	30	V
許容損失	P _d	550*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-25~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
コレクタ電流	I _C	400	mA
入力端子耐圧 (正)	V _{IN+}	30	V
入力端子耐圧 (負)	V _{IN-}	-0.5	V

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5.5mWを減じる。

● 内部回路構成図/Circuit Diagram

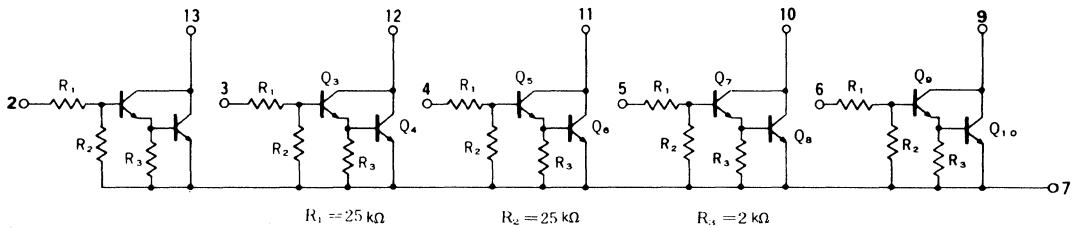


Fig.1

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
使用電圧範囲	V _{CC}	—	—	26	V	—	—
出力漏洩電流	I _L	—	—	100	μA	V _{CC} =26V, V _{IN} =0V	Fig.10
出力電流(1回路)	I _{OUT}	—	—	350	mA	1回路のみON	Fig.11
出力電流(5回路)	I _{OUT}	—	Fig.3	—	—	5回路同時ONで1回路あたりの直流	—
コレクタ飽和電圧	V _{CE(sat)}	—	—	2.2	V	I _{OUT} =350mA, V _{IN} =17V	Fig.11
直流電流増幅率	h _{FE}	2000	—	—	—	—	—
入力電流	I _{IN}	—	0.63	—	mA	V _{IN} =17V, I _{OUT} =0mA	Fig.11

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

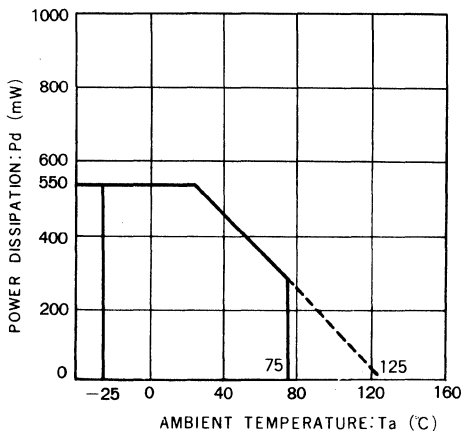


Fig.2 許容損失-周囲温度特性

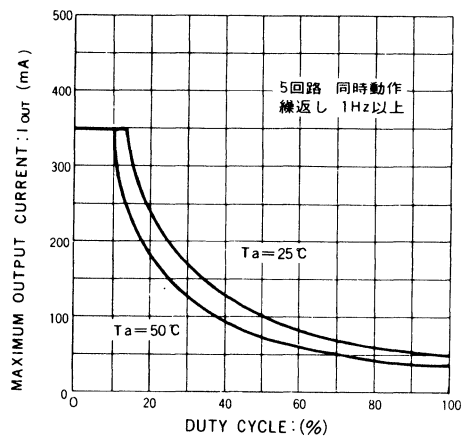


Fig.3 出力電流-デューティサイクル特性

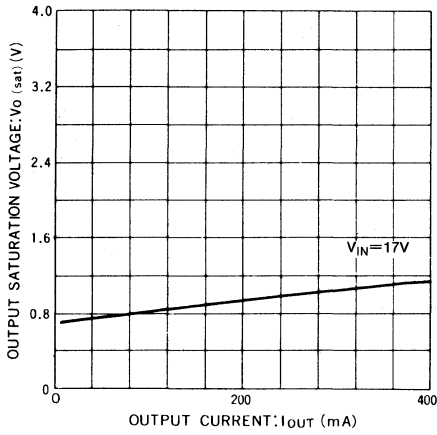


Fig.4 出力飽和電圧-出力電流特性

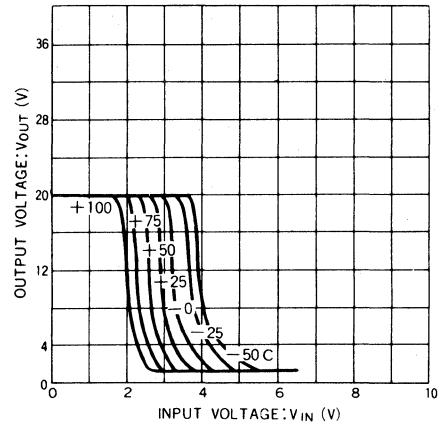


Fig.5 出力電圧-入力電圧特性(温度特性)

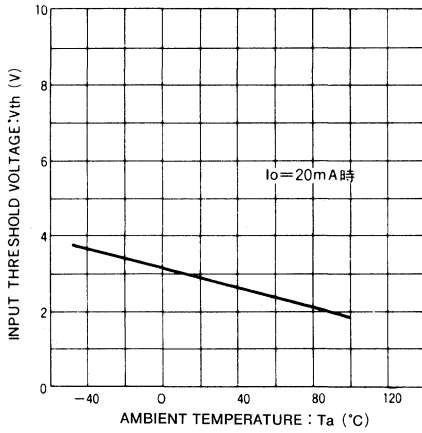


Fig.6 入力スレッシュヨルド電圧-周囲温度特性

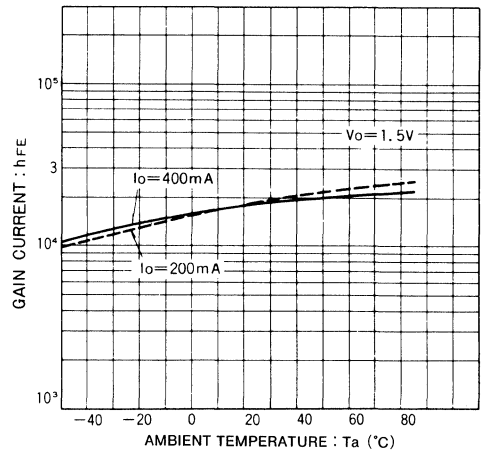


Fig.7 直流電流増幅率-周囲温度特性($V_o=1.5V$ 時)

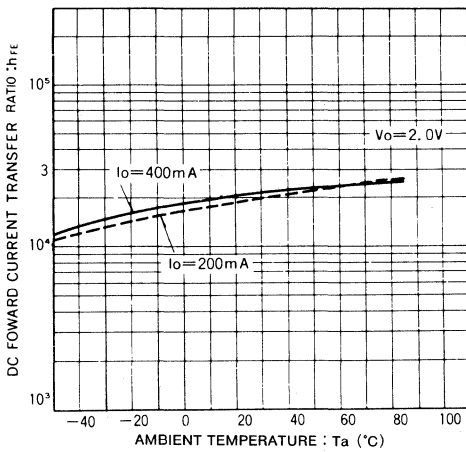


Fig.8 直流電流増幅率-周囲温度特性($V_o=2V$ 時)

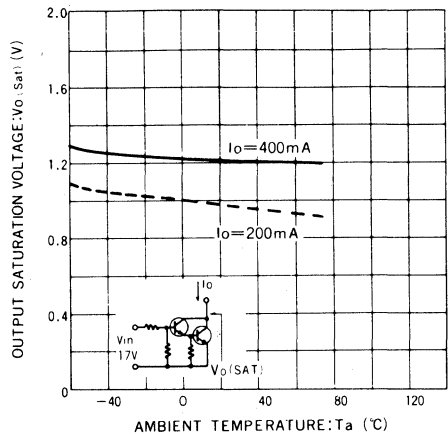


Fig.9 出力飽和電圧-周囲温度特性

● 測定回路図/Test Circuit

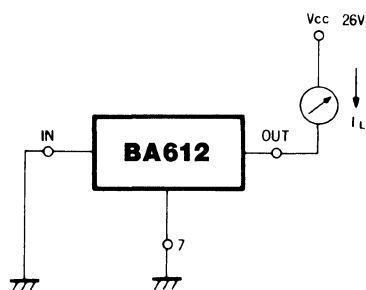


Fig.10

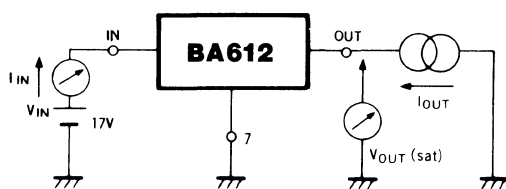


Fig.11

● 応用例/Application Example

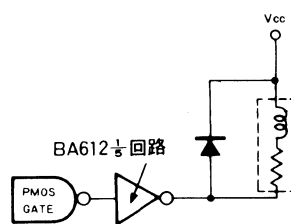


Fig.12

誘導性負荷をドライブするときは, Fig.12のように接続します。

負荷と並列に誘導性負荷のサージを抑えるようにクランプダイオードを付加する必要があります。

BA614

6ch 大電流ドライバ 6-Channel Large-Current Driver

BA614は、6回路入りの入力抵抗付きダーリントントランジスタアレイです。DIP14pinで入力が各々同一方向に出ている、実装しやすい配置になっています。

The BA614 is a monolithic IC consisting of an array of 6 Darlington transistors with input resistors. It is housed in a 14-pin DIP package with inputs and outputs aligned for easy mounting.

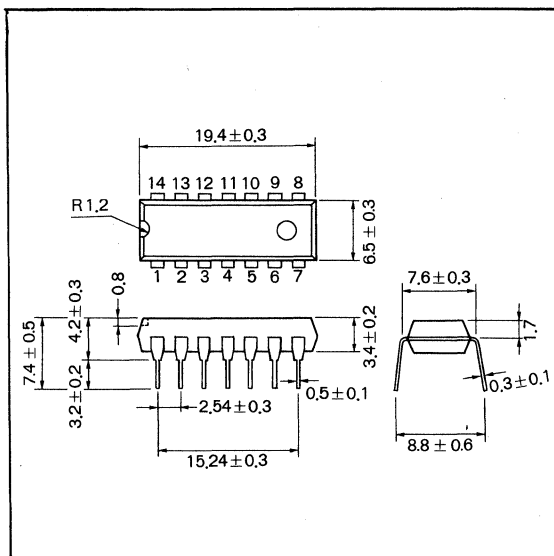
● 特長

- 1) 6回路ダーリントントランジスタアレイである。
- 2) 最大100mAの電流ドライブ可能。
- 3) 入出力が各々方向に出ている、実装しやすい。
- 4) MOS ICと直結できる。
- 5) 電流増幅率が高い。
- 6) 入力耐圧24V、出力耐圧24Vと高耐圧である。

● Features

- 1) 6-circuit Darlington transistor array.
- 2) Large drive capacity (100mA).
- 3) Inputs and outputs are aligned for easy mounting.
- 4) Directly connectable to MOS LSI devices.
- 5) High current amplification factor.
- 6) High input and output withstanding voltages (24V and 24V).

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



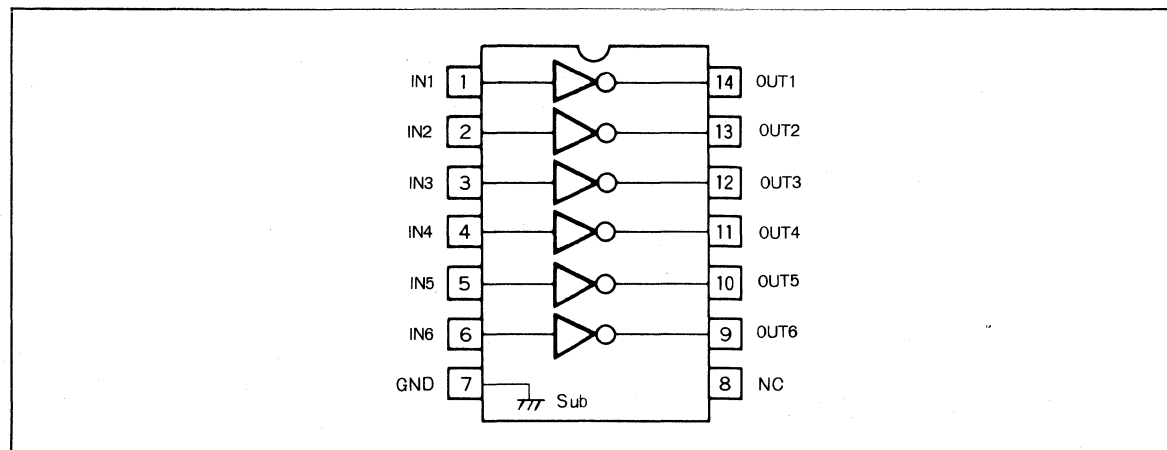
● 用途

ハンマソレノイドドライバ
リレードライバ
LEDドライバ

● Applications

Solenoid hammer drivers
Relay drivers
LED drivers

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings ($T_a=25^\circ\text{C}$)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V_{CC}	24	V
コレクタ電流	I_C	100	mA
入力端子耐圧 (正)	V_+	24	V
入力端子耐圧 (負)	V_-	-0.5	V
許容損失	P_d	550*	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-25~75	$^\circ\text{C}$
保存温度範囲	T_{stg}	-55~125	$^\circ\text{C}$

* $T_a=25^\circ\text{C}$ 以上で使用する場合は、 1°C につき5.5mWを減じる。

● 内部回路構成図/Circuit Diagram

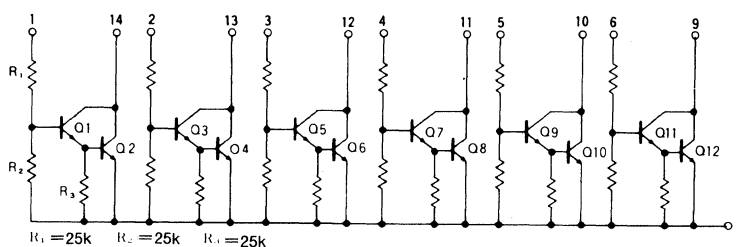


Fig.1

● 電気的特性/Electrical Characteristics ($T_a=25^\circ\text{C}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
使用電圧範囲 (出力)	V_{CC}	—	—	20	V	—	—
出力漏洩電流	I_L	—	—	100	μA	$V_C=20\text{V}, V_{IN}=0\text{V}$	Fig.6
コレクタ飽和電圧	$V_{CE}(\text{sat})$	—	1.4	2.2	V	$I_{OUT}=75\text{mA}, V_{IN}=17\text{V}$	Fig.7
入力電流	I_{IN}	—	0.6	1.2	mA	$I_{OUT}=0\text{mA}, V_{IN}=17\text{V}$	Fig.8

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

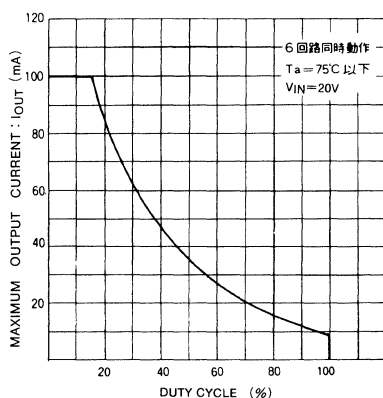


Fig.2 出力電流-デューティサイクル特性

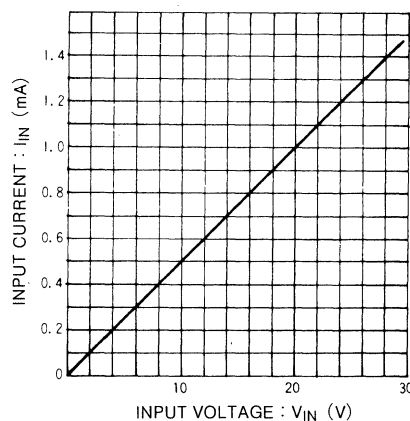


Fig.3 入力特性

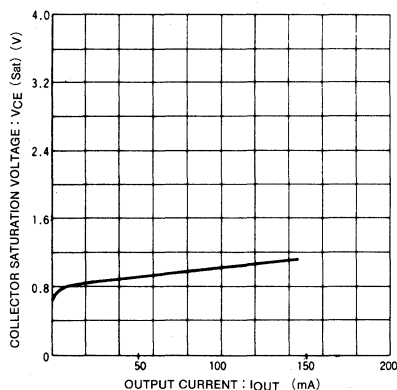


Fig.4 出力特性

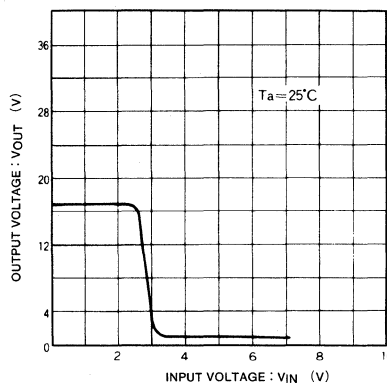


Fig.5 入出力特性

● 測定回路図/Test Circuit

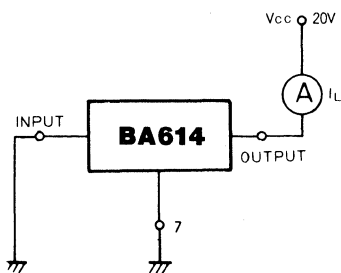


Fig.6 出力漏洩電流測定回路

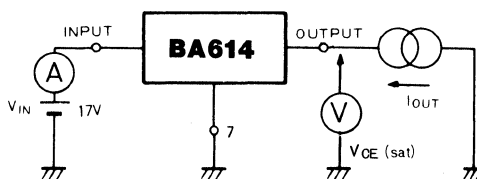


Fig.7 コレクタ飽和電圧測定回路

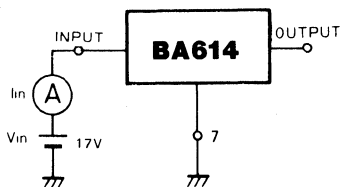


Fig.8 入力電流測定回路

● 応用例/Application Example

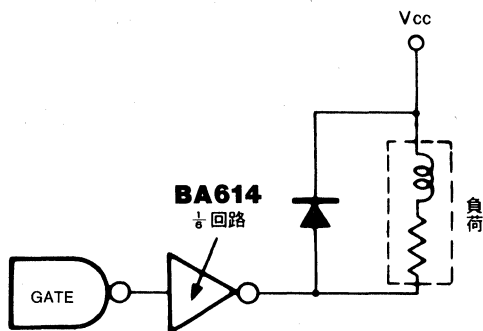


Fig.9

誘導性負荷をドライブするときは、Fig.9のように接続します。
 負荷と並列に誘導性負荷のサージを抑えるようにクランプダイオードを付加する必要があります。

BA6256

6 ch 大電流ドライバ 6-Channel Driver

BA6256は、6回路入りの低電圧、大電流ドライバで、低電圧動作の装置のLED、リレー、ソレノイドなどのドライバ用に設計しています。特に、入力電流が $5\mu\text{A}$ (Typ.)と小さくCMOSの直接ドライバに好適です。

BA6256 is a low-voltage and large-current driver incorporating 6 circuits, which is designed for drivers of LED, relay, solenoid, etc, in the low-voltage operating devices. In particular, it is most suitable for the direct driver of CMOS because input current is as small as $5\mu\text{A}$ (Typ.).

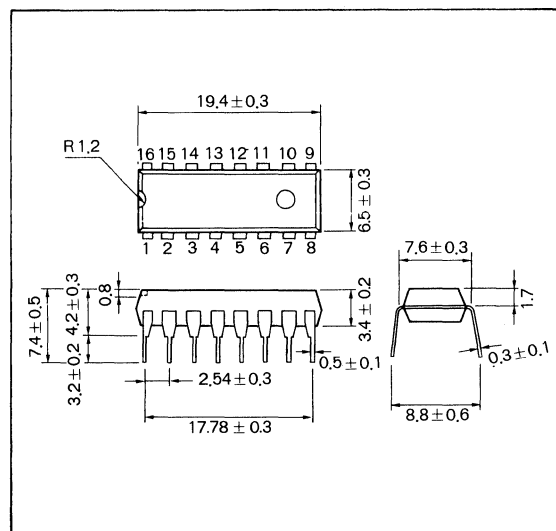
● 特長

- 1) 出力電流400mAまでのドライブが可能である。
- 2) ストロブ端子付き。
- 3) 入力インピーダンスが高い。

● Features

- 1) The IC can drive devices of a maximum output current of 400mA.
- 2) Equipped with strobe pin.
- 3) High input impedance.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



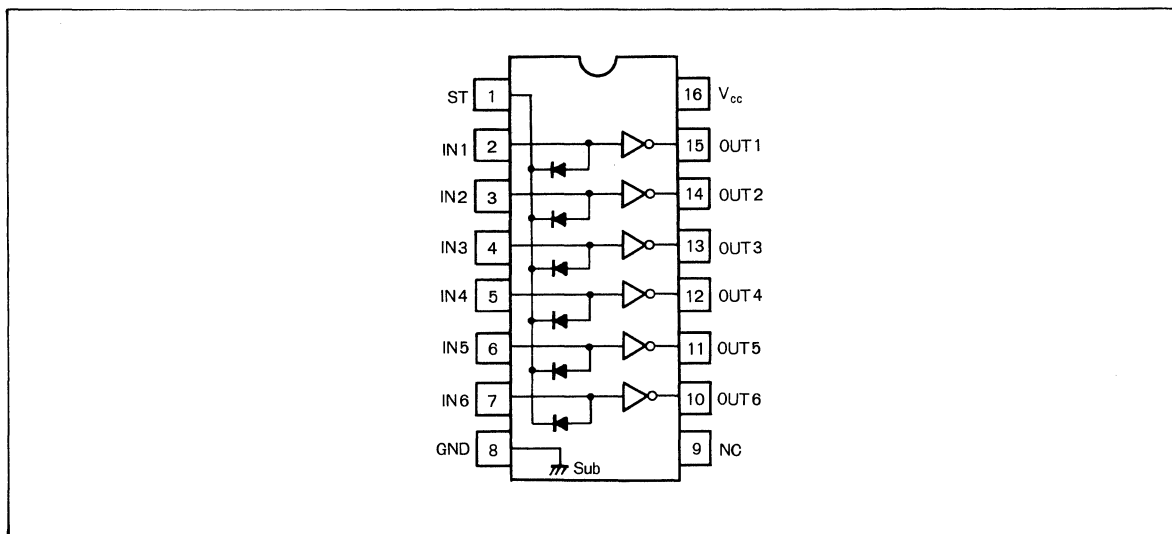
● 用途

ハンマソレノイドドライバ
リレードライバ
LEDドライバ

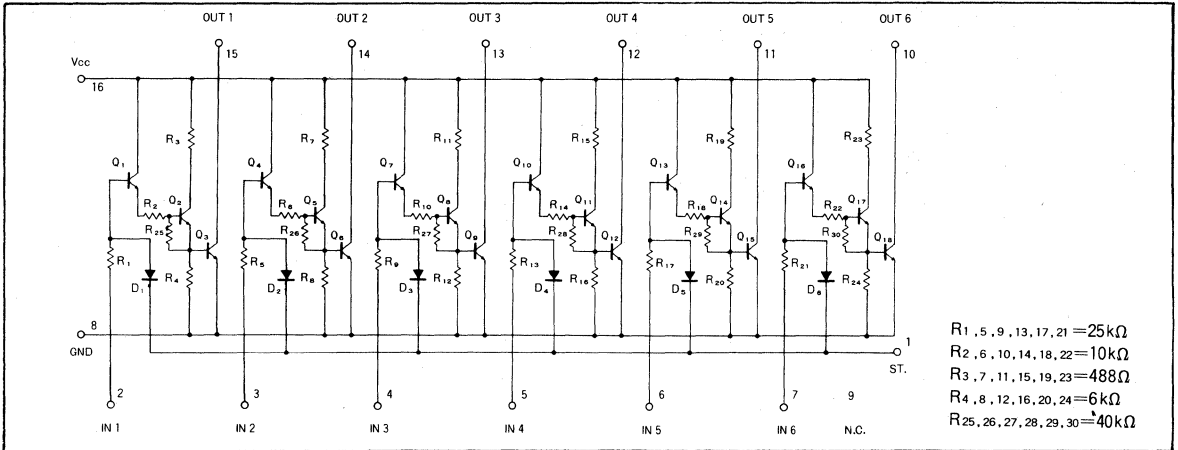
● Applications

Hammer solenoid driver, relay driver, LED driver.

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図 / Circuit Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	11	V
許容損失	P _d	1350*	mW
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.5~V _{CC}	V
出力電流	I _{O Max}	450	mA
動作温度範囲	T _{opr}	-25~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C

* Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°Cにつき13.5mWを減じる。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=6V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
使用電圧範囲	V _{CC}	3	6	10	V	—	Fig. 3
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3	—	—	V	I _{OUT} ≥ 200mA, 1回路のみON時	Fig. 3
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1	V	I _{OUT} ≥ 100 μA, 1回路のみON時	Fig. 3
出力飽和電圧	V _{CE (sat)}	—	0.6	—	V	I _{OUT} = 400mA, 1回路のみON時	Fig. 4
出力電流 (1回路)	I _{OUT}	—	—	400	mA	—	—
入力電流	I _{IN}	—	5	—	μA	I _{OUT} = 100mA, V _{IN} = 6V	Fig. 5

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

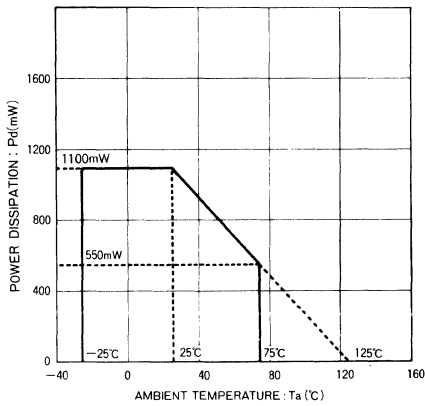


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

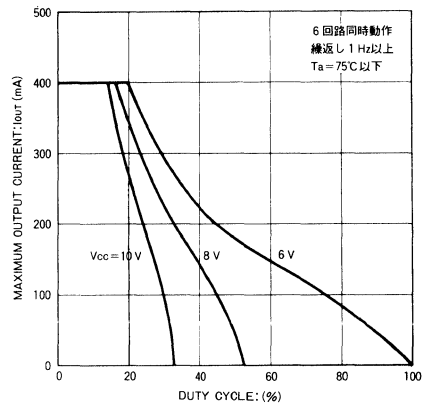


Fig. 2 出力電流—デューティサイクル特性

● 測定回路図 / Test Circuits

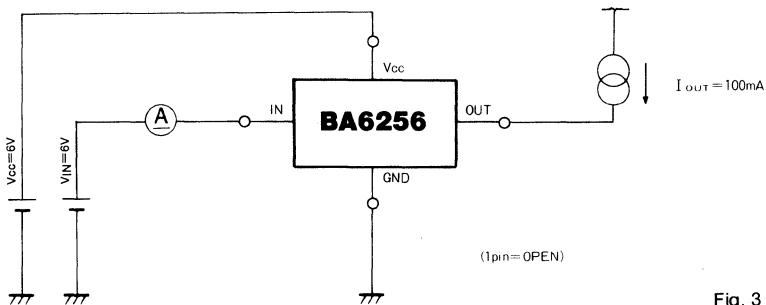


Fig. 3

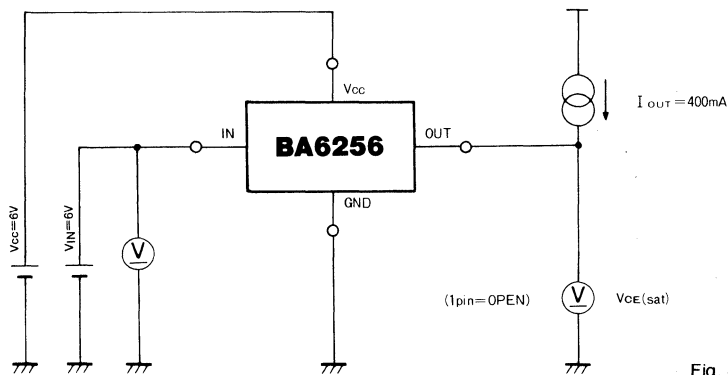


Fig. 4

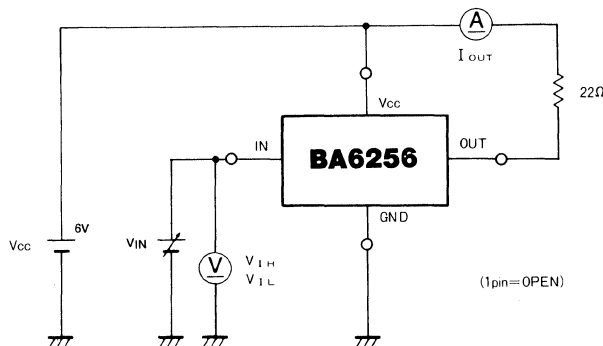


Fig. 5

トランジスタアレイ

BA664

6 ch 大電流ドライバ 6-Channel Large-Current Driver

BA664は、クランプダイオードを内蔵し、外付け部品を最少にするように開発したICで、入力抵抗付きダーリントントランジスタアレイ6回路入りです。DIP14pinで入出力が各々同一方向に出ている、実装しやすい配置になっています。

The BA664 is an IC built in with clamping diodes, and developed for the purpose of reducing external components possibly. It is provided with 6 circuits of Darlington transistor arrays with input resistors. The device is housed in a 14-pin DIP package with inputs and outputs grouped for easy mounting.

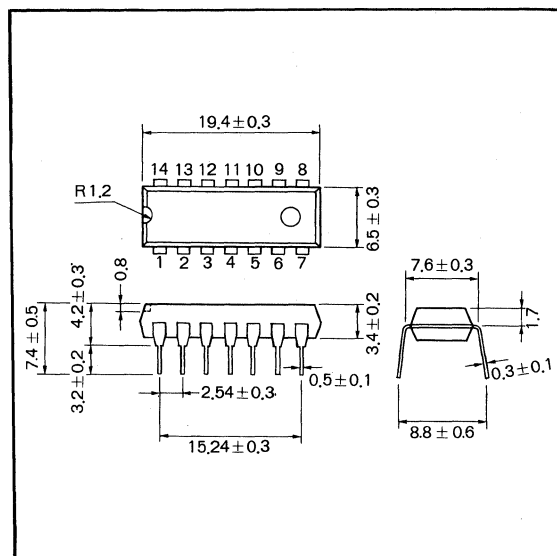
● 特長

- 1) 6回路ダーリントントランジスタアレイである。
- 2) 100mA Max.の電流ドライブが可能。
- 3) 入出力が各々同一方向に出ている、実装しやすい。
- 4) MOS ICと直結できる。
- 5) 電流増幅率が大きい。
- 6) 入力耐圧38V,出力耐圧27Vと高耐圧である。
- 7) 誘導性負荷ドライブ用のクランプダイオードが内蔵されている。

● 用途

ハンマソレノイドドライバ
リレードライバ
LEDドライバ
小型モータドライバ
ランプドライバ

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



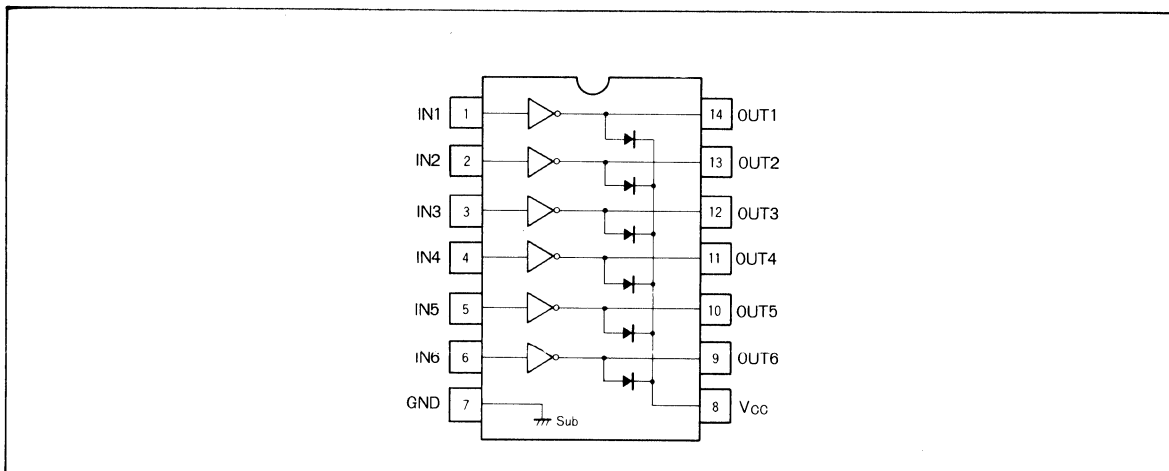
● Features

- 1) Six circuits of Darlington transistor arrays.
- 2) High maximum drive current of 100mA.
- 3) Inputs and outputs are grouped for easy mounting.
- 4) Directly connectable to MOS IC devices.
- 5) Large current amplification factor.
- 6) High input and output withstanding voltage (38V and 27V).
- 7) Built-in clamping diodes are provided to enable the drive of inductive loads.

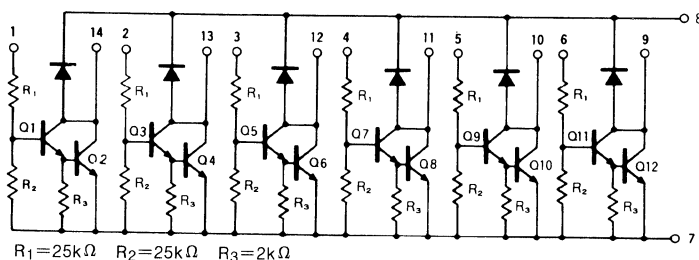
● Applications

Hammer solenoid drivers
Relay drivers
LED Drivers
Small motor drivers
Lamp drivers

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings ($T_a=25^\circ\text{C}$)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V_{CC}	27	V
コレクタ電流	I_C	100	mA
入力端子耐圧 (正)	V_+	38	V
入力端子耐圧 (負)	V_-	-0.5	V
許容損失	P_d	550 *	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-25~75	$^\circ\text{C}$
保存温度範囲	T_{stg}	-55~125	$^\circ\text{C}$

* $T_a=25^\circ\text{C}$ 以上で使用する場合は、 1°C につき5.5mWを減じる。

● 電気的特性/Electrical Characteristics ($T_a=25^\circ\text{C}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
使用電圧範囲 (出力)	V_{CC}	—	—	20	V	—	—
出力リーク電流	I_L	—	—	100	μA	$V_C=20\text{V}, V_{IN}=0\text{V}$	Fig.5
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	—	1.4	2.2	V	$I_{OUT}=75\text{mA}, V_{IN}=17\text{V}$	Fig.8
入力電流	I_{IN}	—	0.6	1.4	mA	$V_{IN}=35\text{V}, I_{OUT}=0\text{mA}$	Fig.6
ダイオードリーク電流	I_D	—	—	100	μA	$V_R=20\text{V}$	Fig.7
ダイオード順方向電圧	V_F	—	1.2	—	V	$I_F=75\text{mA}$	Fig.9

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

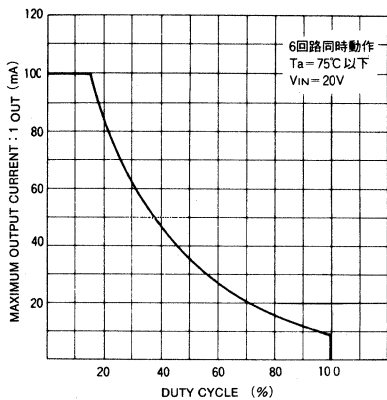


Fig.2 出力電流-デューティサイクル特性

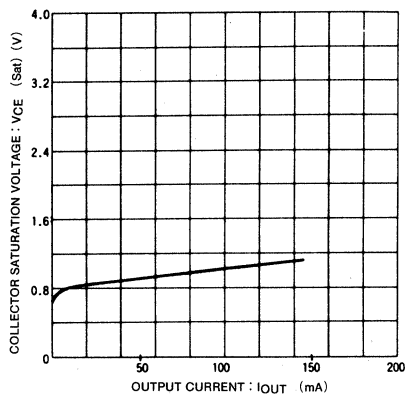


Fig.3 出力特性

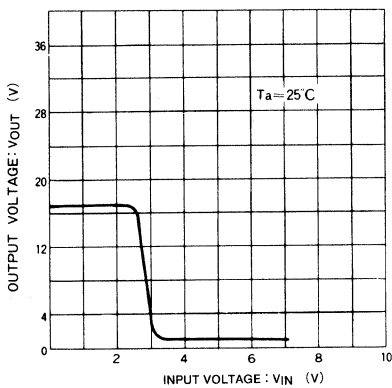


Fig.4 入出力特性

● 測定回路図 / Test Circuit

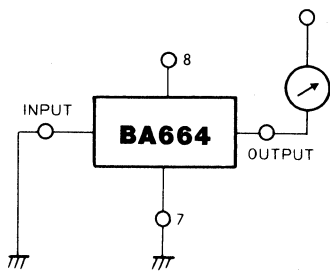


Fig.5

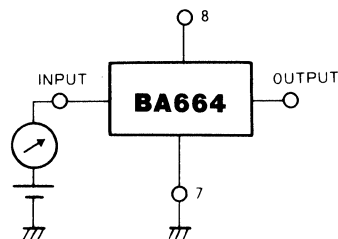


Fig.6

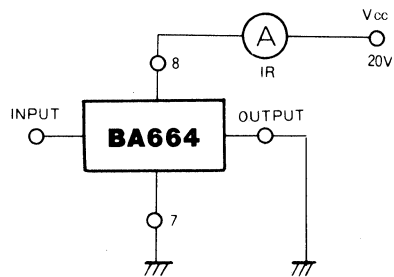


Fig.7

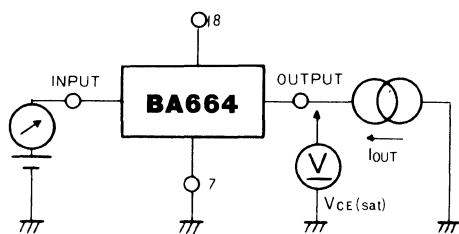


Fig.8

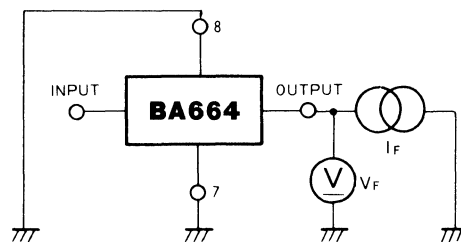
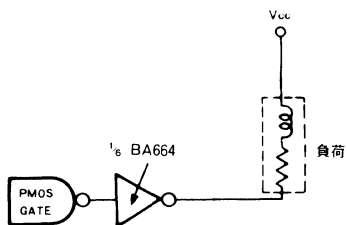


Fig.9

● 応用例 / Application Example



注：誘導性負荷をドライブするときは Fig.10 のように接続します。
(8pinは電源V_{CC}と接続すること)

Fig.10

トランジスタアレイ

BA12001/BA12002 BA12003/BA12004

高耐圧大電流ダーリントントランジスタアレイ

High-Voltage, High-Current Darlington Transistor Arrays

BA12001, BA12002, BA12003, BA12004は、ダーリントントランジスタを7回路内蔵した高耐圧大電流のトランジスタアレイです。

リレーコイルなどの誘導性負荷を使用する場合に必要なサージ吸収用ダイオードや、ベース電流制限抵抗を内蔵しているため、外付け部品が少なくすみます。

出力耐圧が50Vと高く、出力電流(シンク電流)も500mAと大きいので各種のドライバや他素子とのインタフェースに最適です。

The BA12001/BA12002/BA12003/BA12004 are high-voltage withstanding, large-current transistor array that contains 7 Darlington transistors. Built-in surge absorbing diode, required for use with inductive load, e. g., relay coil can eliminate parts to be externally connected.

● 特長

- 1) 出力電流が大きい ($I_{OUT}=500\text{mA Max.}$)。
- 2) 出力耐圧が高い ($V_{OUT}=50\text{V Max.}$)。
- 3) ダーリントントランジスタを7回路内蔵している。
- 4) 出力段にサージ吸収用ダイオードを内蔵している。

● Features

- 1) Large output current ($I_O=500\text{mA}$)
- 2) High withstanding voltage of output ($V_O=50\text{V}$)
- 3) Built-in 7 Darlington transistor circuits
- 4) Built-in surge absorbing diode in the output stage

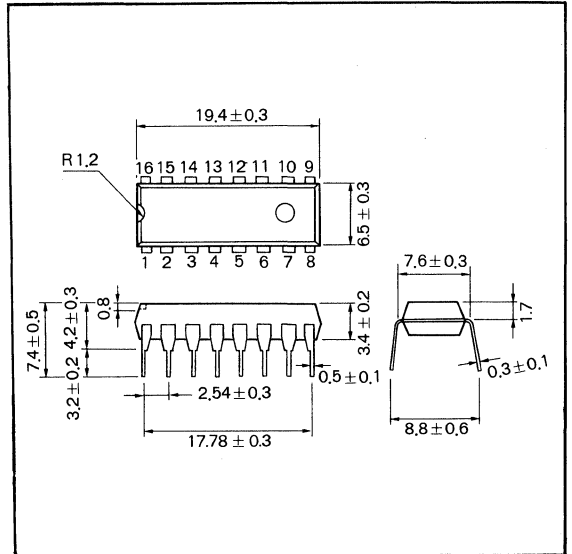
● 用途

LED, ランプ, リレー, ソレノイドなどのドライバ
他素子とのインタフェース

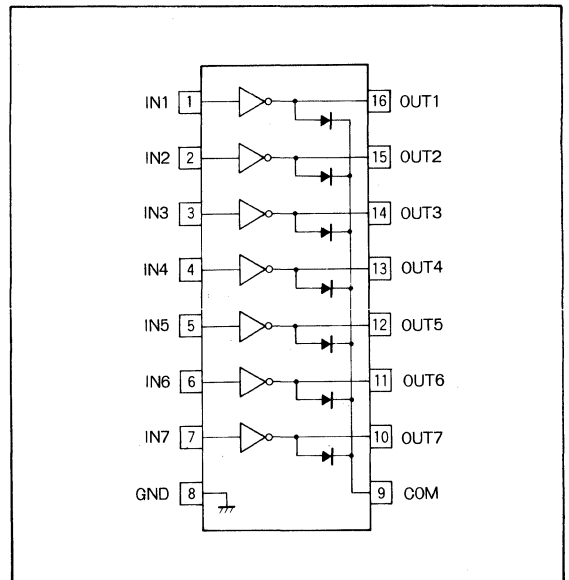
● Applications

Driver for LED, lamp, relay and solenoid
Interface for other elements

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図／Circuit Diagrams

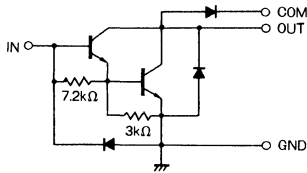


Fig. 1 BA12001

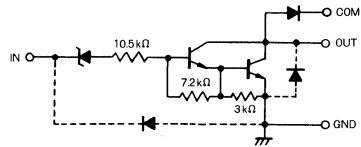


Fig. 2 BA12002

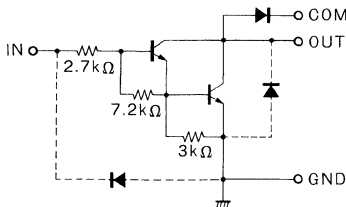


Fig. 3 BA12003

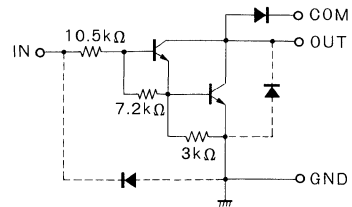


Fig. 4 BA12004

● 絶対最大定格／Absolute Maximum Ratings (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CE}	50	V
入力電圧 (BA12001は除く)	V _{IN}	-0.5~+30	V
入力電流 (BA12001のみ)	I _{IN}	25	mA/unit
出力電流	I _{OUT}	500	mA/unit
GND端子電流	I _{GND}	2.3*1	A
許容損失	P _d	1100*2	mW
ダイオード逆電圧	V _R	60	V
ダイオード順電流	I _F	500	mA
動作温度範囲	T _{opr}	-25~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C

* 1 バルス幅≦20ms, デューティサイクル≦10%, 7回路同電流。

* 2 Ta=25°C以上で使用する場合は, 1°Cにつき11mWを減じる。

● 推奨動作条件／Recommended Operating Conditions (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
出力電流	I _{OUT}	—	—	350	mA	Fig. 8, 9
電源電圧	V _{CE}	—	—	50	V	—
入力電圧 (BA12001は除く)	V _{IN}	—	—	30	V	—
入力電流 (BA12001のみ)	I _{IN}	—	—	25	mA/unit	—
許容損失	P _d	—	—	1100	mW	Fig. 7

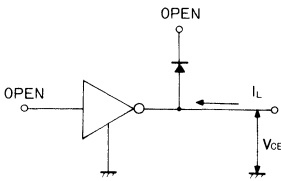
● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit		
出力リーク電流	I_L	—	0	10	μA	$V_{CE}=50V$	Fig. 5		
直流電流増幅率	h_{FE}	1000	2400	—	V	$V_{CE}=2V, I_{OUT}=350mA$	Fig. 5		
出力飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	—	0.94	1.1	V	$I_{OUT}=100mA, I_{IN}=250\mu A$	Fig. 5		
			1.14	1.3		$I_{OUT}=100mA, I_{IN}=350\mu A$	Fig. 5		
			1.46	1.6		$I_{OUT}=100mA, I_{IN}=500\mu A$	Fig. 5		
入力電圧	BA12002	V_{IN}	—	10.2	11	V	$V_{CE}=2V, I_{OUT}=100mA$	Fig. 5	
	BA12003			1.75	2				
	BA12004			2.53	5				
	BA12002	V_{IN}	—	10.4	12	V	$V_{CE}=2V, I_{OUT}=200mA$	Fig. 5	
	BA12003			1.91	2.4				
	BA12004			2.75	6				
	入力電圧	BA12002	V_{IN}	—	10.7	13.5	V	$V_{CE}=2V, I_{OUT}=350mA$	Fig. 5
		BA12003			2.17	3.4			
BA12004		3.27			8				
入力電流	BA12002	I_{IN}	—	0.88	1.3	mA	$V_{IN}=17V$	Fig. 5	
	BA12003			0.90	1.35		$V_{IN}=3.85V$		
	BA12004			0.39	0.5		$V_{IN}=5V$		
ダイオード逆電流	I_R	—	0	50	μA	$V_R=50V$	Fig. 5		
ダイオード順電圧	V_F	—	1.73	2	V	$I_F=350mA$	Fig. 5		
入力容量	C_{IN}	—	30	—	pF	$V_{IN}=0, f=1MHz$	Fig. 5		

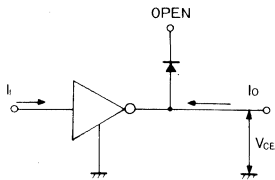
注：BA12001の入力電圧，入力電流は外付け抵抗によります。

● 測定回路図 / Test Circuits

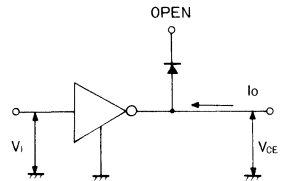
(1) 出力リーク電流 I_L



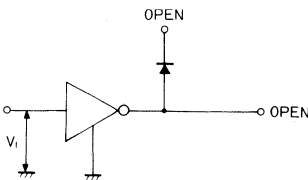
(2) 直流電流増幅率 $h_{FE} = \frac{I_o}{I_i}$
出力飽和電圧 $V_{CE(sat)}$



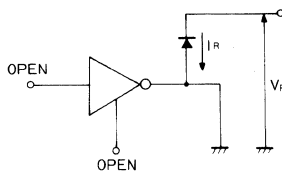
(3) 入力電圧 V_{IN}



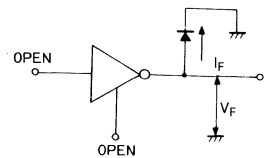
(4) 入力電流 I_{IN}



(5) ダイオード逆電流 I_R



(6) ダイオード順電圧 I_F



(7) 入力容量 C_{IN}

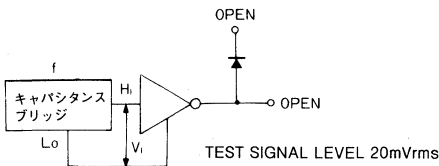


Fig. 5

● 応用例 / Application Examples

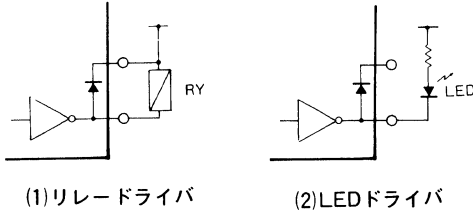


Fig. 6

● 応用の際の参考事項

BA12001は、PMOS、CMOS、TTL等の一般的な論理回路と直結可能な汎用トランジスタアレイです。ベース電流を25mAに制限するために、電流制限抵抗を入力に直列に接続する必要があります。

BA12002は、14~25V系のPMOSと直結できるように設計されたもので、入力電流を制限するためそれぞれの入力にはレベルシフト用ダイオード(7V)及び抵抗が直列に接続されています。

BA12003は、TTL又はCMOS(5V動作時)と直結可能です。入力電流を安全な値に制限するためにそれぞれの入力には抵抗が直列に接続されています。

BA12004は、6~15Vの電源電圧を用いるCMOS又はPMOSの出力と直結できるように設計したもので、入力電流を安全な値に制限するために、それぞれの入力には抵抗が直列に接続されています。

これらについて、負荷は、ドライバの出力と電源の間に接続してください。過渡スパイク電圧からICを保護するために、COM端子(9pin)は電源に接続してください。

● 電氣的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

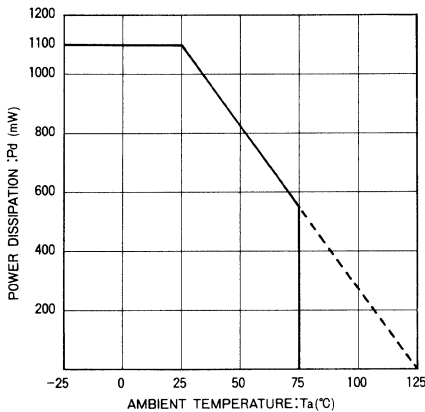


Fig. 7 許容損失—周囲温度特性

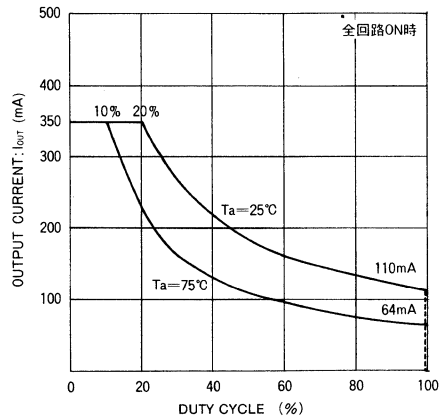


Fig. 8 出力条件図

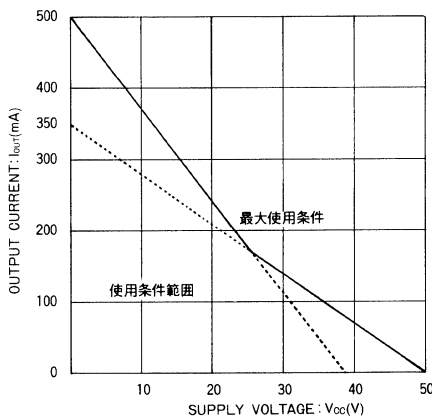


Fig. 9 出力電流—電源電圧条件

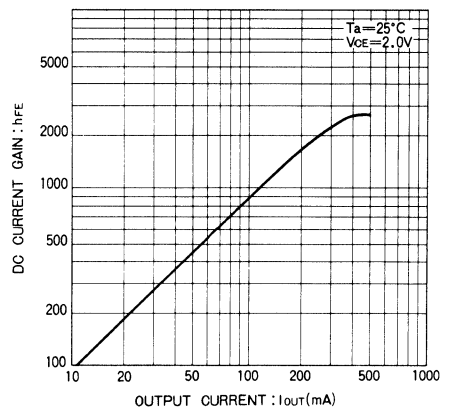


Fig. 10 直流電流増幅率—出力電流特性

トランジスタアレイ

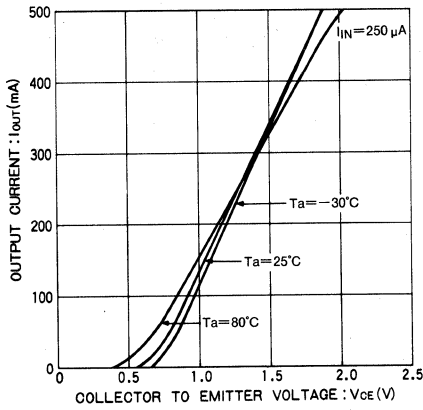


Fig.11 出力電流—コレクタエミッタ間電圧特性

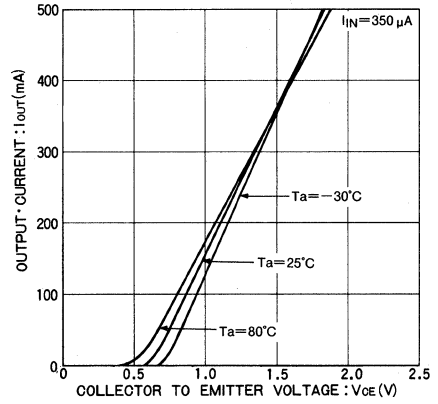


Fig.12 出力電流—コレクタエミッタ間電圧特性

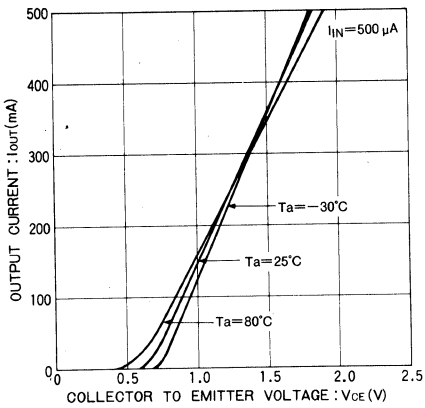


Fig.13 出力電流—コレクタエミッタ間電圧特性

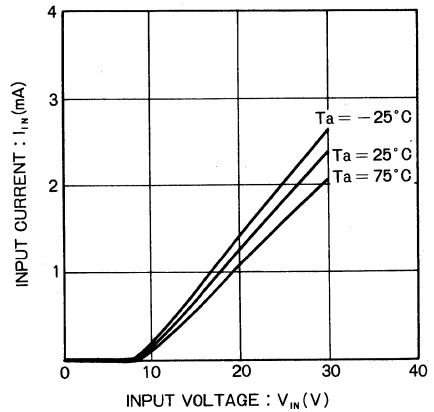


Fig. 14 入力電流—入力電圧特性 (BA12002)

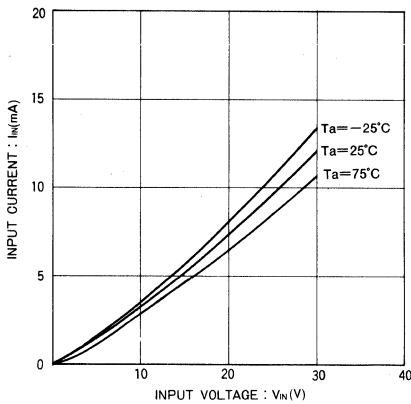


Fig. 15 入力電流—入力電圧特性 (BA12003)

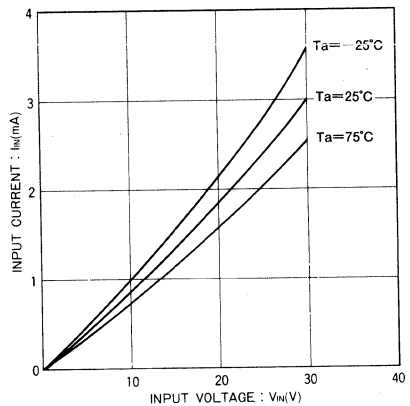


Fig. 16 入力電流—入力電圧特性 (BA12004)

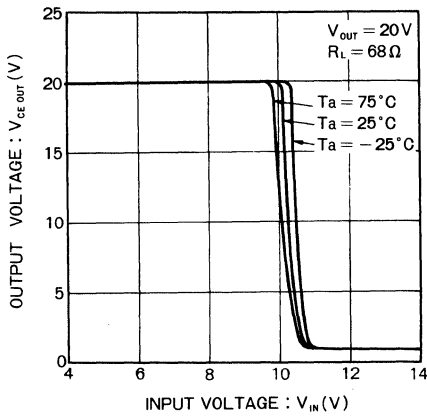


Fig. 17 出力電圧—入力電圧特性 (BA12002)

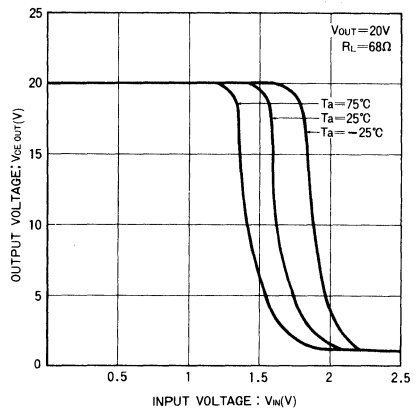


Fig.18 出力電圧—入力電圧特性

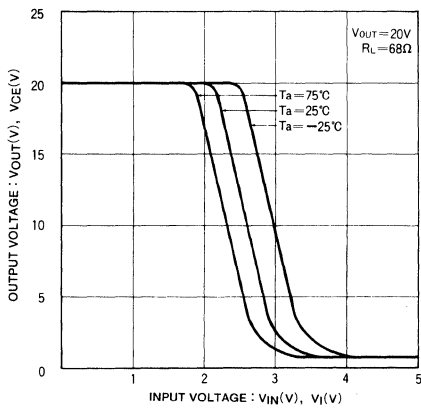


Fig.19 出力電圧—入力電圧特性

トランジスタアレイ

BA618

LEDドライバ LED Driver

BA618は、7セグメントのLED表示器をドライブできるように開発されたICで、正論理の7回路入りです。

DIP16pinで入出力が同一方向に出ているので、実装しやすい配置になっています。

The BA618 is a monolithic IC consisting of 7 positive-logic 7-segment LED display driver circuits. It is housed in a 16-pin DIP package with inputs and outputs aligned for easy mounting.

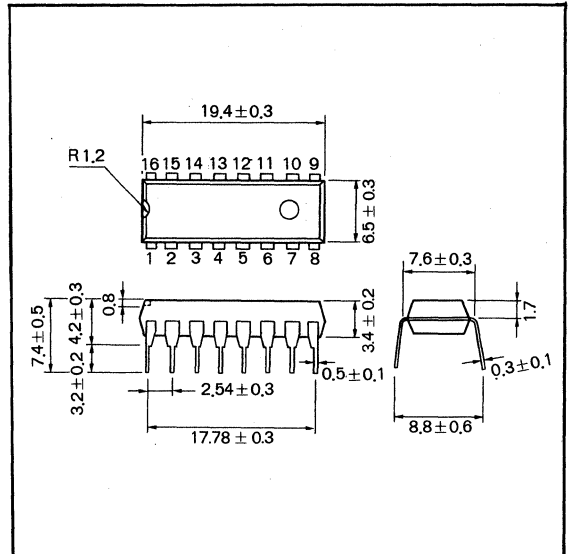
● 特長

- 1) 7回路入りである。
- 2) 最大100mAの電流ドライブが可能である。
- 3) 入出力が各々方向に出ているので実装しやすい。
- 4) TTLと直結できる。

● Features

- 1) 7 built-in circuits.
- 2) Large-current driving capacity (100mA maximum).
- 3) Inputs and outputs are aligned for easy mounting.
- 4) Directly connectable to TTL devices.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



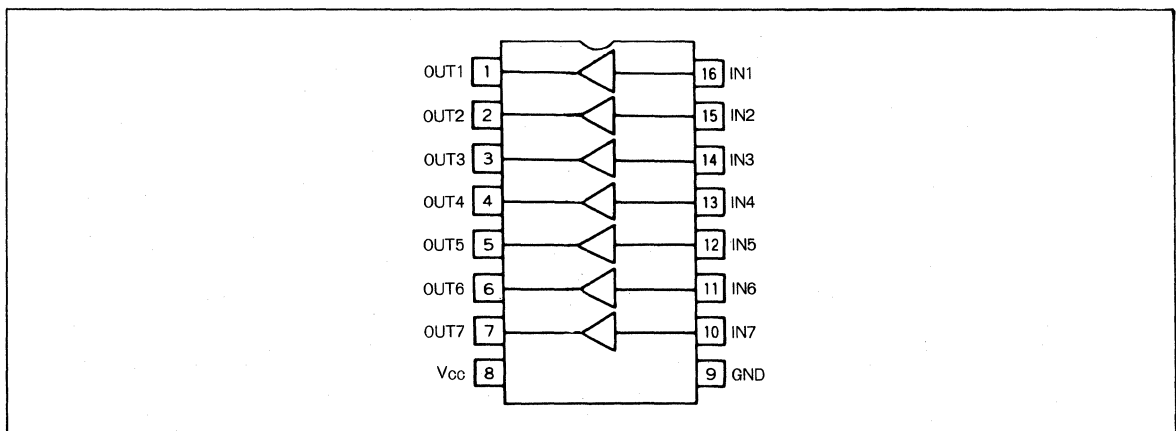
● 用途

LEDドライバ
リレードライバ

● Applications

LED drivers
Relay drivers

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	16	V
許容損失	P _d	500*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-30~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
最大ドライブ電流	I _{OUT}	100	mA
入力許容電圧範囲	V _{IN}	-0.5~16	V

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5mWを減じる。

● 内部回路構成図/Circuit Diagram

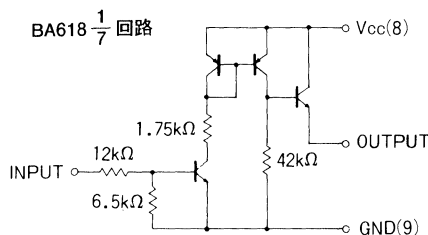


Fig.1

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Ta=25°C, V_{CC}=10V, R_L=100Ω, C_L=20pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力 (Low) 回路電流	I _{CC(OFF)}	—	—	500	μA	—	Fig.4
出力 (High) 入力電流	I _{IN(ON)}	—	0.4	0.8	mA	V _{IN} =5V, V _{OUT} ≥8.5V	Fig.4
出力 (High) 入力電圧	V _{IN(ON)}	—	1.9	2.5	V	V _{OUT} ≥8.5V (R _L =200Ω)	Fig.4
出力 (Low) 電圧	V _{IN(OFF)}	0.8	1.5	—	V	V _{OUT} ≤3mV	Fig.4
出力 (High) 電圧	V _{OUT(IN)}	8.5	8.9	—	V	V _{IN} =3V	Fig.4
出力 (Low) リーク電流	I _{OL(OFF)}	—	—	30	μA	V _{IN} =0.8V	Fig.4
出力 (High) 入力電圧Ⅱ	V _{INⅡ(ON)}	—	1.9	3	V	V _{OUT} ≥8.5V	Fig.4

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

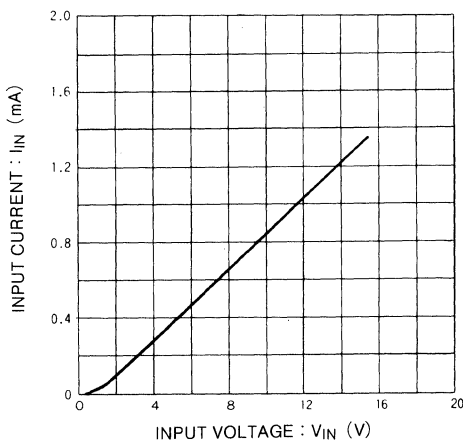


Fig.2 入力特性

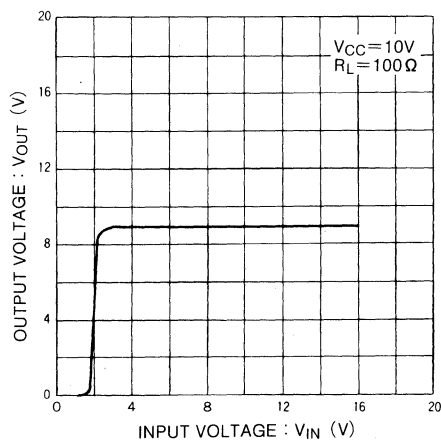


Fig.3 入出力特性

● 測定回路図/Test Circuit

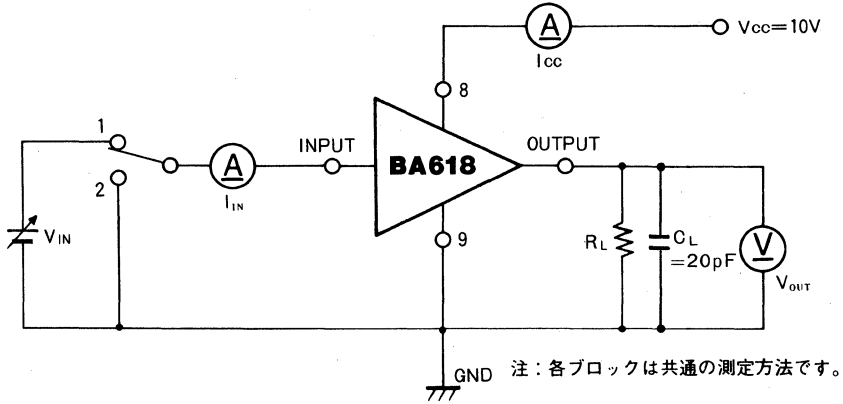


Fig.4

● 応用例/Application Example

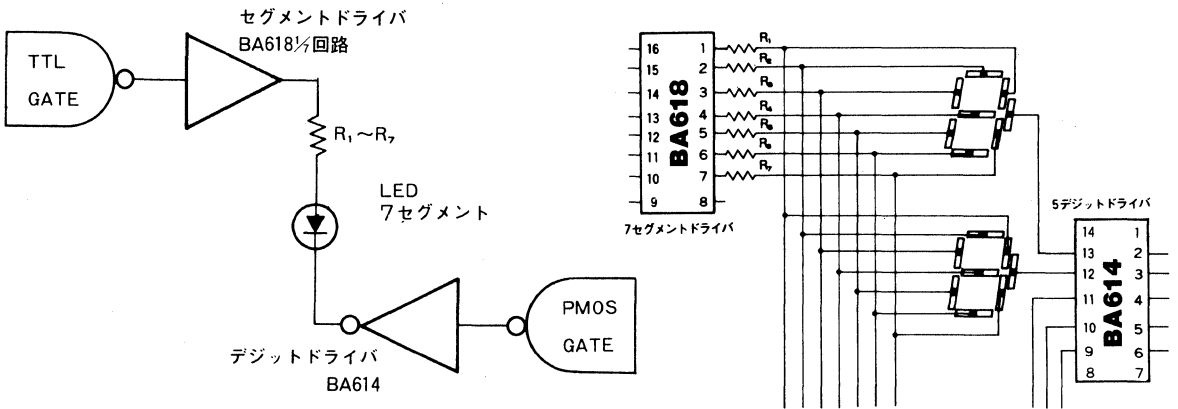


Fig.5 7セグメント, 5デジットLEDドライバ回路

BA6250/BA6250F 7ch ダーリントトランジスタアレイ

BA6251/BA6251F 7-Channel Darlington Transistor Arrays

このICは、7chのトランジスタアレイです。特に、VTRなどのマイコン部と各IC、又は各IC間のインターフェース用に、あるいはLEDなどの低電流のドライブ用に最適です。

The BA6250/BA6250F/BA6251/BA6251F are 7-channel Darlington transistor arrays. They are especially suitable for interfacing between microcomputer unit of VTR and each IC, or between ICs, and also for driving low-current device such as LED.

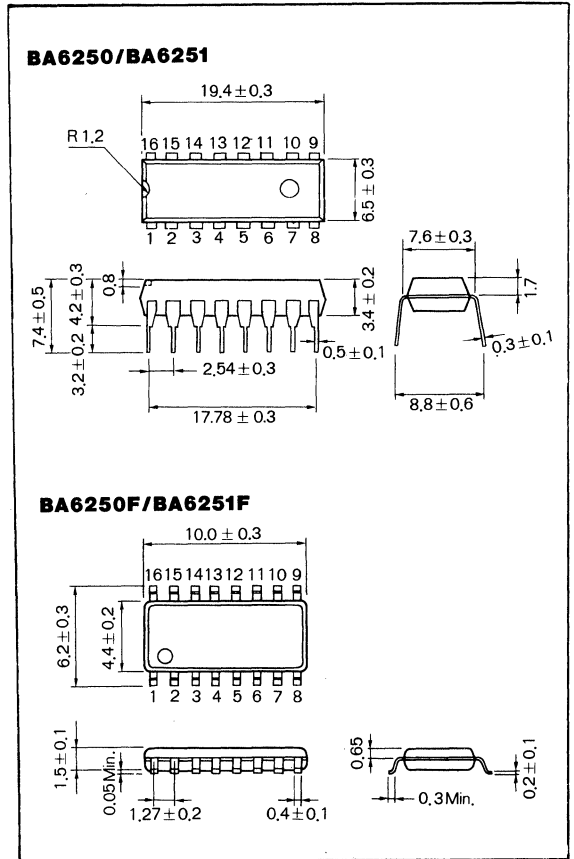
● 特長

- 1) 耐圧が30V (Max.) と高い。
- 2) 出力電流が20mA Max. ($V_{IN} \geq 3V$) である。

● Features

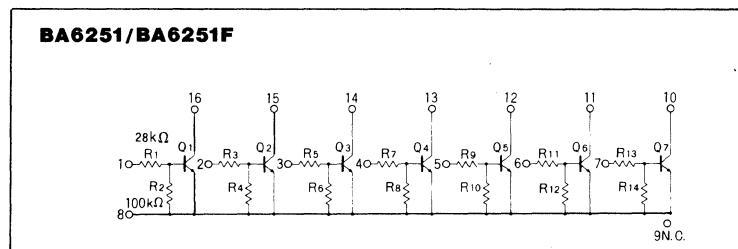
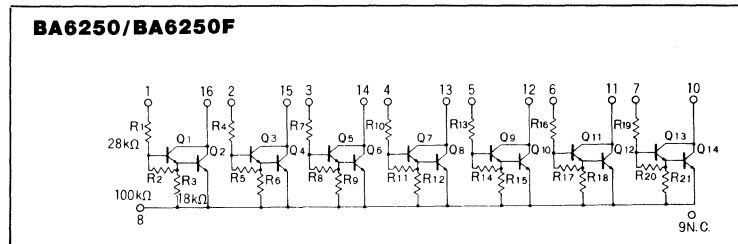
- 1) High withstand voltage (30V Max.).
- 2) Output current is 20mA Max. ($V_{IN} \geq 3V$).

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)

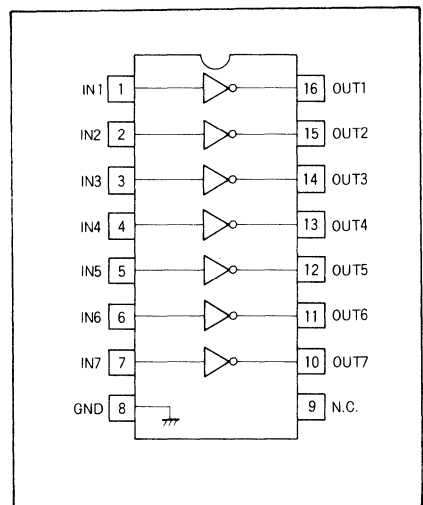


トランジスタアレイ

● 内部回路構成図 / Circuit Diagram



● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CEO}	30	V
許容損失	P _d	500 *	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-25~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
入力電圧	V _{IN}	30	V
出力電流	I _{O Max.}	30	mA

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5mWを減じる。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta = 25°C, V_{CC} = 12V)

Parameter	Symbol	Type	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電源電圧範囲	V _O	BA6250/BA6250F	—	12	28	V	—	Fig.1
		BA6251/BA6251F	—	12	28		—	
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	BA6250/BA6250F	3	—	—	V	I _{OUT} =20mA	Fig.1
		BA6251/BA6251F	2	—	—		I _{OUT} ≥ 1mA	
ローレベル入力電圧	V _{IL}	BA6250/BA6250F	—	—	0.6	V	I _{OUT} ≤ 10 μA	Fig.2
		BA6251/BA6251F	—	—	0.3		I _{OUT} ≤ 10 μA	
出力電圧	V _{OUT}	BA6250/BA6250F	—	—	1.4	V	I _{OUT} =20mA, V _{IN} =12V	Fig.1
出力飽和電圧	V _{CE(sat)}	BA6251/BA6251F	—	0.3	—		I _{OUT} =10mA, V _{IN} =12V	
出力電流	I _{OUT}	BA6250/BA6250F	—	—	20	mA	V _{IN} ≥ 3V	Fig.1
		BA6251/BA6251F	—	—	20		V _{IN} ≥ 12V	
入力電流	I _{IN}	BA6250/BA6250F	—	—	0.6	mA	I _{OUT} =10mA, V _{IN} =12V	Fig.1
		BA6251/BA6251F	—	—	0.6		I _{OUT} =10mA, V _{IN} =12V	
出力リーク電流	I _L	BA6250/BA6250F	—	—	1	μA	V _{CC} =28V, V _{IN} =0V	—

● 測定回路図/Test Circuits

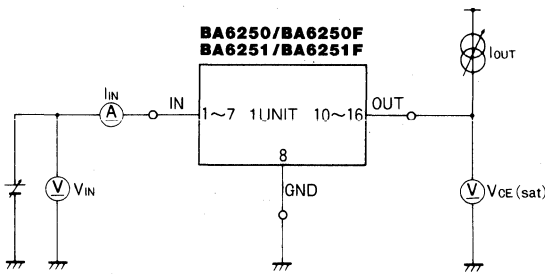


Fig.1

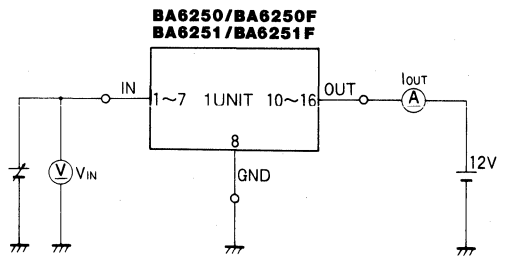


Fig.2

BA6257

7 ch 大電流ドライバ 7-Channel Driver

BA6257は、7回路入りの電卓用プリンタハンマソレノイドドライバです。MOS ICから直接ドライブできるように入力インピーダンスが高く、クランプダイオードを内蔵し、DIP16pin入りで実装しやすい構成としています。

The BA6257 is a 7-channel hammer solenoid driver for printer of the electronic calculator. Input impedance is so high as to be driven directly from MOS IC. It is built-in with clamping diodes, and housed in the DIP 16pin package, thus enabling to be mounted easily.

● 特長

- 1) 7回路ダーリントントランジスタアレイである。
- 2) 100mA Max.の電流ドライブが可能である。
- 3) MOS ICとの直結可能である。
- 4) 入力耐圧38V,出力耐圧24Vと高耐圧である。
- 5) 誘導性負荷ドライブ用のクランプダイオードを内蔵している。

● Features

- 1) 7 channel 1 Darlington transistor array
- 2) Possible to drive 100mA Max. current.
- 3) Directly connectable with MOS IC.
- 4) High withstand voltage: input 38V, output 24V.
- 5) Built-in with clamping diodes for driving inductive load.

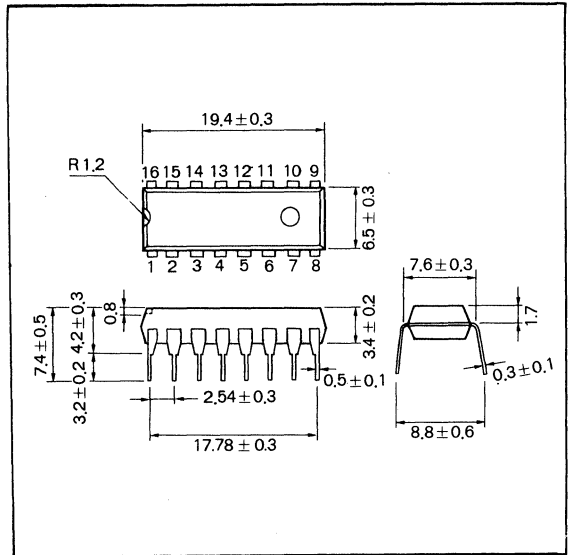
● 用途

ハンマソレノイドドライバ
リレードライバ
LEDドライバ

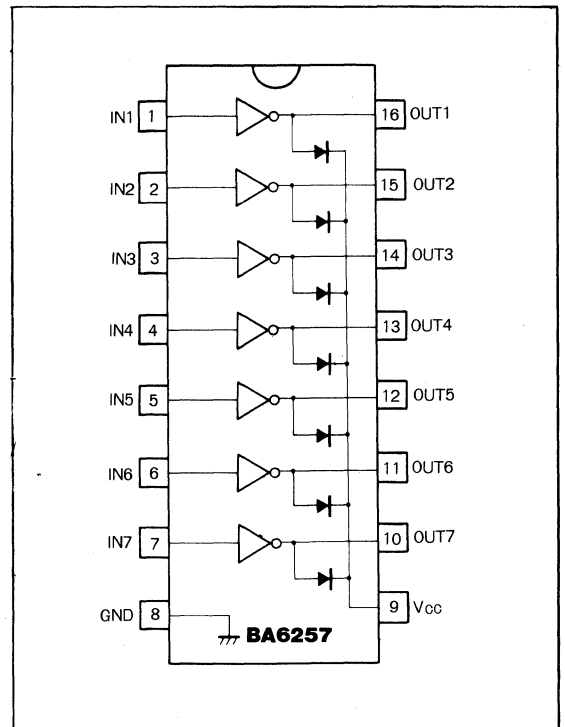
● Applications

Hammer solenoid drivers
Relay drivers
LED drivers

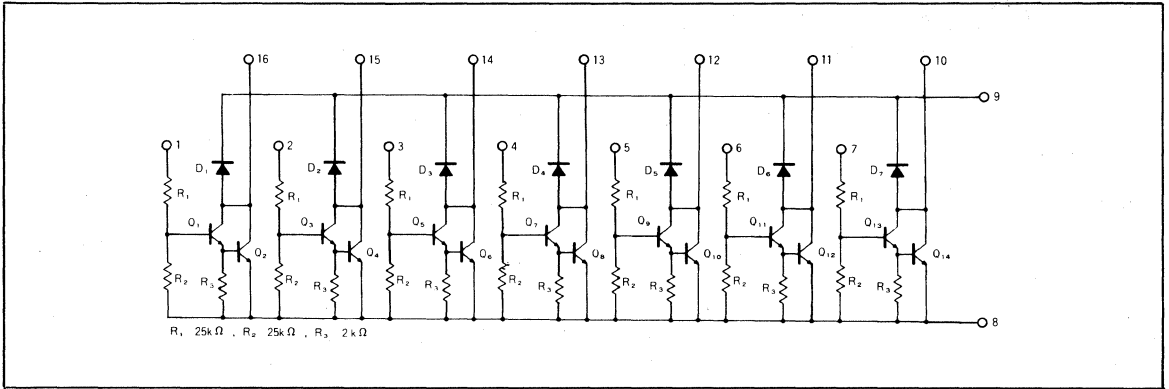
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図 / Circuit Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	24	V
許容損失	P _d	500*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-25~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
コレクタ電流	I _C	100	mA
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.5~38	V

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5mWを減じる。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta = 25°C, V_{CC} = 20V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
使用電圧範囲 (出力)	V _{CC}	—	—	20	V	—	
出力リーク電流	I _L	—	—	100	μA	V _C = 20V, V _{IN} = 0V	Fig.1
コレクタ飽和電圧 1	V _{CE(sat)}	—	1.4	2.2	V	I _{OUT} = 75mA, V _{IN} = 17V	Fig.2
コレクタ飽和電圧 2	V _{CE(sat)}	—	—	2.2	V	I _{OUT} = 75mA, V _{IN} = 8V	Fig.2
入力電流	I _{IN}	—	0.6	1.4	mA	I _{OUT} = 0mA, V _{IN} = 17V	Fig.3
ダイオードリーク電流	I _R	—	—	100	μA	V _R = 20V	Fig.4
ダイオード順方向電圧	V _{IN}	—	1.2	—	V	I _F = 75mA	Fig.5

● 測定回路図 / Test Circuit

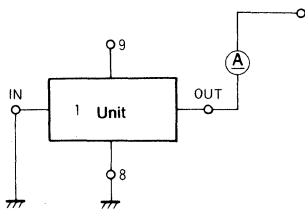


Fig.1

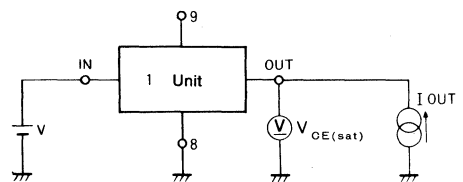


Fig.2

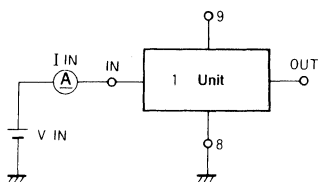


Fig.3

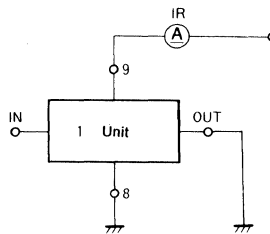


Fig.4

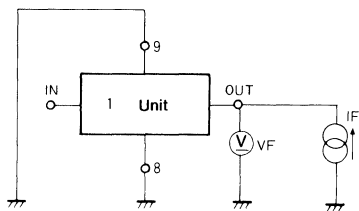


Fig.5

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

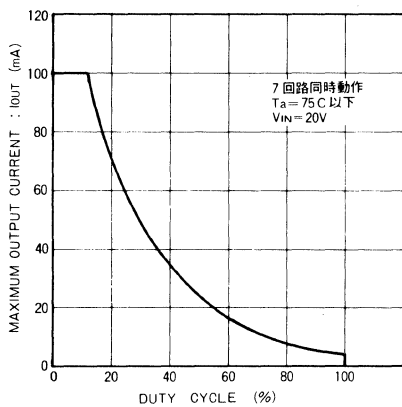


Fig.6 出力電流—デューティサイクル特性

トランジスタアレイ

BA6212

8ch 大電流ドライバ 8-Channel Large-Current Driver

BA6212は大電流ドライブの可能な8回路入りのモノリシックICです。400mAの大電流が使用でき、ストロブ端子が付いているためサーマルプリンタのドライバ回路に最適です。入力は、CMOSとの直結も可能です。

The BA6212 is a monolithic IC containing 8 circuits enabling to drive large current. It is most suitable for driving a thermal printer circuit because it can be used for large current of 400mA, and is provided with a strobe terminal.

● 特長

- 1) 400mAまでの大電流ドライブが可能である。
- 2) 8回路入りである。
- 3) ストロブ端子が付いている。
- 4) 各入力、出力が同一方向に出ているため、実装しやすい。
- 5) 入力がCMOSと直結可能である。

● Features

- 1) Possibility of driving large current up to 400mA.
- 2) Provided with 8 built-in circuits.
- 3) Provided with a strobe terminal.
- 4) Easy to mount because of each input and output terminals being arranged in the same directions.
- 5) Input is directly connectable with CMOS.

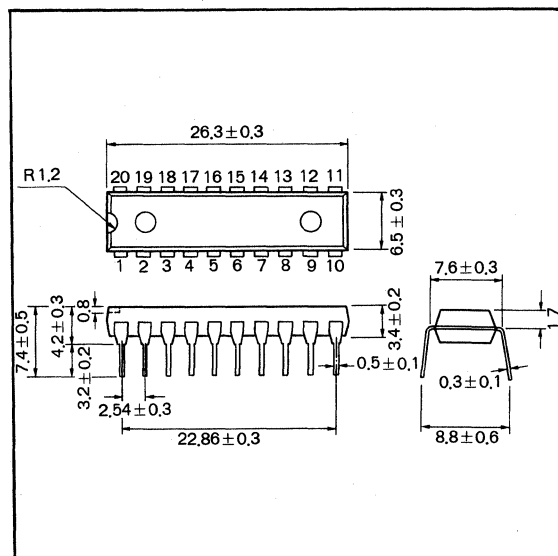
● 用途

サーマルプリンタ
モータ
リレー
LEDなどのドライバ

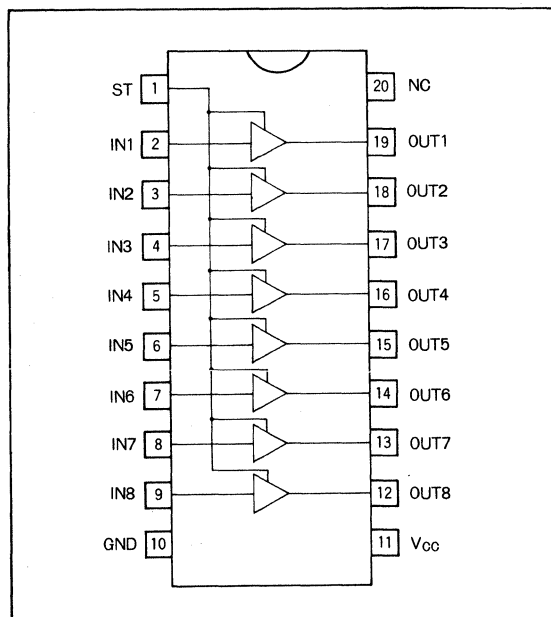
● Applications

Thermal printers
Motors
Relays
Drivers for LEDs, etc.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	7	V
許容損失	P _d	1100*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-25~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
最大出力電流	I _{OUT}	400	mA
最大出力電圧	V _{OUT}	14	V
最大入力電圧	V _{IN}	V _{CC}	V

* Ta=25°C以上で使用する場合、1°Cにつき11mWを減じる。

● 内部回路構成図/Circuit Diagram

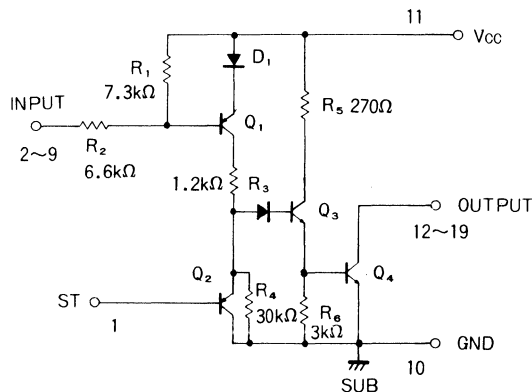


Fig.1

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=5V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
出力飽和電圧 1	V _{OUT1}	—	0.2	0.3	V	I _{OUT} = 200mA, V _{IN} = 1V
出力飽和電圧 2	V _{OUT2}	—	0.4	0.6	V	I _{OUT} = 400mA, V _{IN} = 1V
出力リーク電流 1	I _{OL1}	—	—	100	μA	V _{IN} = 3.6V, V _{OUT} = 12V
出力リーク電流 2	I _{OL2}	—	—	100	μA	V _{IN} = 1V, V _{OUT} = 12V, V _{ST} = 0.3V
入力電流	I _{IN}	—	0.5	1	mA	V _{IN} = 0V, I _{OUT} = 0mA
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1	V	—
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.6	—	—	V	—

● 応用例/Application Example

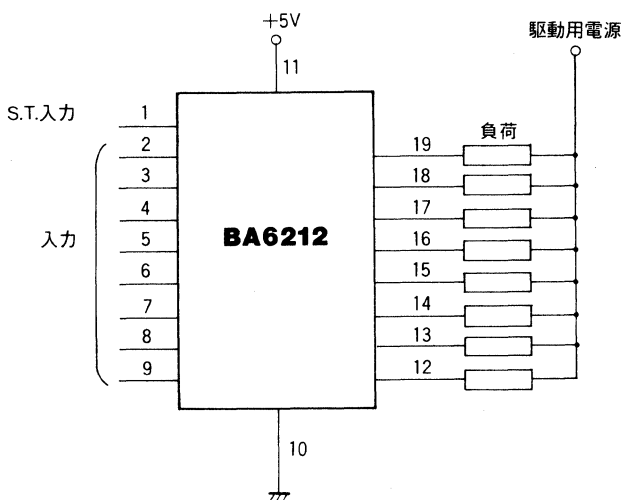


Fig.2

トランジスタアレイ

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

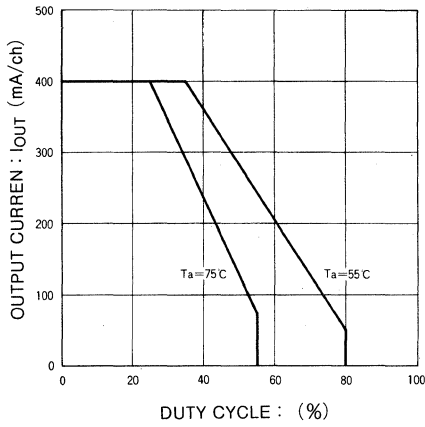


Fig.3 全チャンネル同時オン許容出力電流

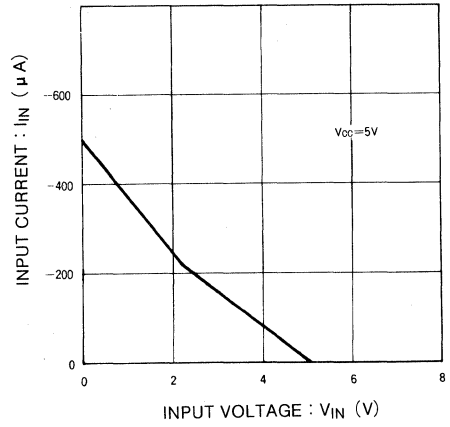


Fig.4 入力電流特性

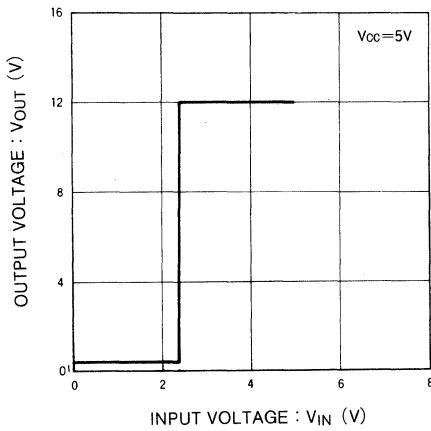


Fig.5 入カスレッシュヨルド電圧特性

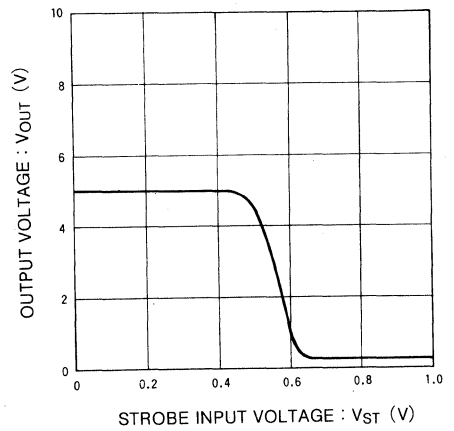


Fig.6 ストローブ入力特性

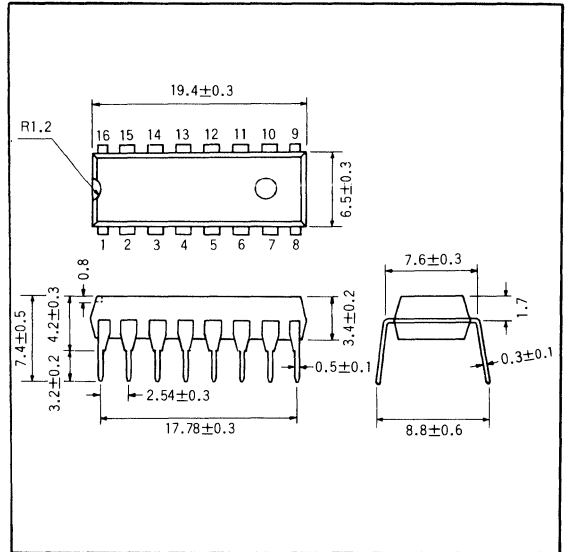
BA823

8ビットシリアルインパラレルアウトドライバ 8-Bit Serial Input Parallel-Output Driver

BA823は、8ビットシリアルインパラレルアウトドライバです。サーマルヘッドやLED文字表示器などのドライバ用として開発したモノリシックICです。

The BA823 is an 8-bit serial-input to parallel-output driver. It is a monolithic IC developed for use as a driver for thermal head, LED character display.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 特長

- 1) 最大200mAのドライブ能力がある。
- 2) ストローブ端子をドライブタイミングパルスでコントロールすると、ドライブしていない期間の電流を減らすことができる。
- 3) データ出力端子を次のデータ入力として使用すると、カスケード接続が可能である。
- 4) デジタルグランド、パワーグランドが分離されている。
- 5) TTL, CMOSでドライブ可能。

● 用途

サーマルプリントヘッド用ドライバ
LED文字表示器用ドライバ

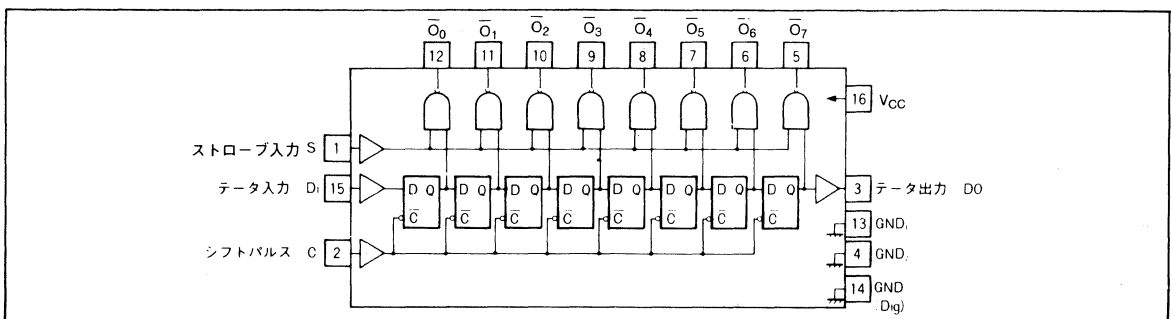
● Features

- 1) Driving capacity of 200mA at maximum.
- 2) Non-driving current consumption can be reduced by means of controlling a strobe terminal with drive timing pulses.
- 3) If a data output terminal is used as a following data input, the cascade connection is possible.
- 4) Digital ground and power ground are separated.
- 5) TTL and CMOS drivings are possible.

● Applications

Drivers for thermal print head
Drivers for LED character display

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	7.0* ¹	V
評容損失	P _d	550* ²	mW
入力電圧	V _{IN Max.}	0.3~6.0	V
動作温度範囲	T _{opr}	-20~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C

*1 $\overline{O_0} \sim \overline{O_7}$ の出力端子は34V (Max.)

*2 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5.5mWを減じる。

● 使用条件範囲

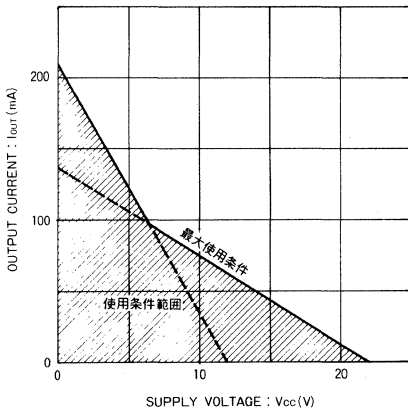


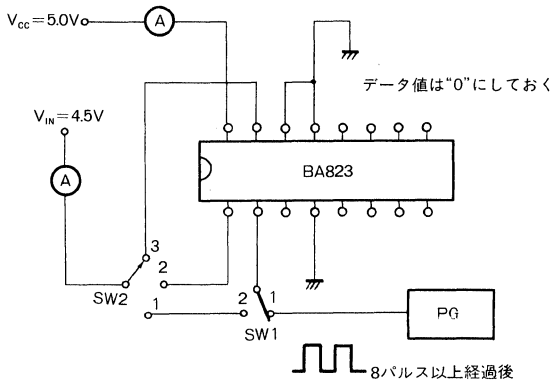
Fig.1 電源電圧, 出力電流使用条件

上記最大使用条件は、電源電圧とICの出力電流の絶対最大を示します。いかなる場合にも、この使用条件範囲をこえて使用しないでください。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=5.0V)

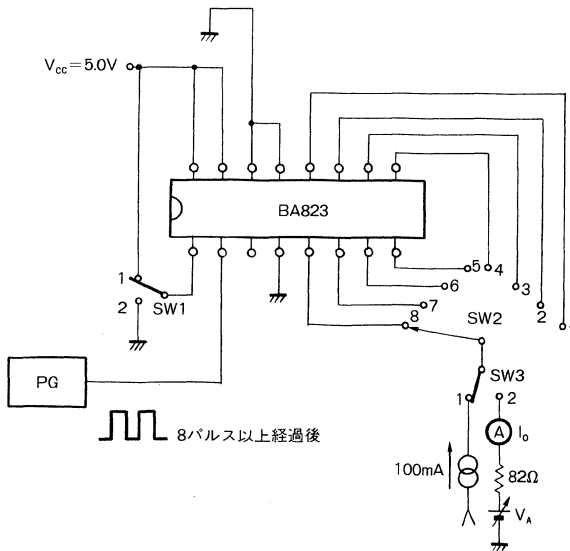
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
電源電圧範囲	V _{CC}	4.5	5.0	5.5	V	V _{CC} 端子	Fig.2
無信号時電流 1	I _{Q1}	—	4	6	mA	データ値がすべて"0"であるとき	Fig.2
無信号時電流 2	I _{Q2}	—	8	11	mA	データ値がすべて"0"であるとき	Fig.2
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	0.8	V	—	Fig.2
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	2	—	—	V	—	Fig.2
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.4	mA	V _{IN} =4.5V	Fig.2
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	100	μA	V _{IN} =2.0V	Fig.2
出力端子最大印加電圧	V _{O OFF}	—	—	21.8	V	$\overline{O_0} \sim \overline{O_7}$ 端子, I _O =10 μA	Fig.3
出力飽和電圧	V _{O ON}	—	0.8	1.3	V	I _O =100mA sink時	Fig.3
出力電流	I _{OL}	—	—	207	mA	印加電圧 V=11.8V	Fig.3
ハイレベルデータ出力電圧	V _{DOH}	2.4	—	—	V	R _L =10kΩ	Fig.3
ローレベルデータ出力電圧	V _{DOL}	—	—	0.8	V	—	Fig.3
最小セットアップ時間	t ₁	—	—	300	ns	V _{IH} =2.0V, V _{IL} =0.8V	—
最小シフトパルス幅	t ₂	—	—	1	μs	〃 〃	—
最小タイミング時間	t ₃	—	—	1	μs	〃 〃	—
最大データ転送速度	f _{Max.}	500	—	—	kHz	〃 〃	—

● 測定回路図/Test Circuit



Item	SW1	SW2
I _{CC}	1	1
I _{IH}	2	1~3

Fig.2 I_{CC}, I_{IH} 測定回路図



Item	SW1	SW2	SW3
Vo ON	1	1~8	1
I _{OL}	1	1~8	2
Vo OFF	2	1~8	2

Vo OFF 測定時 I_O = 10 μA
 I_O ON 測定時 V_A = 30V

Fig.3 Vo ON, Vo OFF, I_{OL} 測定回路図

● 入力条件図/Input Conditions

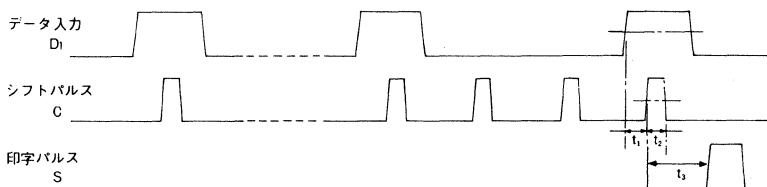
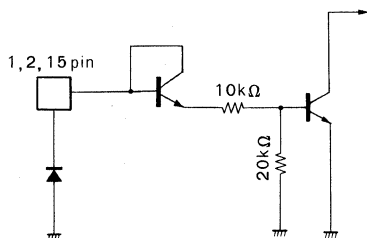


Fig.4

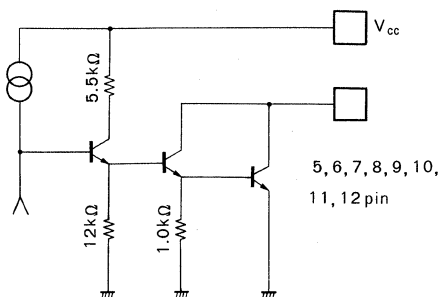
シリアルイン/パラレルアウトドライバ

● 入出力回路図 / Input-Output Circuit

(a) 入力回路 / Input Circuit



(b) 出力回路 / Output Circuit



(c) データ出力回路 / Data Output Circuit

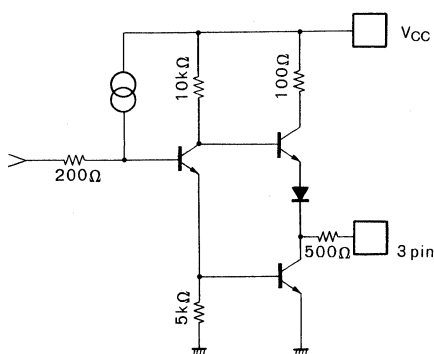


Fig.5

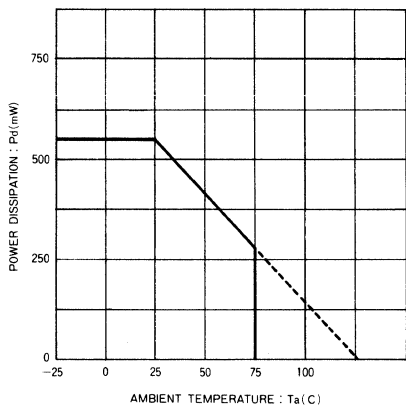
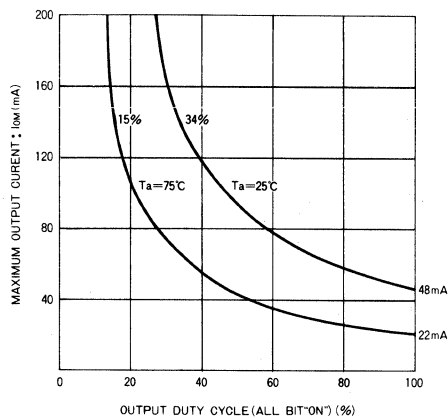


Fig.6 許容損失—周囲温度特性



繰り返し周波数, 1Hz以上の場合

Fig.7 出力条件図

● 端子説明

pin No.	端子名	記号	端子内容
2	SHIFT PULSE	C	シフトレジスタのシフトパルス
15	DATA INPUT	D _i	シフトレジスタのデータ入力、シフトパルスの立上りで記憶
1	STROBE	S	"1"のときにシフトレジスタの内容を出力する
12	OUTPUT	\bar{O}_0	1ビット目の出力でレジスタの内容が"1"のときに"0"となる
11	〃	\bar{O}_1	2 〃
10	〃	\bar{O}_2	3 〃
9	〃	\bar{O}_3	4 〃
8	〃	\bar{O}_4	5 〃
7	〃	\bar{O}_5	6 〃
6	〃	\bar{O}_6	7 〃
5	〃	\bar{O}_7	8 〃
3	DATA OUTPUT	D _o	\bar{O}_7 の出力回路を通したもので次段の入力となる
16	V _{CC}	V _{CC}	通常5.0V使用 (±10%)
13	GND	GND ₁	特に $\bar{O}_0 \sim \bar{O}_3$ の出力回路のGND
4	GND	GND ₂	特に $\bar{O}_4 \sim \bar{O}_7$ の出力回路のGND
14	GND	GND(Dig)	特にロジック回路のGND

● タイミングチャート

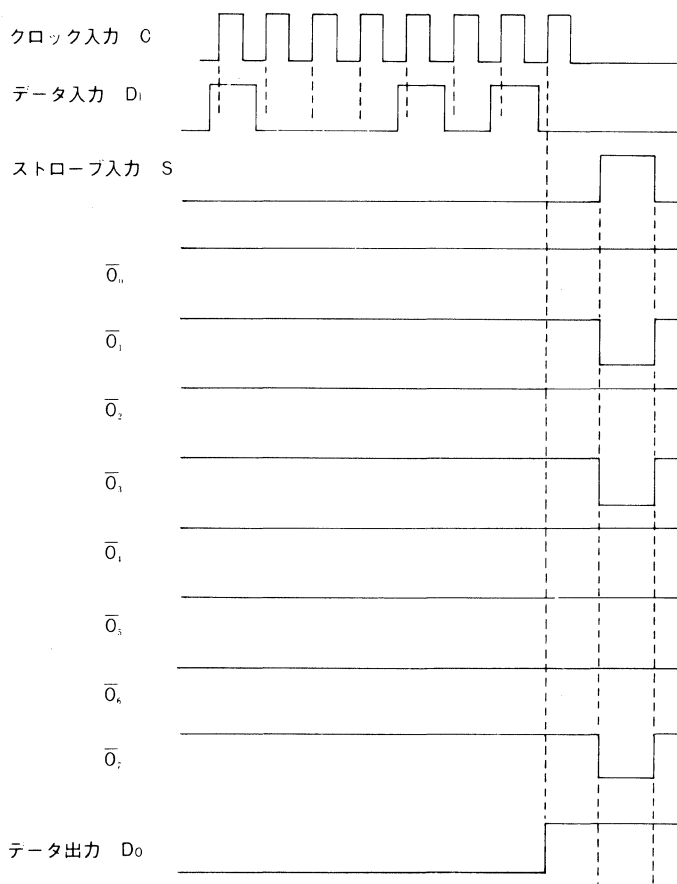


Fig.8

● 応用例 / Application Example

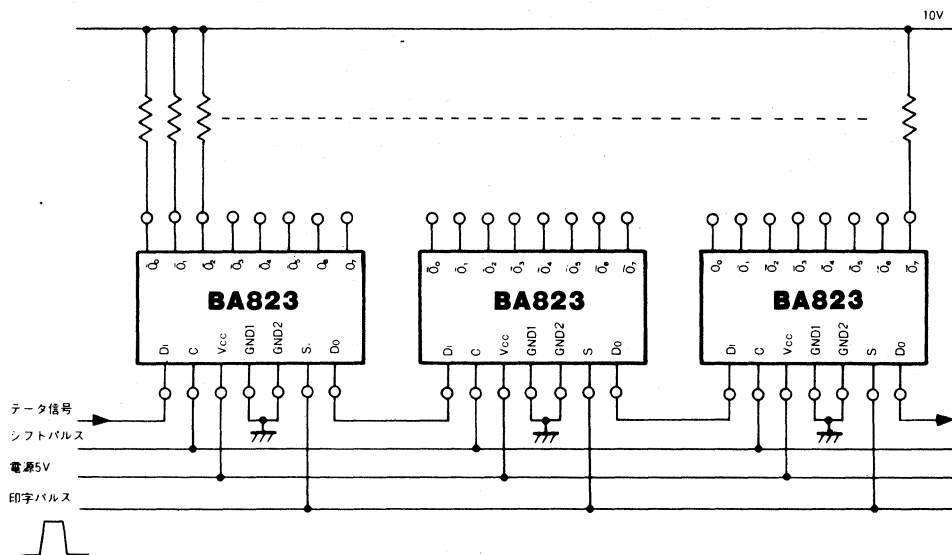


Fig.9

ストローブ端子を使用して印字する例

発熱素子の共通ライン側(大電流)をスイッチングする必要がない利点を持っている。

サーマルプリンタへの応用例(タイミングが1相の場合)

● 動作説明

BA823は、ブロックダイアグラムに示したような内部構成になっており、入力としてクロックC、データDi、ストローブSの3端子があります。データ入力は、クロックに同期して、立上りでシリアルに読み込まれシフトされる。セットされたシフトレジスタの内容は、Fig.8のタイムチャートのようにストローブ入力によって $\overline{O_0} \sim \overline{O_7}$ の出力端子に現れ、そのパルス幅はストローブ入力パルスと同じ

です。

データ出力端子Doは、ICをカスケード接続するときの端子でシフトレジスタの最終段の出力が現れており、つぎのデータ入力端子Diに接続します。このとき、クロックとストローブを共通すると、8ビットずつ出力端子を増すことができます。

BA829

8ビットシリアルインパラレルアウトドライバ 8 Bits Serial-In Parallel-Out Driver

BA829 は、8ビットシリアルインパラレルアウトドライバです。サーマルヘッドやLED文字表示器などのドライバ用として開発したモノリシックICです。

BA829 is 8-bit serial-in, parallel-out driver monolithic IC for drivers of thermal head and LED character display, etc.

● 特長

- 1) 最大 300mA のドライブ能力がある。
- 2) ストロブ端子をドライブタイミングパルスでコントロールすると、ドライブしていない期間の電流を減らすことができる。
- 3) データ出力端子を、つぎのデータ入力として使用すると、従続接続が可能である。
- 4) デジタルグラウンド、パワーグラウンドで分離されている。
- 5) シフトレジスタとドライバ出力の間にラッチを内蔵している。
- 6) スタンバイ機能内蔵 (スタンバイ時 10 μ A Typ.)

● Features

- 1) Capable to drive a maximum of 300mA.
- 2) Current consumed during non-driving period can be reduced by controlling the strobe terminal using drive timing pulse.
- 3) Cascade connection is realized by connecting data output terminal to the next data input.
- 4) Digital ground is separated from power ground.
- 5) A latch is built in between shift register and driver output.
- 6) Built in standby function (10 μ A Typ. in standby).

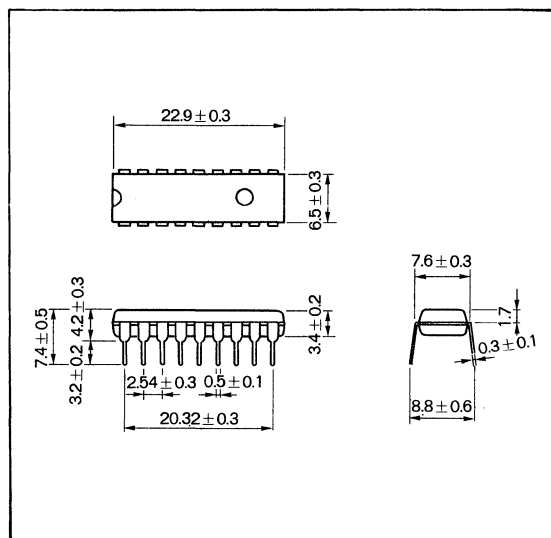
● 用途

サーマルプリントヘッド用ドライバ
LED文字表示器用ドライバ

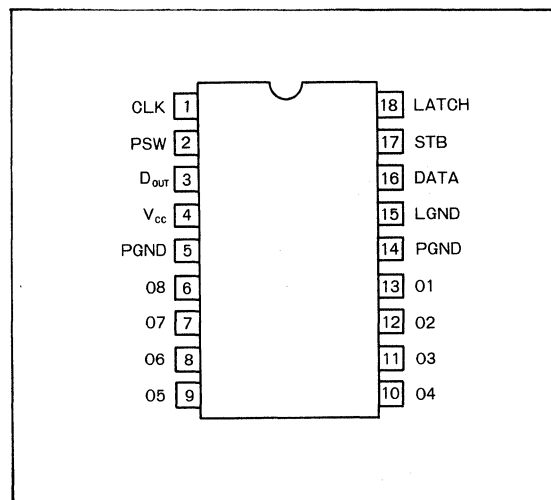
● Applications

Driver for thermal print head
Driver for LED character display

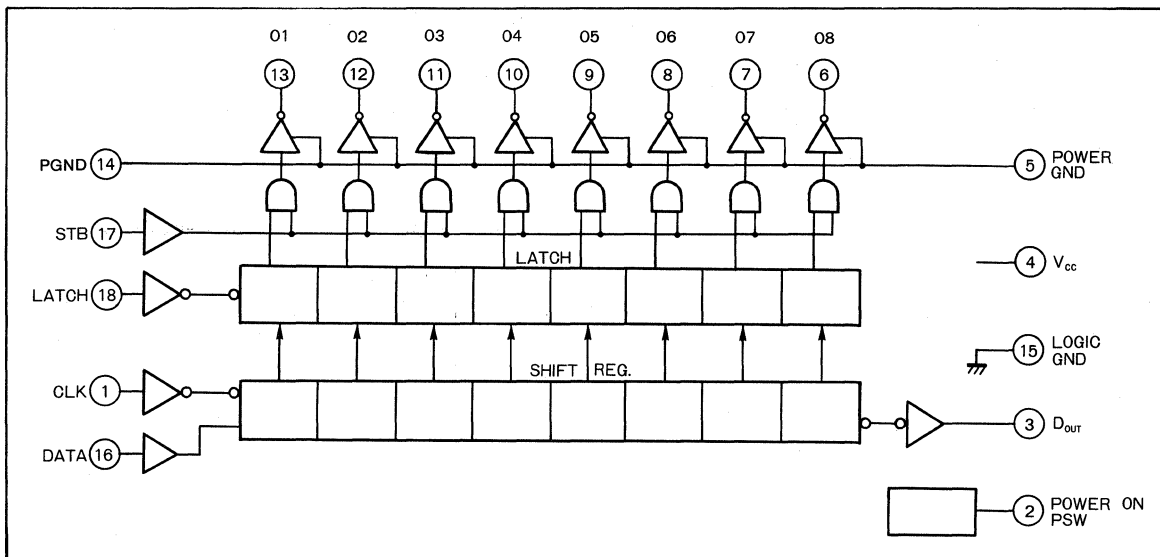
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 端子配置図/Pin Connections



● 論理回路図 / Logic Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	7.0	V
許容損失	P _d	1100	mW
動作温度範囲	T _{opr}	- 25 ~ 70	°C
保存温度範囲	T _{stg}	- 55 ~ 125	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	- 0.3 ~ V _{CC}	V
出力端子電圧	V _{OUT}	15	V

● 推奨動作条件 / Recommended Operating Conditions (T_{opr}= - 25 ~ 70°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
電源電圧	V _{CC}	4.5	5.0	5.5	V	
クロック周波数	t _{CLK}	—	—	500	kHz	
パワーセットアップ時間	t _{Pset}	500	—	—	ns	Fig. 4 参照
クロックパルス幅	t _{WC}	1	—	—	µs	Fig. 4 参照
データセットアップ時間	t _{Dset}	300	—	—	ns	Fig. 4 参照
データホールド時間	t _{Dhold}	400	—	—	ns	Fig. 4 参照
ラッチパルスタイミング時間 1	t _{LT1}	600	—	—	ns	Fig. 4 参照
ラッチパルスタイミング時間 2	t _{LT2}	250	—	—	ns	Fig. 4 参照
ラッチパルス幅	t _{WL}	800	—	—	ns	Fig. 4 参照
ストローブパルスタイミング時間 1	t _{ST1}	300	—	—	ns	Fig. 4 参照
ストローブパルスタイミング時間 2	t _{ST2}	300	—	—	ns	Fig. 4 参照
ストローブパルス幅	t _{WS}	3	—	—	µs	Fig. 4 参照
GND 間電圧 *	V _G	—	—	0.2	V	

* L-GND と P-GND の電位差です。なるべく電源付近でショートしてください。しかし、L-GND pin と P-GND pin 間の電位差は、0.2V 以上にならない範囲でご使用ください。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta = 25°C, VCC = 5.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
回路電流 (1)	I _{CC1}	—	10	20	μA	PSW"L"	Fig. 1
回路電流 (2)	I _{CC2}	—	110	158	mA	PSW"H", STB"H"	Fig. 1
回路電流 (3)	I _{CC3}	—	14	20	mA	PSW"H", STB"L"	Fig. 1
出力端子 ON 電圧	V _{OON}	—	0.4	0.6	V	I _{OON} = 300mA	Fig. 1
出力端子リーク電流	I _{OOFF}	—	10	50	μA	V _O = 13.5V	Fig. 1
データ転送速度	f _{CLK}	500	—	—	kHz		Fig. 1
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	2.6	—	—	V		Fig. 2
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	0.8	V		Fig. 2
ハイレベル入力電流	I _{IH1}	—	0.1	10	μA	V _I = 3.4V, CLK, LATCH, DATA, STB 端子	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL1}	—	-0.01	-0.1	mA	V _I = 0.4V, CLK, LATCH, DATA, STB 端子	Fig. 1
ハイレベルデータ出力電圧	V _{DOH}	2.8	3.0	—	V	I _{DOH} = -400 μA	Fig. 1
ローレベルデータ出力電圧	V _{DOL}	—	0.3	0.4	V	I _{DOL} = Δ1.6mA	Fig. 1
データ出力遅れ時間	t _{DLH}	—	0.6	1.0	μs	R _{LD} = 10k Ω	—
データ出力遅れ時間	t _{DHL}	—	0.6	2.0	μs	R _{LD} = 10k Ω	—
印字出力遅れ時間	t _{OLH}	—	—	10	μs	R _L = 560 Ω, V _O = 13.5V	—
印字出力遅れ時間	t _{OHL}	—	—	10	μs	R _L = 560 Ω, V _O = 13.5V	—
ハイレベル入力電流	I _{IH2}	—	0.04	0.1	mA	V _I = 3.4V, PSW 端子	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL2}	—	0.1	10	μA	V _I = 0.4V, PSW 端子	Fig. 1

● 測定回路図/Test Circuits

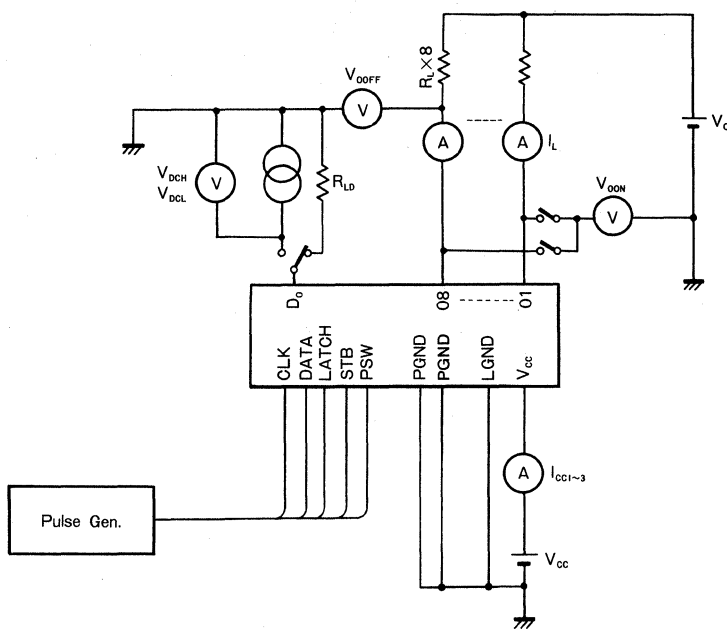


Fig. 1

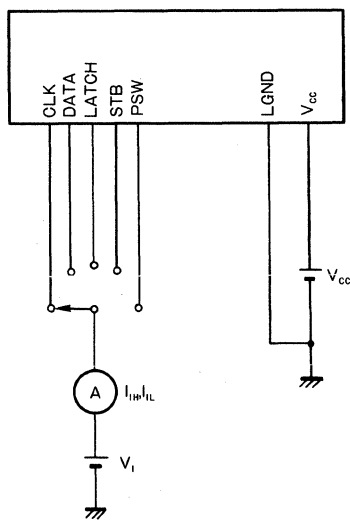
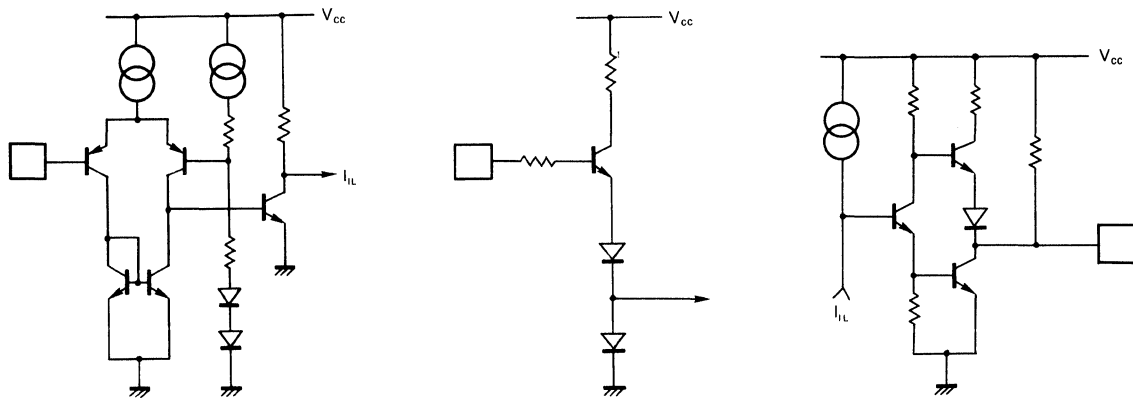


Fig. 2

● 入出力回路図/ Input & Output Circuits



(a) INPUT (CLK, DATA, LATCH, STB)

(B) INPUT (PSW)

(C) OUTPUT (D_{OUT})

Fig. 3

● タイミング図/Timing Chart

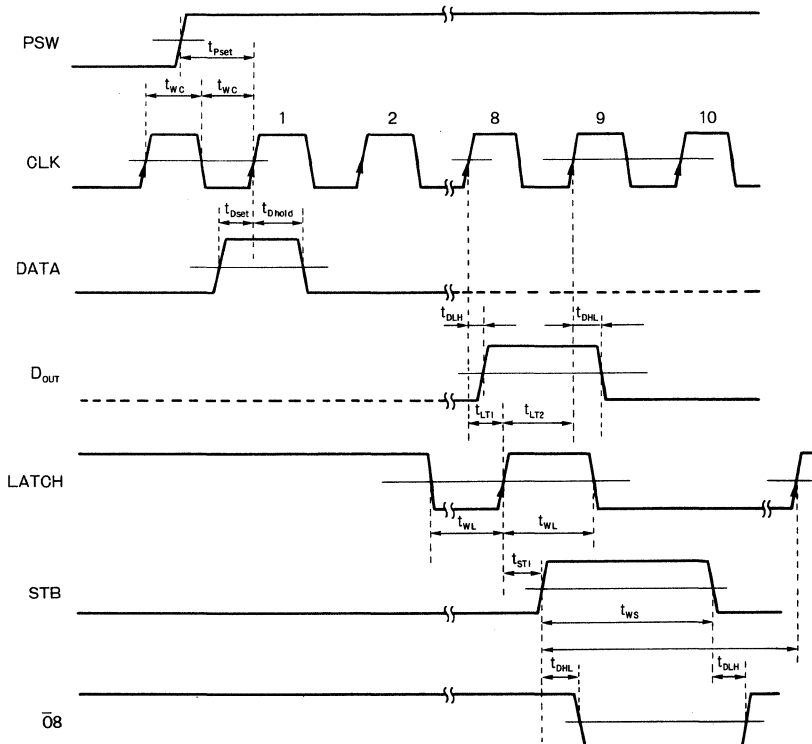


Fig. 4

シリアルイン/パラレルアウトドライバ

● 応用例 / Application Example

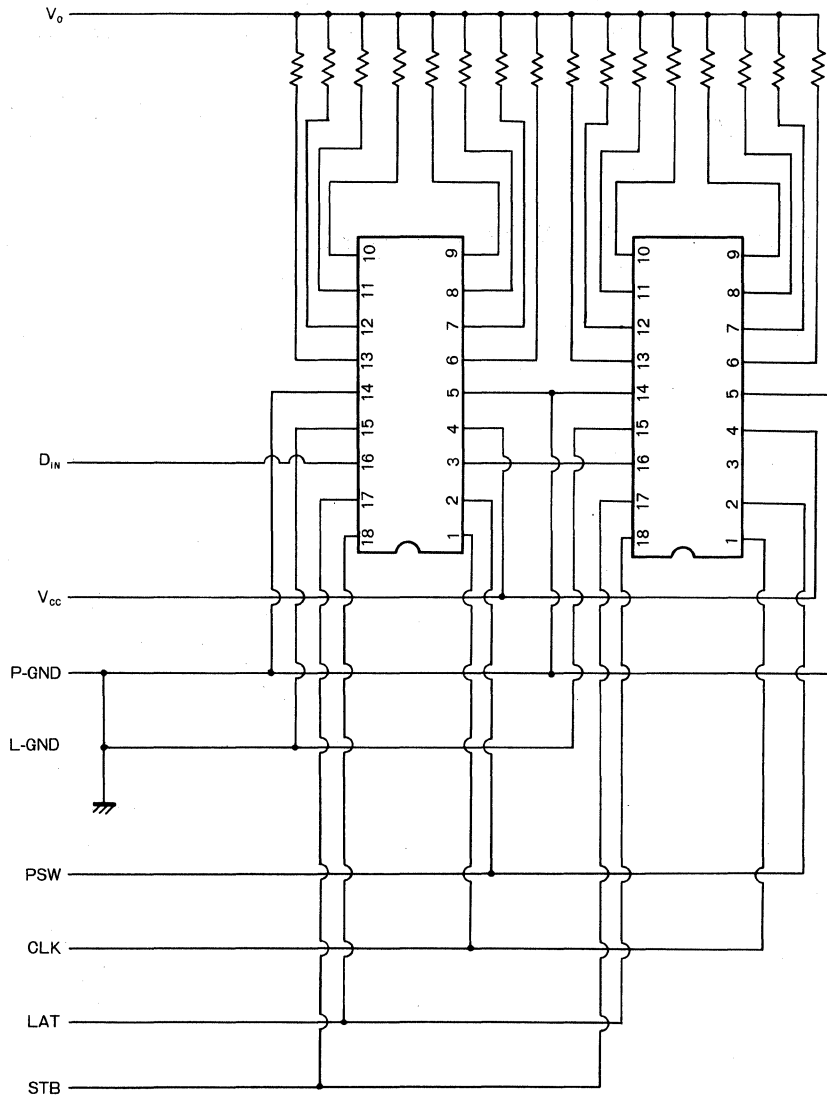


Fig. 5

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

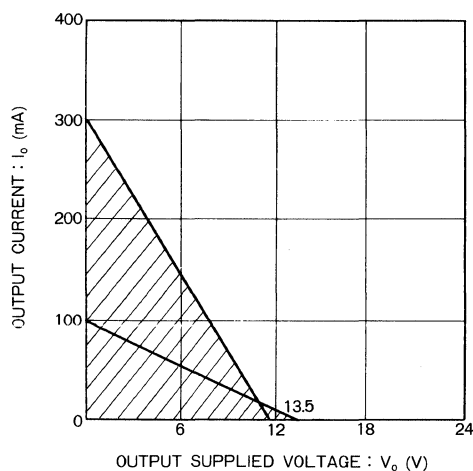


Fig. 6 出力端子印加電圧，出力電流使用範囲
リアクタンスを含む負荷の場合でも上記斜線内の範囲で使用してください。

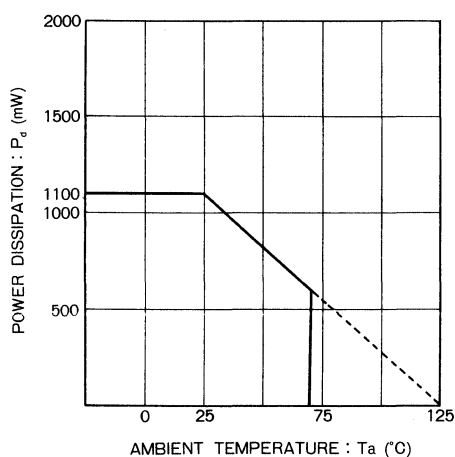


Fig. 7 周囲温度—許容損失

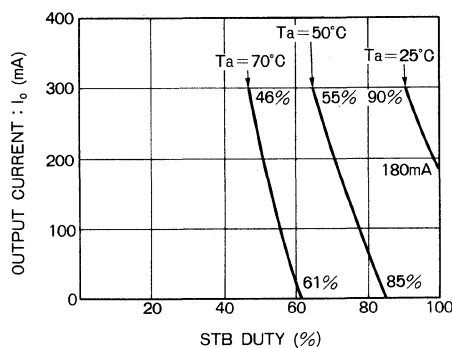


Fig. 8 出力デューティ最大出力電流（全ビットON時，デューティサイクル1Hz以上）

● 動作説明

BA829は、論理回路図に示したような内部構成になっており、入力としてクロック（CLK）、データ（DATA）、ラッチ（LATCH）、ストローブ（STB）、パワースイッチ（PSW）の5端子があります。

データ入力は、クロックに同期して立上りでシリアルに読み込まれ、シフトされたシフトレジスタの立上りエッジで、ラッチされます。ラッチされたデータは、ストローブ入力によって O_1 — O_8 の出力端子に現れ、そのパルス幅はストローブ入力と同じです。

データ出力端子 D_{OUT} は、IC をカスケード接続するときの端子でシフトレジスタの最終段の出力が現れており、つぎのデータ入力端子 DATA に接続されます。

このクロックとストローブラッチ、パワースイッチを共通にするスタンバイモードにするときは、パワースイッチを“L”にします。

BU9706KS

LCD セグメントドライバ LCD segment Driver

BU9706KS は、40bit のシフトレジスタと、40bit のラッチを備えた、40 出力 LCD セグメントドライバです。BU9706KS を複数個使用して、80bit 以上の LCD セグメントドライバを構成できます。内部回路は CMOS 構成のため低消費電力です。

The BU9706KS is a 40-output LCD segment driver provided with a 40-bit shift register and 40-bit latch. You can compose a LCD segment driver of 80 bits or over using a number of the BU9706KS devices. Its power consumption is low owing to the CMOS configuration of the internal circuit.

● 特長

- 1) 40bit シフトレジスタと 40bit ラッチにより、シリアル入カ-パラレル出力
- 2) シフトレジスタは 20bit+20bit に分割可能
- 3) 電源電圧 3.5V~6V
- 4) 液晶駆動電圧 3V~6V
- 5) 1/8~1/16 デューティ対応

● Features

- 1) By means of the 40-bit shift register and the 40-bit latch, serial input and parallel output are realized.
- 2) The shift register is dividable into 20 bits+20 bits.
- 3) Power supply 3.5 V~6 V
- 4) Voltage to drive the LCD 3 V~6 V
- 5) Applicable to a duty of 1/8~1/16

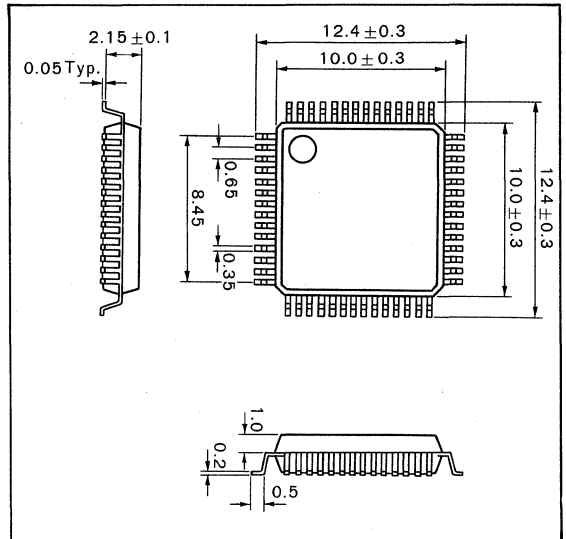
● 用途

液晶表示パネル

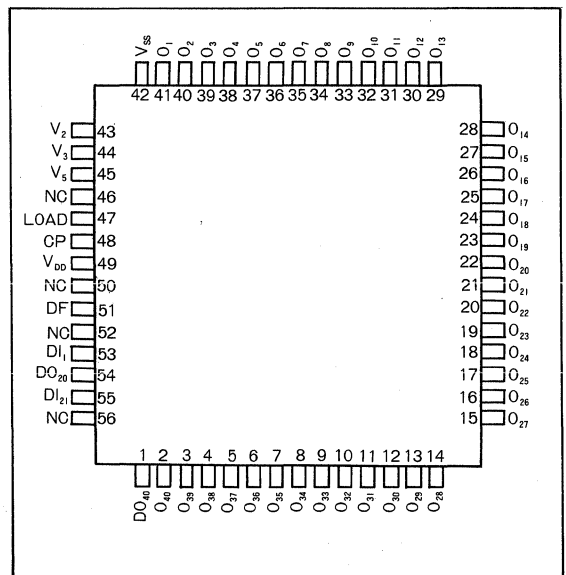
● Application

LCD panel

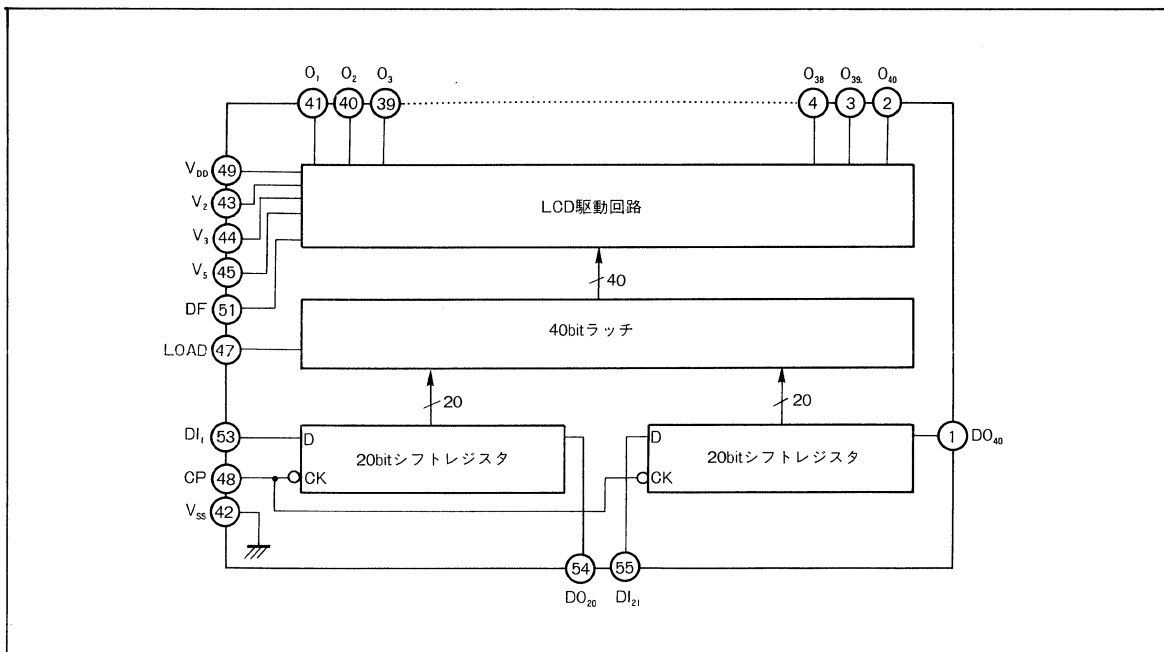
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 端子配置図/Pin Connection



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧範囲	V _{DD}	-0.3~+6.5	V
液晶電源電圧*	V _{DD} -V ₅	0~+6.5	V
入力電圧	V _{IN}	V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	V
許容損失	P _d	500	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-20~+70	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	°C

* 液晶電源電圧については、V_{DD}>V₂≧V₃>V₅≧V_{SS}の条件を満たしている必要があります。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	V _{DD}	3.5	—	6.0	V
液晶電源電圧*	V _{DD} -V ₅	3.0	—	6.0	V
入力電圧	V _{IN}	0	—	V _{DD}	V

* 液晶電源電圧については、V_{DD}>V₂≧V₃≧V₅≧V_{SS}の条件を満たしている必要があります。

LCDドライバIC

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{DD}=5V)

直流特性

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
H 入力電圧*1	V _{IH}	4.0	—	—	V	
L 入力電圧*1	V _{IL}	—	—	1.0	V	
H 入力電流*1	I _{IH}	—	—	1	μA	V _{IH} =V _{DD}
L 入力電流*1	I _{IL}	—	—	-1	μA	V _{IL} =0V
H 出力電圧*2	V _{OH}	4.2	—	—	V	I _O =-40 μA
L 出力電圧*2	V _{OL}	—	—	0.4	V	I _O =0.4mA
ON 抵抗*3,*4	R _{ON}	—	—	5	kΩ	|V _{IN} -V _O|*5=0.25V
消費電流	I _{DD}	—	—	0.5	mA	CP=DC 無負荷

*1 DF, LOAD, CP, DI₁, DI₂₁ 端子に適用*2 DO₂₀, DO₄₀ 端子に適用*3 O₁~O₄₀ 端子に適用*4 V_{DD}=5V V₂=2/3V_{DD} V₃=1/3V_{DD} V₅=0V*5 V_{IN}=V_{DD}, V₂, V₃, V₅ V_O=O_n 端子電圧

交流特性

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
伝達遅延時間 (1)	t _{pLH} , t _{pHL}	—	—	250	ns	CP→DO _n 遅延時間
伝達遅延時間 (2)*	t _{p(L)}	—	—	250	ns	LOAD→O _n 遅延時間
伝達遅延時間 (3)*	t _{p(D)}	—	—	250	ns	DF→O _n 遅延時間
DI→CP SET UP TIME	t _{sLH} , t _{sHL}	50	—	—	ns	
CP→DI HOLD TIME	t _{hLH} , t _{hHL}	50	—	—	ns	
CP パルス幅	t _{w(CP)}	125	—	—	ns	
LOAD パルス幅	t _{w(L)}	125	—	—	ns	
CP→LOAD TIME	t _{CL}	250	—	—	ns	
LOAD→CP TIME	t _{LC}	0	—	—	ns	
最高クロック周波数	f _{CP}	3.3	—	—	MHz	DUTY=50%

* V_{DD}=5V, V₂=2/3V_{DD}, V₃=1/3V_{DD}, V₅=0V

耐放射線設計はしておりません。

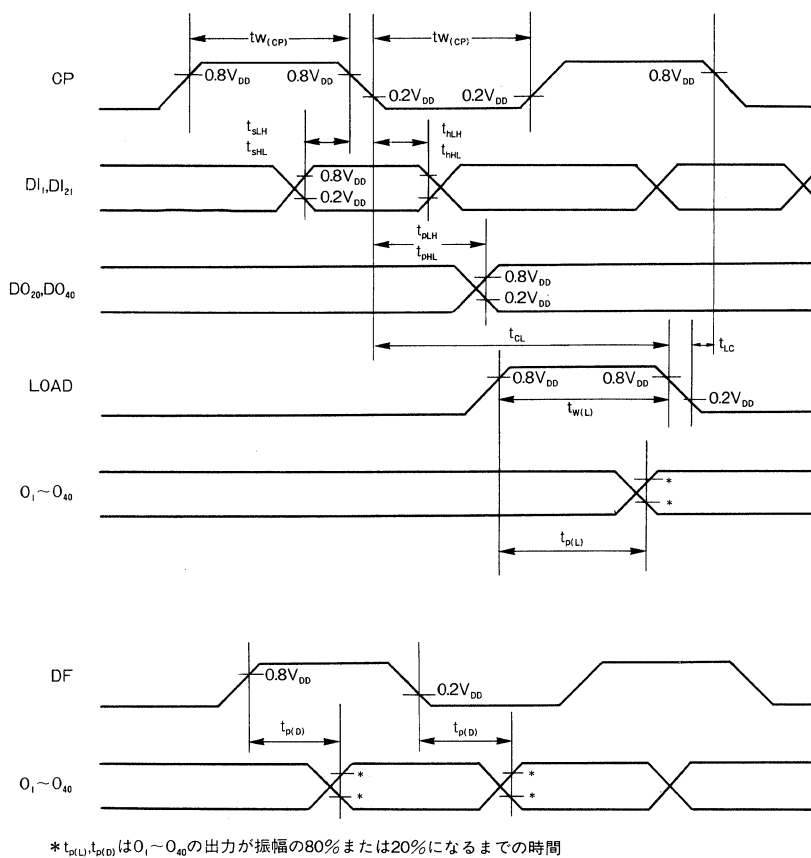


Fig.1 交流特性波形

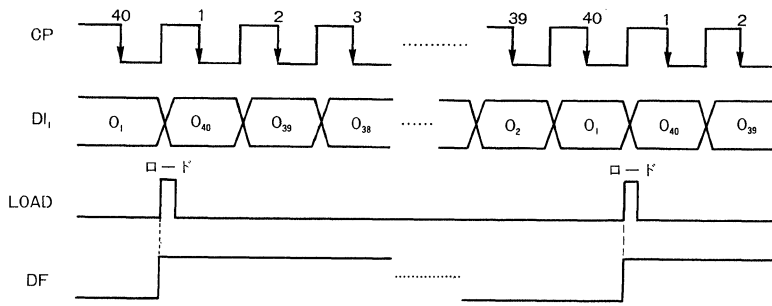
● 端子説明

Pin No.	端子名	I/O	機能
2~41	O ₄₀ ~O ₁	O	液晶駆動用の出力端子です。ラッチの内容と DF 信号により V _{DD} , V ₂ , V ₃ , V ₅ のいずれかが出力されます。出力レベルは真理値表を参照してください。
43~45	V ₂ ~V ₅	—	液晶駆動用電源端子です。
49	V _{DD}	—	ロジック用電源端子と液晶駆動用電源端子を兼ねています。
42	V _{SS}	—	ロジック用電源端子です。
53	DI ₁	I	シフトレジスタ (1~20bit) のデータ入力端子です。クロック信号の立ち下がりエッジでシフトレジスタの 1 ビット目にデータが取り込まれます。
54	DO ₂₀	O	シフトレジスタ (1~20bit) のデータ出力端子です。クロック信号の立ち下がりエッジに同期してデータが出力されます。DO ₂₀ と DI ₂₁ を短絡することにより 40bit のシフトレジスタが構成されます。
55	DI ₂₁	I	シフトレジスタ (21~40bit) のデータ入力端子です。クロック信号の立ち下がりエッジでシフトレジスタの 21 ビット目にデータが取り込まれます。
1	DO ₄₀	O	シフトレジスタ (21~40bit) のデータ出力端子です。クロック信号の立ち下がりエッジに同期してデータが出力されます。40bit 以上の LCD ドライバを構成する時に、次段の BU9706KS の DI 端子に接続して使用します。
48	CP	I	シフトレジスタのクロック信号入力端子です。クロック信号の立ち下がりエッジで、シフトレジスタの内容は 1bit だけシフトされます。
47	LOAD	I	40bit ラッチのラッチ信号入力端子です。LOAD=H でシフトレジスタの内容は O ₁ ~O ₄₀ に伝えられ、LOAD=L でデータをラッチします。LOAD=L の間は、シフトレジスタの内容が変化してもラッチしたデータを保持し続けます。
51	DF	I	液晶駆動用出力の交流化用信号の入力端子です。

● 液晶駆動用出力端子真理値表

ラッチデータ	DF	O _n 端子電圧
H	H	V ₅
H	L	V _{DD}
L	H	V ₃
L	L	V ₂

● タイミングチャート



- CP 入力の立下がり（falling edge）でシフトされます。
- LOAD 入力が H になるとシフトレジスタの内容はセグメント出力 O₁～O₄₀ につづぬけとなります。LOAD 入力が L になったときのデータがラッチされます。

Fig.2 タイミングチャート

● 応用回路例 / Application Example

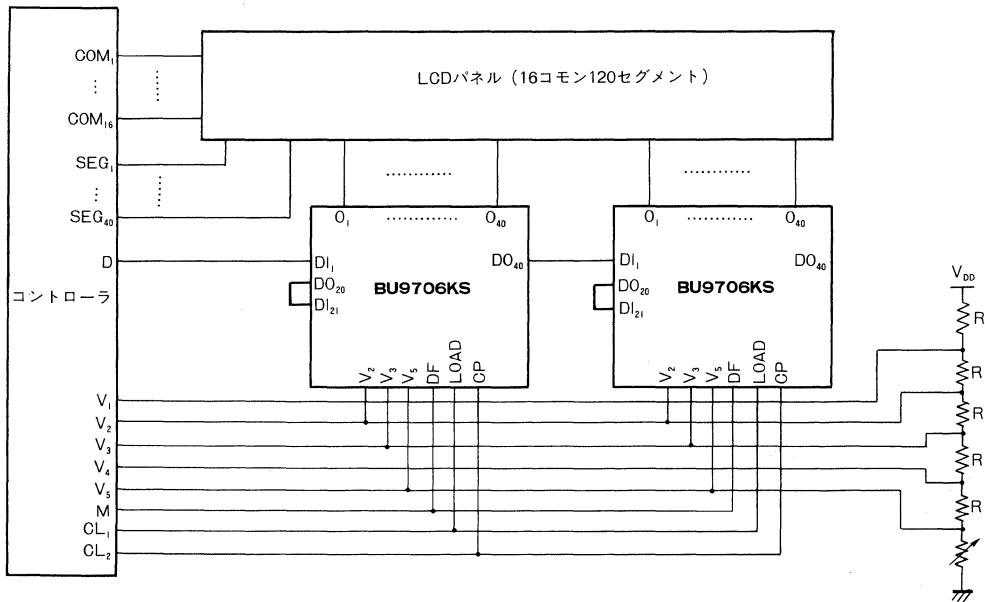


Fig.3

BA704 BA707

3 端子レギュレータ (2.65/3.3V) Low-Voltage 2.65/3.3V Regulators

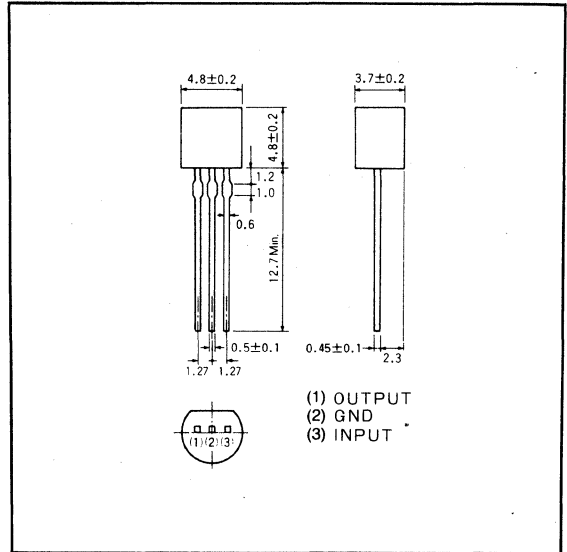
BA704/BA707は、低電圧レギュレータとして開発された3端子構成のICです。

出力電圧はBA704が2.65V,BA707が3.3Vに設定されています。

入出力特性,温度特性に特に配慮して設計していますので,過酷な条件下で使用されるカメラセットはもちろん,計測器の基準電源その他の低電圧電源回路においても優れた性能を発揮します。

The BA704 and BA707 are 3-terminal ICs developed as low-voltage regulators. The output voltage is set at 2.65V for the BA704 and 3.3V for the BA707.

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● 特長

- 1) 入力電圧範囲が広い。
- 2) 入力電圧変動に対して出力変動が少ない。
- 3) 負荷電流に対して出力変動が少ない。
- 4) 温度変化に対して出力変動が少ない。
- 5) 外付け部品が不要。
- 6) TO-92パッケージのため小型で使いやすい

● 用途

カメラ, 計測器などの基準電源

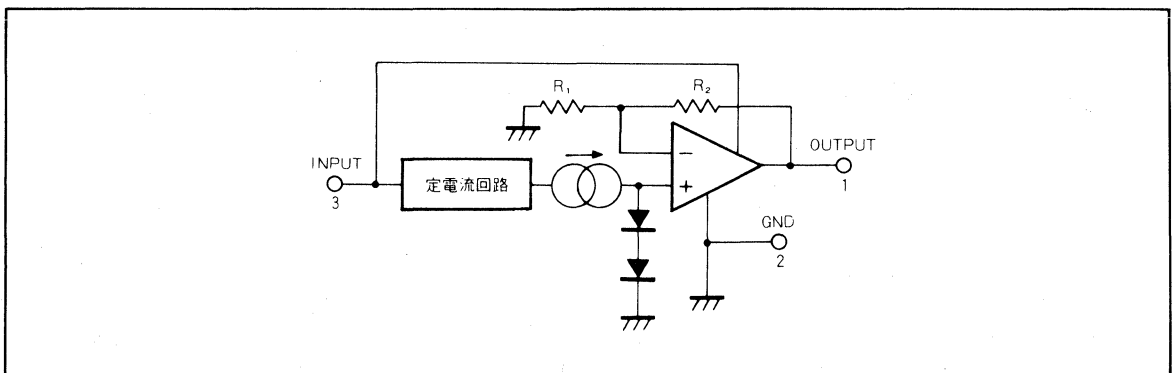
● Features

- 1) Wide input voltage range.
- 2) Excellent line regulation.
- 3) Excellent load regulation.
- 4) Excellent temperature stability.
- 5) Does not require external components.
- 6) Housed in an easy-to-use TO-92 package.

● Applications

Reference power supplies for cameras and measurement instruments.

● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
入力電圧	V _{IN}	12	V
許容損失	P _d	250 *	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-20~60	°C
		-20~60	
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
負荷電流	I _L	10	mA

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき2.5mWを減じる

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Ta=25°C)

BA704

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
入力電圧	V _{IN}	3.3	—	10.0	V	—	Fig.5
無負荷入力電流	I _{CC}	—	1.5	2.5	mA	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 0mA	Fig.5
出力電圧	V _{OUT}	2.40	2.65	2.90	V	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 5mA	Fig.5
出力電圧負荷安定度	ΔV _O /I _O	—	-8	-15	mV	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 0 ~ 5mA	Fig.5
出力電圧入力安定度	ΔV _O /V _I	—	5	30	mV	V _{IN} = 9.0 ~ 3.6V, I _{OL} = 5mA	Fig.5
出力電圧入力安定度	ΔV _O /V _I	—	—	20	mV	V _{IN} = 3.6 ~ 3.3V, I _{OL} = 5mA	Fig.5
出力電圧温度安定度	ΔV _O /T	—	±0.3	±1.0	mV/°C	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 5mA	Fig.5

BA707

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
入力電圧	V _{IN}	4.3	—	10.0	V	—	Fig.5
無負荷入力電流	I _{CC}	—	1.8	3.0	mA	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 0mA	Fig.5
出力電圧	V _{OUT}	3.1	3.3	3.6	V	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 5mA	Fig.5
出力電圧負荷安定度	ΔV _O /I _O	—	-10	-20	mV	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 0 ~ 5mA	Fig.5
出力電圧入力安定度	ΔV _O /V _I	—	5	35	mV	V _{IN} = 9.0 ~ 4.3V, I _{OL} = 5mA	Fig.5
出力電圧温度安定度	ΔV _O /T	—	±0.3	±1.0	mV/°C	V _{IN} = 5.5V, I _{OL} = 5mA	Fig.5

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

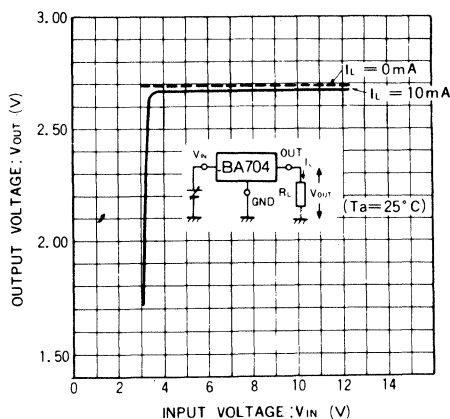


Fig.1 入出力特性

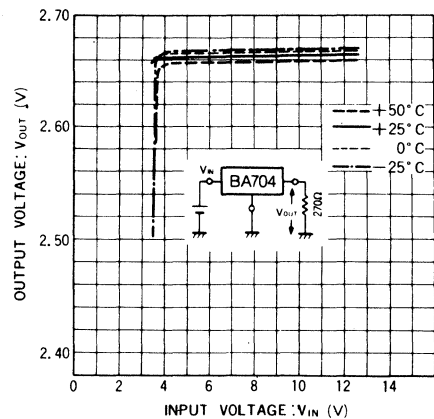


Fig.2 入出力温度特性

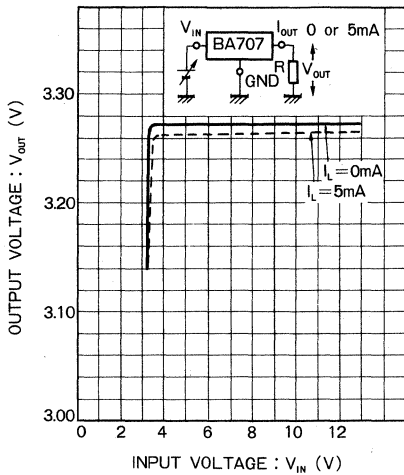


Fig.3 入出力特性

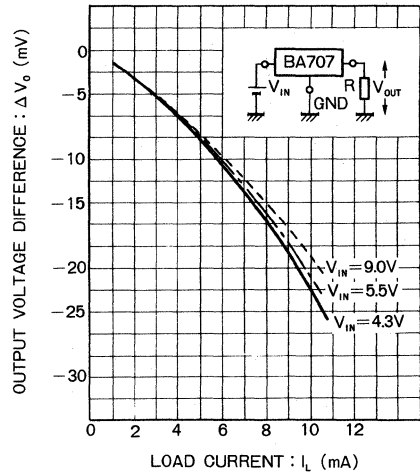


Fig.4 出力-負荷電流特性

● 応用例 / Application Example

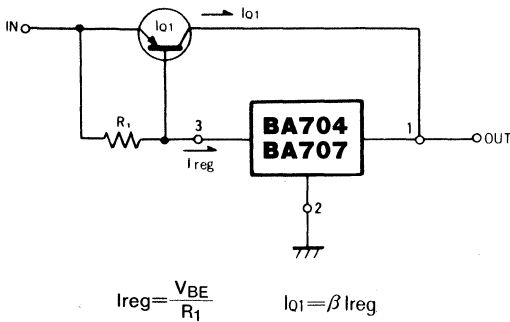


Fig.5 大電流用回路例

BA704/BA707そのものは、負荷電流として10mA程度しかとれません、図のようにPNPトランジスタを外付けすることにより、負荷電流を増大できます。

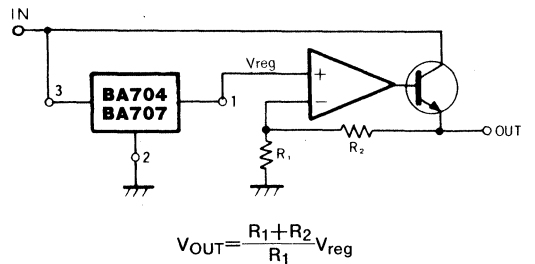


Fig.6 出力電圧可変回路例

BA704/BA707を用いて出力電圧を変える例を示します。出力電圧は図中の式 $V_{OUT} = (R_1 + R_2) / R_1 \times V_{reg}$ で決まります。

V_{reg} : BA704/BA707出力電圧。

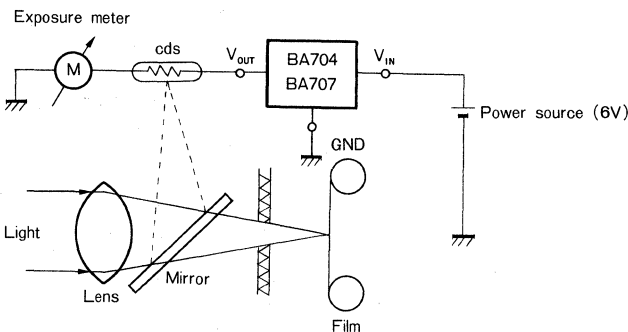


Fig.7 カメラへの応用例

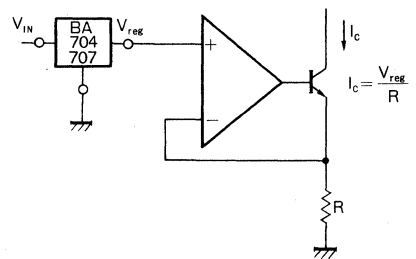


Fig.8 定電流源への応用例

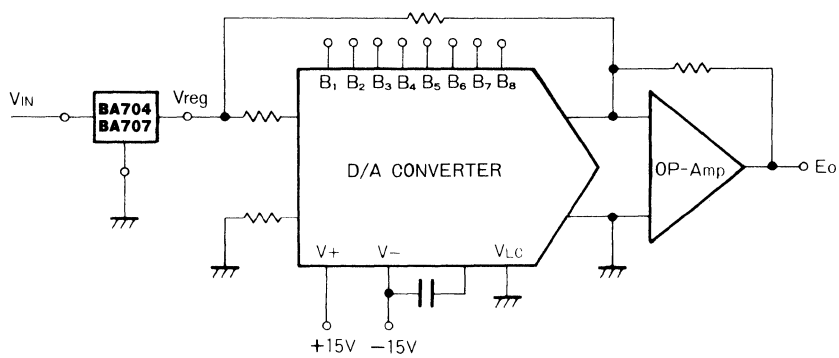


Fig.9 D/Aコンバータの基準電源としての応用例

BA714

3 端子レギュレータ (3.3V) 3-Pin Regulator (3.3V)

BA714は、出力安定化電源として開発した3端子構成のICです。

出力電圧は電源電圧-3.3V に設定されています。負の温度特性を持たせて、液晶の温度特性に合わせているため、液晶の安定化電源として最適です。

The BA714 is a 3-pin IC developed as a voltage regulator.

● 特長

- 1) 小型で使いやすい。
- 2) 保護機能を有している。

● Features

- 1) Small and easy to use.
- 2) Overload Protection.

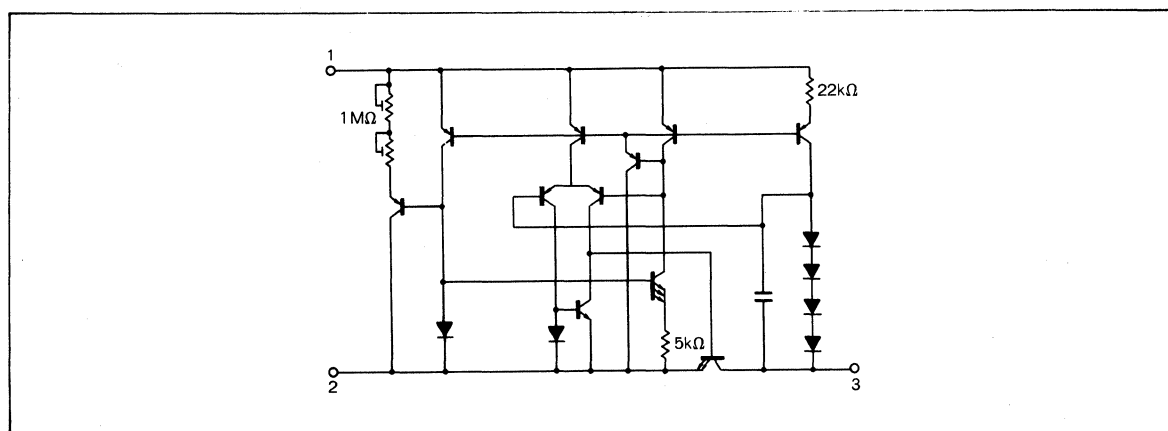
● 用途

カメラ
計測器などの基準電源

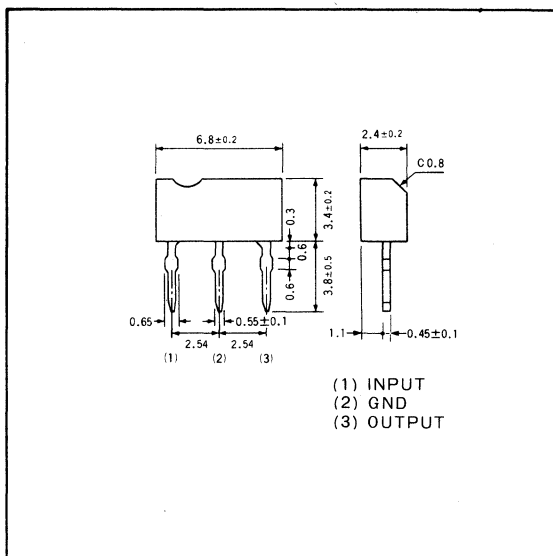
● Applications

Reference power supplies for camera, instrument, etc.

● 内部回路構成図 / Circuit Diagram



● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings ($T_a=25^\circ\text{C}$)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V_{CC}	12	V
許容損失	P_d	300 *	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-25~75	$^\circ\text{C}$
保存温度範囲	T_{stg}	-55~125	$^\circ\text{C}$
出力電流	I_{OUT}	300	μA

* $T_a=25^\circ\text{C}$ 以上で使用する場合は、 1°C につき6mWを減じる。

● 電気的特性/Electrical Characteristics ($T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=6.0\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧	V_{OUT}	3.05	3.30	3.55	V	$V_{CC}=4\sim 7\text{V}$, $I_{OUT}=50\sim 250\mu\text{A}$	Fig.1
40 $^\circ\text{C}$ 出力電圧	HV_{OUT}	2.85	—	3.30	V	$V_{CC}=4\sim 7\text{V}$, $I_{OUT}=50\sim 250\mu\text{A}^*$	Fig.1
0 $^\circ\text{C}$ 出力電圧	CV_{OUT}	3.30	—	3.95	V	$V_{CC}=4\sim 7\text{V}$, $I_{OUT}=50\sim 250\mu\text{A}^*$	Fig.1
無効電圧	V_C	—	0.1	0.3	V	$I_{OUT}=250\mu\text{A}$	Fig.1
無効電流	I_{CC}	—	20	40	μA	$R_L=\infty$	Fig.1
出力電圧電源係数	V_{OUT}/V_{CC}	—	2	—	mV/V	—	Fig.1
出力短絡電流	I_{OS}	—	1.5	10	mA	—	Fig.1

* 40 $^\circ\text{C}$ 及び0 $^\circ\text{C}$ での出力電圧値は設計保証値です。

● 測定回路図/Test Circuit

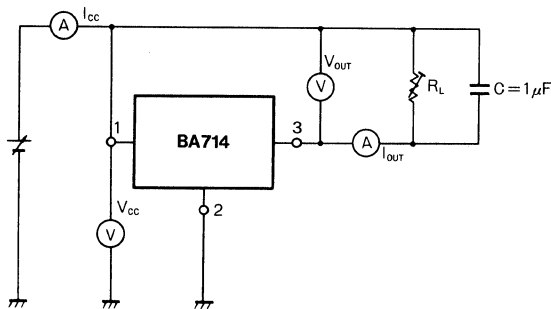


Fig. 1

BA17800T シリーズ

三端子レギュレータ

3-terminal Positive Fixed Voltage Regulator

BA17800T シリーズは、固定正出力型の三端子ボルテージレギュレータです。非安定直流入力電圧から、安定化された固定出力電圧が得られます。

出力電圧は、固定で 5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V, 24V, の 11 種類で、おのおのの電流容量 1A までの電源回路として使用できます。

The BA17800T Series is a 3-terminal voltage regulator of the fixed positive output type. It provides stabilized and fixed output voltages from unstable DC input voltage.

Fixed output voltages are the 11 types, 5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V and 24V. The regulator is operable as a power supply circuit in a maximum current capacity of 1A for each of the voltages above.

● 特長

- 1) 過電流保護回路、熱遮断回路を内蔵している。
- 2) リプルレギュレーションがよい。
- 3) パッケージは、TO-220FP で応用範囲が広い。
- 4) 他社製品とコンパチブルである。
- 5) 豊富なラインナップ。(5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V, 24V)

● Features

- 1) Built-in overcurrent protective circuit and thermal shutdown circuit
- 2) Excellent ripple regulations
- 3) The TO-220FP package in use provides a wide range of applications.
- 4) Compatible to products of other manufacturers.
- 5) A variety of line-up voltages (5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V and 24V)

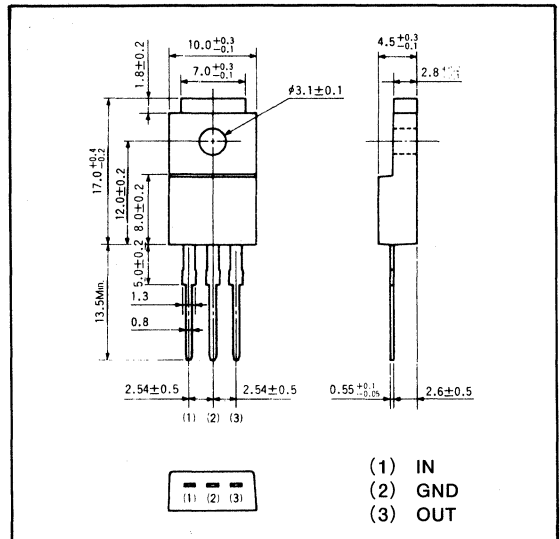
● 用途

定電圧電源

● Application

Constant-voltage power supply

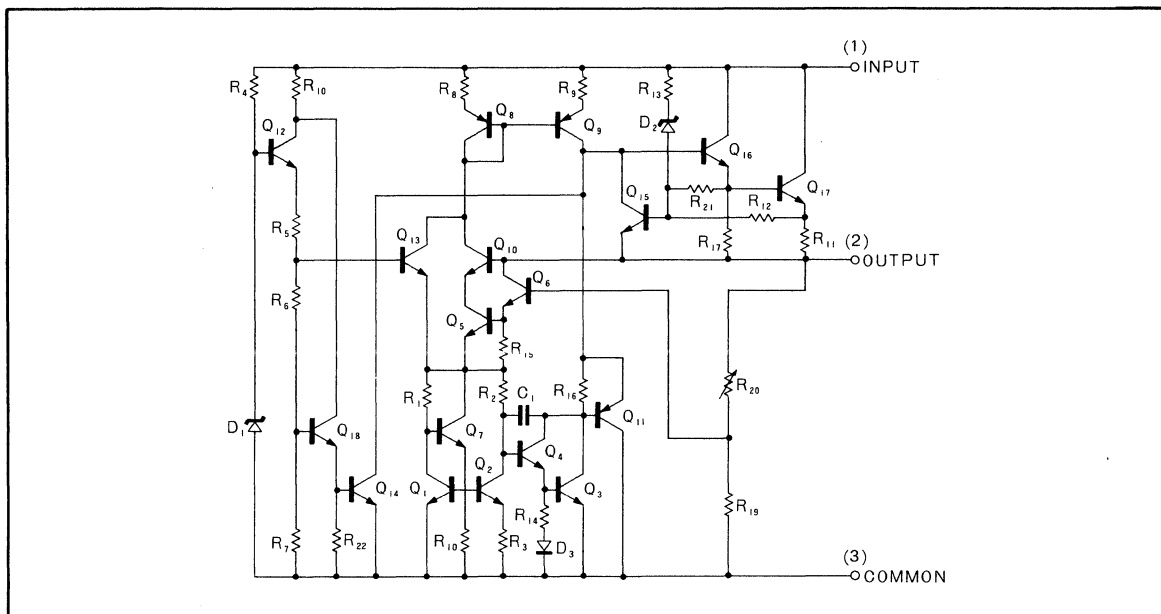
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 品番指定

出力電圧 (V)	品番	出力電圧 (V)	品番
5	BA17805T	12	BA17812T
6	BA17806T	15	BA17815T
7	BA17807T	18	BA17818T
8	BA17808T	20	BA17820T
9	BA17809T	24	BA17824T
10	BA17810T	—	—

● 内部回路構成図



《BA178OOT シリーズ共通規格》

● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{in}	35	V
許容損失	P _d	1.9*	W
動作温度範囲	T _{opr}	-30~+75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+150	°C

* Ta≥25°C の場合 (放熱板なし) 15.2mW/°C で軽減。

低電圧電源

3端子レギュレータ

● 推奨動作条件 / Recommended Operating Conditions
($T_a=25^\circ\text{C}$)

BA17805T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	7.5	—	25	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17807T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	9.5	—	22	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17809T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	11.5	—	26	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17812T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	15	—	27	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17818T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	21	—	33	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17824T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	27	—	33	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17806T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	8.5	—	21	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17808T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	10.5	—	23	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17810T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	12.5	—	25	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17815T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	17.5	—	30	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

BA17820T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V_{in}	23	—	33	V
出力電圧	I_o	—	—	1	A

〈BA17805T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=10V, Io=500mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	4.8	5.0	5.2	V	Io=500mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	4.75	—	5.25	V	Vin=7~20V, Io=5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	3	100	mV	Vin=7~25V, Io=500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	1	50	mV	Vin=8~12V, Io=500mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	62	78	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, Io=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	15	100	mV	Io=5~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	5	50	mV	Io=250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-1.0	—	mV/°C	Io=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	40	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	Io=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	8.0	mA	Io=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	Io=5~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=8~25V, Io=500mA	Fig. 8
ピーク出力電流	Io-P	—	1.7	—	A	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	Ios	—	0.6	—	A	Vin=25V	Fig. 9

〈BA17806T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=11V, Io=500mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	5.75	6.0	6.25	V	Io=500mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	5.7	—	6.3	V	Vin=8.5~21V, Io=5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	4	120	mV	Vin=8~25V, Io=500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	2	60	mV	Vin=9~13V, Io=500mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	59	73	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, Io=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	16	120	mV	Io=5mA~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	6	60	mV	Io=250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	Io=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	60	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	Io=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	8.0	mA	Io=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	Io=5mA~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=8.5~25V, Io=500mA	Fig. 8
ピーク出力電流	Io-P	—	1.7	—	A	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	Ios	—	0.6	—	A	Vin=25V	Fig. 9

〈BA17807T個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=13V, IO=500mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	6.7	7.0	7.3	V	IO=500mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	6.65	—	7.35	V	Vin=9.5~22V, IO=5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	5	140	mV	Vin=9~25V, IO=500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	2	70	mV	Vin=10~15V, IO=500mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	57	69	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	17	140	mV	IO=5mA~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	6	70	mV	IO=250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	Tcvo	—	-0.5	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	70	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	8.5	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5mA~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=9.5~25V, IO=500mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	1.7	—	A	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.6	—	A	Vin=25V	Fig. 9

〈BA17808T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=14V, IO=500mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	7.7	8.0	8.3	V	IO=500mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	7.6	—	8.4	V	Vin=10.5~23V, IO=5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	6	160	mV	Vin=10.5~25V, IO=500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	3	80	mV	Vin=11~17V, IO=500mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	56	65	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	19	160	mV	IO=5mA~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	7	80	mV	IO=250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	Tcvo	—	-0.5	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	80	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	8.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5mA~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=10.5~25V, IO=500mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	1.7	—	A	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.6	—	A	Vin=25V	Fig. 9

〈BA17809T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=16V, IO=500mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	8.6	9.0	9.4	V	IO=500mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	8.55	—	9.45	V	Vin=11.5~26V, IO=5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	6	180	mV	Vin=11.5~26V, IO=500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	4	90	mV	Vin=13~19V, IO=500mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	56	64	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	180	mV	IO=5mA~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	8	90	mV	IO=250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	90	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=1A	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	8.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5mA~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=11.5~26V	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	1.7	—	A	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.3	—	A	Vin=30V	Fig. 9

〈BA17810T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=16V, IO=500mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	9.6	10.0	10.4	V	IO=500mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	9.5	—	10.5	V	Vin=12.5~25V, IO=5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	7	200	mV	Vin=12.5~27V, IO=500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	4	100	mV	Vin=14~20V, IO=100mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	55	64	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	21	200	mV	IO=5mA~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	8	90	mV	IO=250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	100	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	8.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5mA~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=12.5~27V, IO=500mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	1.7	—	A	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.3	—	A	Vin=30V	Fig. 9

〈BA17812T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{in}=19\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	V_{O1}	11.5	12.0	12.5	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧 2	V_{O2}	11.4	—	12.6	V	$V_{in}=14.5\sim 27\text{V}$, $I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 4
入力安定度 1	Reg. I_1	—	8	240	mV	$V_{in}=14.5\sim 30\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
入力安定度 2	Reg. I_2	—	5	120	mV	$V_{in}=16\sim 22\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
リップル除去率	RR	55	63	—	dB	$e_{in}=1\text{V}_{\text{rms}}$, $f=120\text{Hz}$, $I_O=100\text{mA}$	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg. L_1	—	23	240	mV	$I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg. L_2	—	10	120	mV	$I_O=250\sim 750\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧温度係数	T_{CVO}	—	-0.5	—	mV/ $^{\circ}\text{C}$	$I_O=5\text{mA}$, $T_j=0\sim 125^{\circ}\text{C}$	Fig. 4
出力雑音電圧	V_n	—	110	—	μV	$f=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$	Fig. 6
最小入出力電圧差	V_d	—	2.0	—	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 7
バイアス電流	I_b	—	4.5	8.0	mA	$I_O=0\text{mA}$	Fig. 8
バイアス電流変動 1	I_{b1}	—	—	0.5	mA	$I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 8
バイアス電流変動 2	I_{b2}	—	—	0.8	mA	$V_{in}=14.5\sim 30\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 8
ピーク出力電流	I_{O-P}	—	1.7	—	A	$T_j=25^{\circ}\text{C}$	Fig. 4
出力短絡電流	I_{OS}	—	0.3	—	A	$V_{in}=30\text{V}$	Fig. 9

〈BA17815T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{in}=23$, $I_O=500\text{mA}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	V_{O1}	14.4	15.0	15.6	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧 2	V_{O2}	14.25	—	15.75	V	$V_{in}=17.5\sim 30\text{V}$, $I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 4
入力安定度 1	Reg. I_1	—	9	300	mV	$V_{in}=17.5\sim 30\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
入力安定度 2	Reg. I_2	—	5	150	mV	$V_{in}=20\sim 26\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
リップル除去率	RR	54	62	—	dB	$e_{in}=1\text{V}_{\text{rms}}$, $f=120\text{Hz}$, $I_O=100\text{mA}$	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg. L_1	—	27	300	mV	$I_O=1\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg. L_2	—	10	150	mV	$I_O=250\sim 750\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧温度係数	T_{CVO}	—	-0.6	—	mV/ $^{\circ}\text{C}$	$I_O=5\text{mA}$, $T_j=0\sim 125^{\circ}\text{C}$	Fig. 4
出力雑音電圧	V_n	—	125	—	μV	$f=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$	Fig. 6
最小入出力電圧差	V_d	—	2.0	—	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 7
バイアス電流	I_b	—	4.5	8.0	mA	$I_O=0\text{mA}$	Fig. 8
バイアス電流変動 1	I_{b1}	—	—	0.5	mA	$I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 8
バイアス電流変動 2	I_{b2}	—	—	0.8	mA	$V_{in}=17.5\sim 30\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 8
ピーク出力電流	I_{O-P}	—	1.7	—	A	$T_j=25^{\circ}\text{C}$	Fig. 4
出力短絡電流	I_{OS}	—	0.3	—	A	$V_{in}=30\text{V}$	Fig. 9

《BA17818T 個別規格》

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=27V, Io=500mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	V _{O1}	17.3	18.0	18.7	V	I _O =500mA	Fig. 4
出力電圧 2	V _{O2}	17.1	—	18.9	V	V _{in} =21~33V, I _O =5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l ₁	—	10	360	mV	V _{in} =21~33V, I _O =500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l ₂	—	5	180	mV	V _{in} =24~30V, I _O =500mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	55	61	—	dB	e _{in} =1V _{rms} , f=120Hz, I _O =100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L ₁	—	30	360	mV	I _O =5mA~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L ₂	—	12	180	mV	I _O =250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	T _{CV0}	—	-0.6	—	mV/°C	I _O =5mA, T _j =0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	V _n	—	140	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	V _d	—	2.0	—	V	I _O =500mA	Fig. 7
バイアス電流	I _b	—	4.5	8.0	mA	I _O =0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	I _{b1}	—	—	0.5	mA	I _O =5mA~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	I _{b2}	—	—	0.8	mA	V _{in} =21~33V, I _O =500mA	Fig. 8
ピーク出力電流	I _{O-P}	—	1.7	—	A	T _j =25°C	Fig. 4
出力短絡電流	I _{OS}	—	0.3	—	A	V _{in} =30V	Fig. 9

《BA17820T 個別規格》

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=29V, Io=500mA)

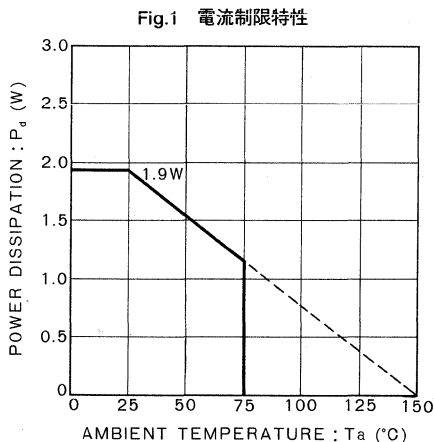
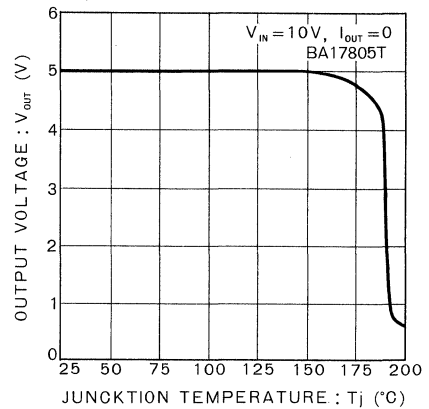
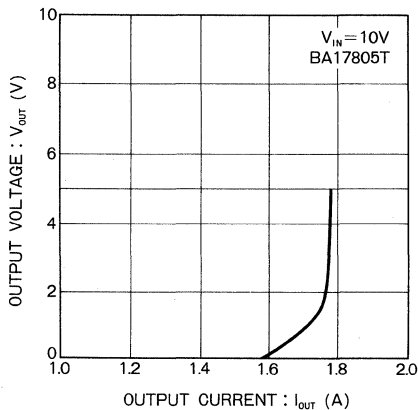
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	V _{O1}	19.2	20.0	20.8	V	I _O =500mA	Fig. 4
出力電圧 2	V _{O2}	19.0	—	21.0	V	V _{in} =23~33V, I _O =5mA~1A	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l ₁	—	12	400	mV	V _{in} =23~33V, I _O =500mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l ₂	—	7	200	mV	V _{in} =26~32V, I _O =500mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	53	60	—	dB	e _{in} =1V _{rms} , f=120Hz, I _O =100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L ₁	—	32	400	mV	I _O =5mA~1A	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L ₂	—	14	200	mV	I _O =250~750mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	T _{CV0}	—	-0.7	—	mV/°C	I _O =5mA, T _j =0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	V _n	—	150	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	V _d	—	2.0	—	V	I _O =500mA	Fig. 7
バイアス電流	I _b	—	4.5	8.0	mA	I _O =0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	I _{b1}	—	—	0.5	mA	I _O =5mA~1A	Fig. 8
バイアス電流変動 2	I _{b2}	—	—	0.8	mA	V _{in} =23~33V, I _O =500mA	Fig. 8
ピーク出力電流	I _{O-P}	—	1.7	—	A	T _j =25°C	Fig. 4
出力短絡電流	I _{OS}	—	0.3	—	A	V _{in} =30V	Fig. 9

《BA17824T個別規格》

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{in}=33\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	V_{O1}	23.0	24.0	25.0	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧 2	V_{O2}	22.8	—	25.2	V	$V_{in}=27\sim 33\text{V}$, $I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 4
入力安定度 1	$\text{Reg.}I_1$	—	15	480	mV	$V_{in}=27\sim 33\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
入力安定度 2	$\text{Reg.}I_2$	—	10	240	mV	$V_{in}=30\sim 33\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 4
リップル除去率	RR	50	58	—	dB	$e_{in}=1V_{rms}$, $f=120\text{Hz}$, $I_O=100\text{mA}$	Fig. 5
負荷安定度 1	$\text{Reg.}L_1$	—	37	480	mV	$I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 4
負荷安定度 2	$\text{Reg.}L_2$	—	15	240	mV	$I_O=250\sim 750\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧温度係数	T_{CVO}	—	-0.7	—	mV/ $^\circ\text{C}$	$I_O=5\text{mA}$, $T_j=0\sim 125^\circ\text{C}$	Fig. 4
出力雑音電圧	V_n	—	180	—	μV	$f=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$	Fig. 6
最小入出力電圧差	V_d	—	2.0	—	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 7
バイアス電流	I_b	—	4.8	8.0	mA	$I_O=0\text{mA}$	Fig. 8
バイアス電流変動 1	I_{b1}	—	—	0.5	mA	$I_O=5\text{mA}\sim 1\text{A}$	Fig. 8
バイアス電流変動 2	I_{b2}	—	—	0.8	mA	$V_{in}=27\sim 33\text{V}$, $I_O=500\text{mA}$	Fig. 8
ピーク出力電流	I_{O-P}	—	1.7	—	A	$T_j=25^\circ\text{C}$	Fig. 4
出力短絡電流	I_{OS}	—	0.3	—	A	$V_{in}=30\text{V}$	Fig. 9

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves



● 測定回路図/Test Circuits

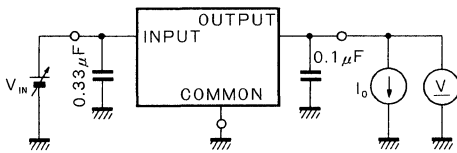
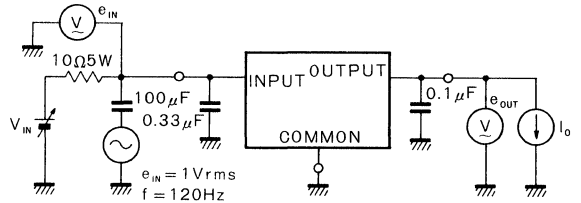


Fig.4 出力電圧, 入力安定度, 負荷安定度,
出力電圧温度係数測定回路



$$\text{リップル除去率 R.R.} = 20 \log \left(\frac{|e_{in}|}{|e_{out}|} \right)$$

Fig.5 リプル除去率測定回路

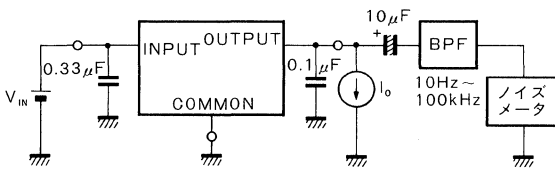


Fig.6 出力雑音電圧測定回路

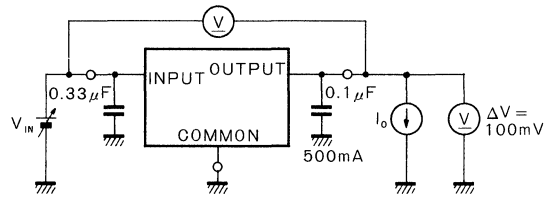


Fig.7 最小入力電圧差測定回路

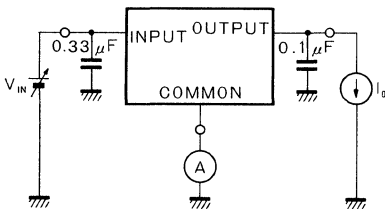


Fig.8 バイアス電流, バイアス電流変動測定回路

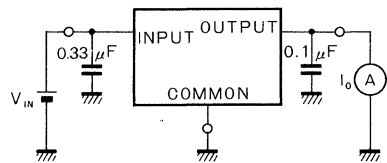


Fig.9 出力短絡電流測定回路

● 使用上の注意

$T_j > 150^\circ\text{C}$ で内部の保護回路が働きます。

配線の引き回し状態によって寄生発振を起こすことがありますので入力端子と GND 出力端子と GND 間には適切なコンデンサを接続してください。

特に容量については周囲温度の変化に対して容量変化の少ないものを使ってください。

BA178MOOT シリーズ

三端子レギュレータ

3-terminal Positive Fixed Voltage Regulator

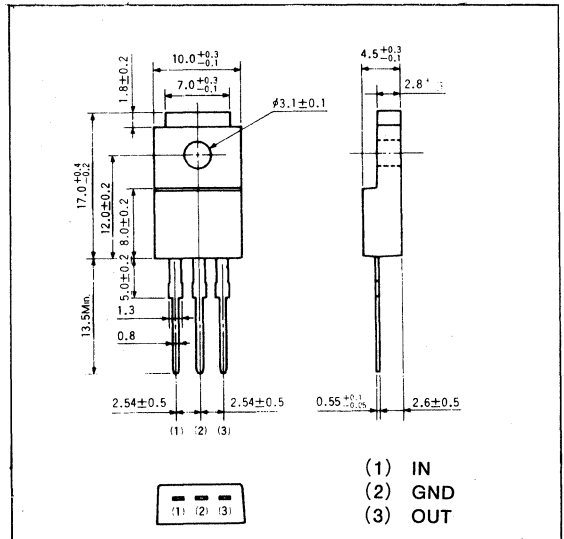
BA178MOOT シリーズは、固定正出力型の三端子ボルテージレギュレータです。非安定直流入力電圧から、安定化された固定出力電圧が得られます。

出力電圧は、固定で 5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V, 24V, の 11 種類で、おのおのの電流容量 0.5A までの電源回路として使用できます。

The BA178MOOT Series is a 3-terminal voltage regulator of the fixed positive output type. It provides stabilized and fixed output voltages from astable DC input voltage.

Fixed output voltages are the 11 types, 5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V and 24V. The regulator is operable as a power supply circuit in a maximum current capacity of 0.5A for each of the voltages above.

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● 特長

- 1) 過電流保護回路、熱遮断回路を内蔵している。
- 2) リップルレギュレーションがよい。
- 3) パッケージは、TO-220FP で応用範囲が広い。
- 4) 他社製品とコンパチブルである。
- 5) 豊富なラインナップ。(5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V, 24V)

● Features

- 1) Built-in overcurrent protective circuit and thermal shutdown circuit
- 2) Excellent ripple regulations
- 3) The TO-220FP package in use provides a wide range of applications.
- 4) Compatible to products of other manufacturers.
- 5) A variety of line-up voltages (5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V and 24V)

● 用途

定電圧電源

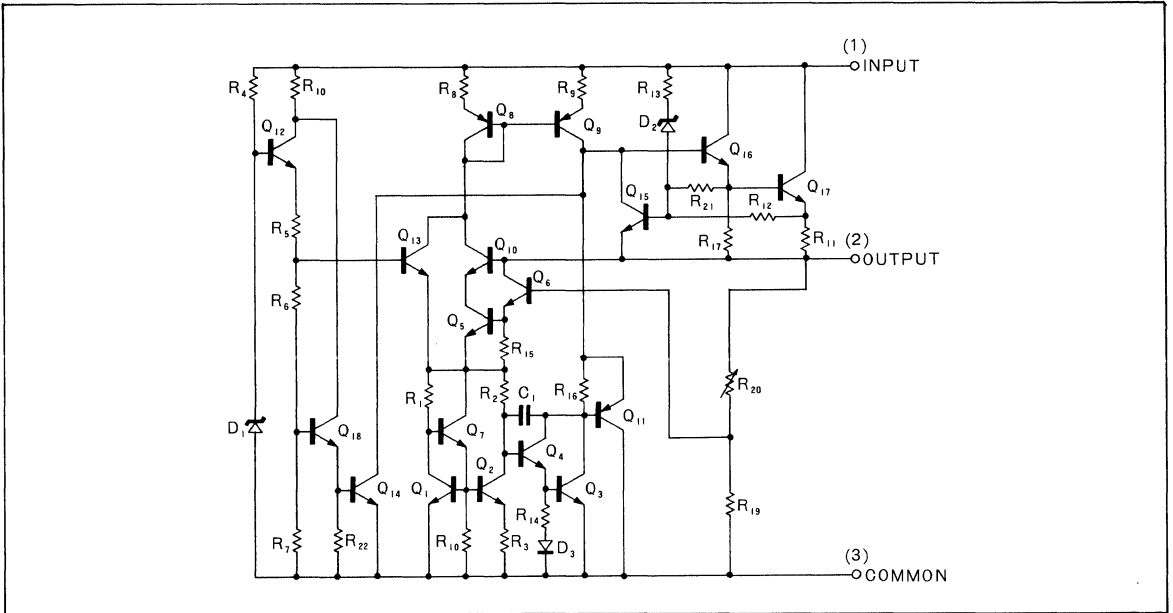
● Application

Constant-voltage power supply

● 品番指定

出力電圧 (V)	品番	出力電圧 (V)	品番
5	BA178M05T	12	BA178M12T
6	BA178M06T	15	BA178M15T
7	BA178M07T	18	BA178M18T
8	BA178M08T	20	BA178M20T
9	BA178M09T	24	BA178M24T
10	BA178M10T	—	—

● 内部回路構成図



《BA178MOOT シリーズ共通規格》

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{in}	35	V
許容損失	P _d	1.9*	W
動作温度範囲	T _{opr}	-30~+75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+150	°C

* Ta≥25°Cの場合(放熱板なし)15.2mW/°Cで軽減。

低電圧電源

3端子レギュレータ

● 推奨動作条件 / Recommended Operating Conditions

(Ta=25°C)

BA178M05T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	7.5	—	25	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M07T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	9.5	—	22	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M09T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	11.5	—	26	V
出力電圧	I _O	—	—	1	A

BA178M12T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	15	—	27	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M18T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	21	—	33	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M24T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	27	—	33	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M06T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	8.5	—	21	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M08T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	10.5	—	23	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M10T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	12.5	—	25	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M15T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	17.5	—	30	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

BA178M20T

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
入力電圧	V _{in}	23	—	33	V
出力電圧	I _O	—	—	0.5	A

《BA178M05T 個別規格》

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{in}=10\text{V}$, $I_O=350\text{mA}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	V_{O1}	4.8	5.0	5.2	V	$I_O=350\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧 2	V_{O2}	4.75	—	5.25	V	$V_{in}=7.5\sim 20\text{V}$, $I_O=5\sim 350\text{mA}$	Fig. 4
入力安定度 1	Reg. I_1	—	3	100	mV	$V_{in}=8\sim 25\text{V}$, $I_O=200\text{mA}$	Fig. 4
入力安定度 2	Reg. I_2	—	1	50	mV	$V_{in}=8\sim 12\text{V}$, $I_O=200\text{mA}$	Fig. 4
リップル除去率	RR	62	78	—	dB	$e_{in}=1\text{V}_{rms}$, $f=120\text{Hz}$, $I_O=100\text{mA}$	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg. L_1	—	20	100	mV	$I_O=5\sim 500\text{mA}$	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg. L_2	—	10	50	mV	$I_O=5\sim 200\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧温度係数	T_{CVO}	—	-1.0	—	mV/ $^\circ\text{C}$	$I_O=5\text{mA}$, $T_j=0\sim 125^\circ\text{C}$	Fig. 4
出力雑音電圧	V_n	—	40	—	μV	$f=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$	Fig. 6
最小入出力電圧差	V_d	—	2.0	—	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 7
バイアス電流	I_b	—	4.5	6.0	mA	$I_O=0\text{mA}$	Fig. 8
バイアス電流変動 1	I_{b1}	—	—	0.5	mA	$I_O=5\sim 350\text{mA}$	Fig. 8
バイアス電流変動 2	I_{b2}	—	—	0.8	mA	$V_{in}=8\sim 25\text{V}$	Fig. 8
ピーク出力電流	I_{O-P}	—	875	—	mA	$T_j=25^\circ\text{C}$	Fig. 4
出力短絡電流	I_{OS}	—	0.4	—	A	$V_{in}=25\text{V}$	Fig. 9

《BA178M06T 個別規格》

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{in}=11\text{V}$, $I_O=350\text{mA}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	V_{O1}	5.75	6.0	6.25	V	$I_O=350\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧 2	V_{O2}	5.7	—	6.3	V	$V_{in}=8.5\sim 21\text{V}$, $I_O=5\sim 350\text{mA}$	Fig. 4
入力安定度 1	Reg. I_1	—	3	100	mV	$V_{in}=8\sim 25\text{V}$, $I_O=200\text{mA}$	Fig. 4
入力安定度 2	Reg. I_2	—	1	50	mV	$V_{in}=9\sim 25\text{V}$, $I_O=200\text{mA}$	Fig. 4
リップル除去率	RR	60	74	—	dB	$e_{in}=1\text{V}_{rms}$, $f=120\text{Hz}$, $I_O=100\text{mA}$	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg. L_1	—	20	120	mV	$I_O=5\sim 500\text{mA}$	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg. L_2	—	10	60	mV	$I_O=5\sim 200\text{mA}$	Fig. 4
出力電圧温度係数	T_{CVO}	—	-0.5	—	mV/ $^\circ\text{C}$	$I_O=5\text{mA}$, $T_j=0\sim 125^\circ\text{C}$	Fig. 4
出力雑音電圧	V_n	—	60	—	μV	$f=10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$	Fig. 6
最小入出力電圧差	V_d	—	2.0	—	V	$I_O=500\text{mA}$	Fig. 7
バイアス電流	I_b	—	4.5	6.0	mA	$I_O=0\text{mA}$	Fig. 8
バイアス電流変動 1	I_{b1}	—	—	0.5	mA	$I_O=5\text{mA}\sim 350\text{mA}$	Fig. 8
バイアス電流変動 2	I_{b2}	—	—	0.8	mA	$V_{in}=9\sim 25\text{V}$, $I_O=200\text{mA}$	Fig. 8
ピーク出力電流	I_{O-P}	—	875	—	mA	$T_j=25^\circ\text{C}$	Fig. 4
出力短絡電流	I_{OS}	—	0.4	—	A	$V_{in}=25\text{V}$	Fig. 9

《BA178M07T個別規格》

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=13V, Io=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	6.7	7.0	7.3	V	Io=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	6.65	—	7.35	V	Vin=9.5~22V, Io=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.L1	—	4	100	mV	Vin=9~25V, Io=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.L2	—	1	50	mV	Vin=10~25V, Io=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	57	71	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, Io=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	140	mV	Io=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	70	mV	Io=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	Io=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	70	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	Io=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	Io=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	Io=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=10~25V, Io=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	Io-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	Ios	—	0.4	—	A	Vin=25V	Fig. 9

《BA178M08T 個別規格》

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=14V, Io=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	7.7	8.0	8.3	V	Io=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	7.6	—	8.4	V	Vin=10.5~23V, Io=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.L1	—	4	100	mV	Vin=10.5~25V, Io=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.L2	—	1	50	mV	Vin=11~25V, Io=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	56	69	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, Io=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	160	mV	Io=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	80	mV	Io=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	Io=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	80	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	Io=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	Io=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	Io=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=10.5~25V, Io=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	Io-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	Ios	—	0.4	—	A	Vin=25V	Fig. 9

〈BA178M09T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=16V, IO=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	8.6	9.0	9.4	V	IO=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	8.55	—	9.45	V	Vin=11.5~24V, IO=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.I1	—	4	100	mV	Vin=11.5~26V, IO=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.I2	—	2	50	mV	Vin=12~25V, IO=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	56	67	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	180	mV	IO=5~200mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	90	mV	IO=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	90	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=12~25V, IO=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.17	—	A	Vin=30V	Fig. 9

〈BA178M10T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=16V, IO=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	9.6	10.0	10.4	V	IO=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	9.5	—	10.5	V	Vin=12.5~25V, IO=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.I1	—	5	100	mV	Vin=12.5~28V, IO=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.I2	—	2	50	mV	Vin=14~26V, IO=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	56	66	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	200	mV	IO=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	100	mV	IO=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	100	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=13~25V, IO=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.17	—	A	Vin=30V	Fig. 9

〈BA178M12T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=19V, IO=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	11.5	12.0	12.5	V	IO=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	11.4	—	12.6	V	Vin=15~27V, IO=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	5	100	mV	Vin=14.5~30V, IO=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	3	50	mV	Vin=16~30V, IO=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	55	63	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	240	mV	IO=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	120	mV	IO=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.5	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	110	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=14.5~30V IO=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.17	—	A	Vin=30V	Fig. 9

〈BA178M15T 個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=23, IO=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	14.4	15.0	15.6	V	IO=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	14.25	—	15.75	V	Vin=17.5~30V, IO=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	6	100	mV	Vin=17.5~30V, IO=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	3	50	mV	Vin=20~30V, IO=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	54	60	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	300	mV	IO=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	150	mV	IO=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.6	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	130	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=17.5~30V, IO=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.17	—	A	Vin=30V	Fig. 9

《BA178M18T 個別規格》

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=27V, Io=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	17.3	18.0	18.7	V	Io=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	17.1	—	18.9	V	Vin=21~33V, Io=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	7	100	mV	Vin=21~33V, Io=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	3	50	mV	Vin=24~33V, Io=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	53	58	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, Io=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	360	mV	Io=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	180	mV	Io=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.6	—	mV/°C	Io=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	140	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	Io=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	Io=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	Io=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=21~33V, Io=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	Io-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	Ios	—	0.17	—	A	Vin=30V	Fig. 9

《BA178M20T 個別規格》

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=29V, Io=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	19.2	20.0	20.8	V	Io=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	19.0	—	21.0	V	Vin=23~33V, Io=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.l1	—	8	100	mV	Vin=23~33V, Io=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.l2	—	4	50	mV	Vin=24~33V, Io=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	53	58	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, Io=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	400	mV	Io=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	200	mV	Io=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.7	—	mV/°C	Io=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	150	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	Io=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.5	6.0	mA	Io=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	Io=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=23~33V, Io=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	Io-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	Ios	—	0.17	—	A	Vin=30V	Fig. 9

〈BA178M24T個別規格〉

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, Vin=33V, IO=350mA)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
出力電圧 1	VO1	23.0	24.0	25.0	V	IO=350mA	Fig. 4
出力電圧 2	VO2	22.8	—	25.2	V	Vin=27~33V, IO=5~350mA	Fig. 4
入力安定度 1	Reg.I1	—	10	100	mV	Vin=27~33V, IO=200mA	Fig. 4
入力安定度 2	Reg.I2	—	5	50	mV	Vin=28~33V, IO=200mA	Fig. 4
リップル除去率	RR	50	55	—	dB	ein=1Vrms, f=120Hz, IO=100mA	Fig. 5
負荷安定度 1	Reg.L1	—	20	480	mV	IO=5~500mA	Fig. 4
負荷安定度 2	Reg.L2	—	10	240	mV	IO=5~200mA	Fig. 4
出力電圧温度係数	TCVO	—	-0.7	—	mV/°C	IO=5mA, Tj=0~125°C	Fig. 4
出力雑音電圧	Vn	—	170	—	μV	f=10Hz~100kHz	Fig. 6
最小入出力電圧差	Vd	—	2.0	—	V	IO=500mA	Fig. 7
バイアス電流	Ib	—	4.8	6.0	mA	IO=0mA	Fig. 8
バイアス電流変動 1	Ib1	—	—	0.5	mA	IO=5~350mA	Fig. 8
バイアス電流変動 2	Ib2	—	—	0.8	mA	Vin=27~33V, IO=200mA	Fig. 8
ピーク出力電流	IO-P	—	875	—	mA	Tj=25°C	Fig. 4
出力短絡電流	IOS	—	0.17	—	A	Vin=30V	Fig. 9

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

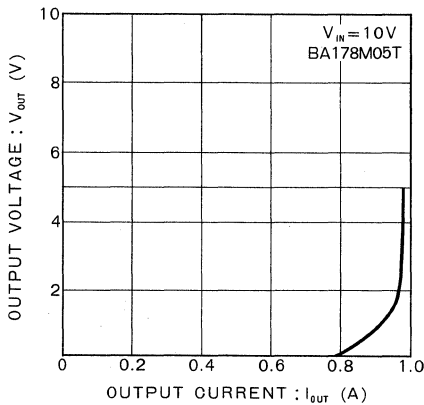


Fig.1 電流制限特性

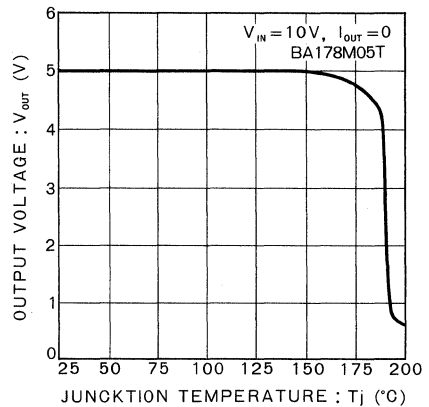


Fig.2 熱遮断回路特性

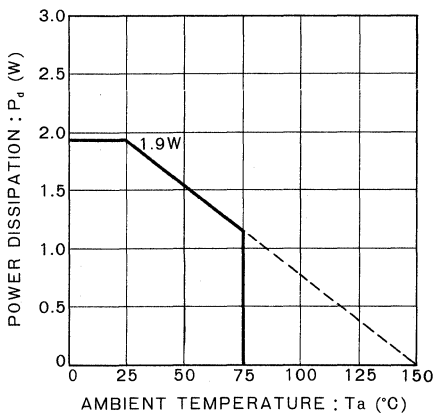


Fig.3 周囲温度-消費電力特性 (TO-220FP)

● 測定回路図/Test Circuits

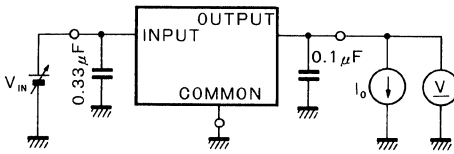
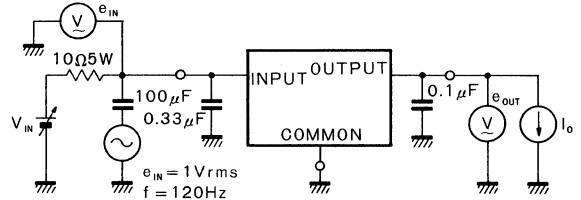


Fig.4 出力電圧, 入力安定度, 負荷安定度, 出力電圧温度係数測定回路



$$\text{リップル除去率 R.R.} = 20 \log \left(\frac{|e_{IN}|}{|e_{OUT}|} \right)$$

Fig.5 リップル除去率測定回路

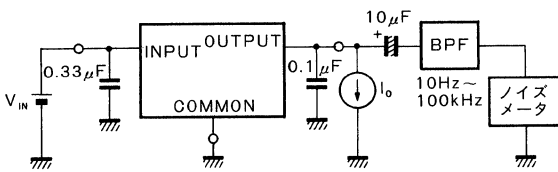


Fig.6 出力雑音電圧測定回路

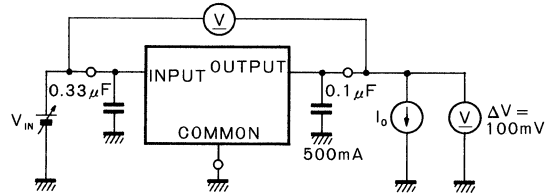


Fig.7 最小入力電圧差測定回路

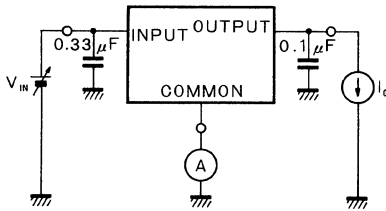


Fig.8 バイアス電流, バイアス電流変動測定回路

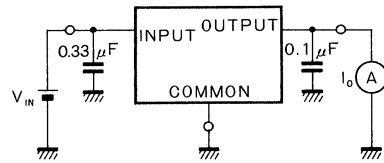


Fig.9 出力短絡電流測定回路

● 使用上の注意

$T_J > 150^\circ\text{C}$ で内部の保護回路が働きます。

配線の引き回し状態によって寄生発振を起こすことがありますので入力端子と GND 出力端子と GND 間には適切なコンデンサを接続してください。

特に容量については周囲温度の変化に対して容量変化の少ないものを使ってください。

BA6722

トランジスタスイッチドライバ/ シリーズレギュレータ

Transistor Switch Driver / Series Regulator

BA6722 は、シリーズレギュレータ IC です。

2つの 5V レギュレータと外付け PNP トランジスタ制御回路で構成されています。V_{CC} より得るスルー出力は、この PNP トランジスタを用いて制御されます。スルー出力と 5V レギュレータの 1 つは、コントロール端子により ON/OFF が可能です。待機時の消費電流を押えており、各機能はブロック化して IC 内部で分離し、それぞれ GND 端子を設けています。

BA6722 is a series regulator IC.

Consisting of 2 regulators of 5 V and an external PNP transistor control circuit.

Thru output from V_{CC} is controlled using this PNP transistor.

● 特長

- 1) 出力過電流リミッタ内蔵(シリーズレギュレータのみ)
- 2) 待機時の消費電流が少ない
- 3) 出力のロジックコントロールが可能 (C-MOS, TTL レベル)
- 4) パッケージ許容損失 2200mW (放熱板なし)
- 5) 各機能ごとにブロック化及び GND* 端子を設けた。

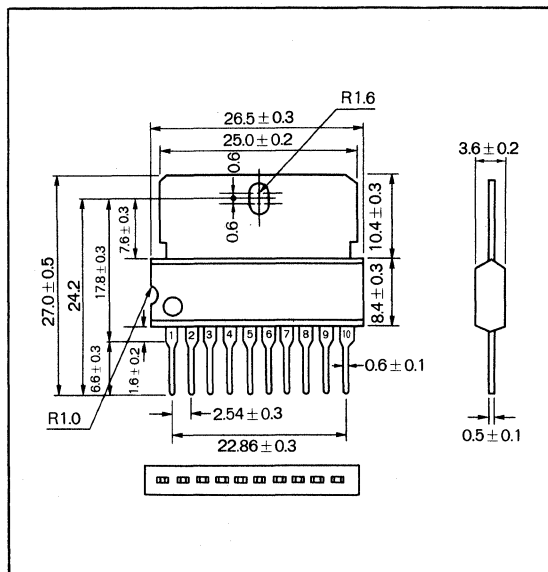
*4ピン以外はフローティング GND で、シリコン基板には接続されません。

● Features

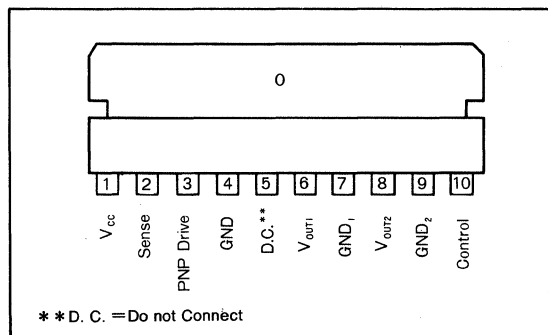
- 1) Output overcurrent limiter is incorporated (only with series regulator).
- 2) Small current consumption during waiting.
- 3) Output is logically controlled (C-MOS, TTL level).
- 4) Allowable package loss 2200mW (without heat radiation panel).
- 5) Each function is blocked, together with GND* terminal provided.

* Floating GND except for pin 4, not connected to silicon chip.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)

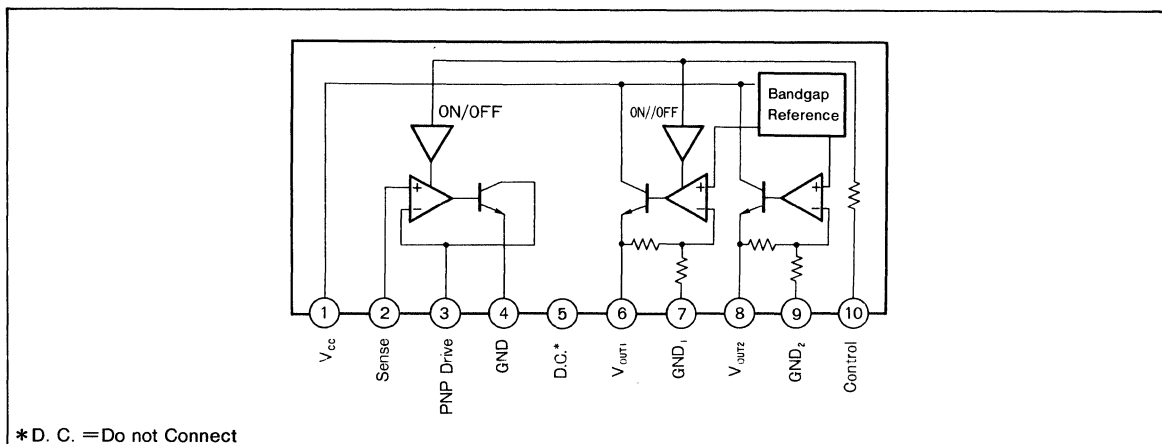


● 端子配置図



** D. C. = Do not Connect

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 各端子機能説明

端子番号	端子名称	機能動作説明
1	V _{CC}	電源端子
2	Sense	PNP パワートランジスタのコレクタを接続します。また、負荷電流を検知します。
3	PNP Drive	PNP パワートランジスタのベースを接続し、負荷電流に応じたベース電流を供給します。
4	GND	接地 IC シリコン基板及び放熱フィンに接続されています。
5	D.C.* ²	どこにも接続しないでください。
6	V _{OUT1}	5.2V(Typ.)80mA Max. を出力します。
7	GND ₁	V _{OUT1} ブロックの接地* ¹
8	V _{OUT2}	5.0V(Typ.)80mA Max. を出力します。
9	GND ₂	V _{OUT2} ブロックの接地* ¹
10	Control	しきい値電圧以上の入力で V _{OUT1} 及び外付け PNP トランジスタをオンします。

*¹ フローティング GND でシリコン基板には接続されていません。

*² D. C.=Do not Connect

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (T_a=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	24	V
コントロール端子入力電圧	CT _{IN}	V _{CC}	V
許容損失	P _D	2200*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-10~65	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C

* T_a=25°C 以上で使用する場合は、1°C 上昇することに 17.6mW 減ずる。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, VCC=9V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
回路電流(1)	I _{CC}	—	2.8	4.0	mA	Control=5V, 無負荷
回路電流(2)	I _{stb}	—	50	70	μA	スタンバイモード(待機時) Control=0V, 無負荷

V_{OUT1}ブロック

出力電圧	V _{O1}	4.9	5.2	5.5	V	I _{O1} =1mA
出力電流	I _{O1}	—	—	80	mA	
短絡時出力電流	I _{sh1}	—	220	—	mA	V _{O1} =0V
入力安定度	ΔI _{N1}	—	40	80	mV	V _{CC} =6.95~12V, I _{O1} =1mA
負荷安定度	ΔL _{O1}	—	100	200	mV	I _{O1} =1~80mA
リップル除去率	RR ₁	38	45	—	dB	f=120Hz
出力ノイズ電圧	NO ₁	—	180	—	μV	f=10Hz~100kHz
入出力電位差	V _{dr1}	—	1.85	2.20	V	I _{O1} =80mA

V_{OUT2}ブロック

出力電圧	V _{O2}	4.7	5.0	5.3	V	I _{O2} =1mA
出力電流	I _{O2}	—	—	80	mA	
短絡時出力電流	I _{sh2}	—	220	—	mA	V _{O2} =0V
入力安定度	ΔI _{N2}	—	40	80	mV	V _{CC} =6.95~12V, I _{O2} =1mA
負荷安定度	ΔL _{O2}	—	100	200	mV	I _{O2} =1~80mA
リップル除去率	RR ₂	38	45	—	dB	f=120Hz
出力ノイズ電圧	NO ₂	—	180	—	μV	f=10Hz~100kHz
入出力電位差	V _{dr2}	—	1.85	2.20	V	I _{O2} =80mA

PNP 制御ブロック

PNP TR ドライブ電流	I _{bd}	18	25	—	mA	
Sense 端子電流	I _{sn}	—	1.5	2.9	mA	

コントロール端子

しきい値電圧 ON	V _{TH}	2.9	—	—	V	
しきい値電圧 OFF	V _{TL}	—	—	1.1	V	
入力電流	I _{in}	40	—	80	μA	Control=5V

● 推奨動作条件 / Recommended Operating Condition (Ta=25°C, GND=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	V _{CC}	7.7	—	24	V
コントロール端子入力電圧	CT _{IN}	0	—	V _{CC}	V

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristics Curves

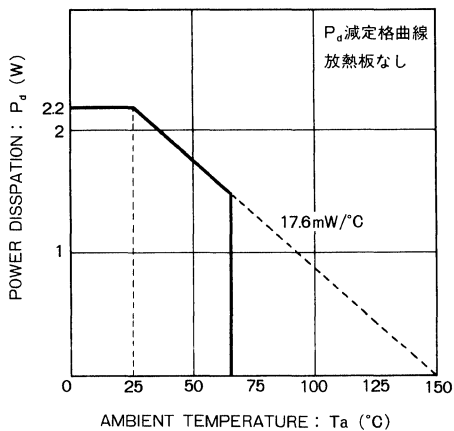


Fig. 1 許容損失—周囲温度特性

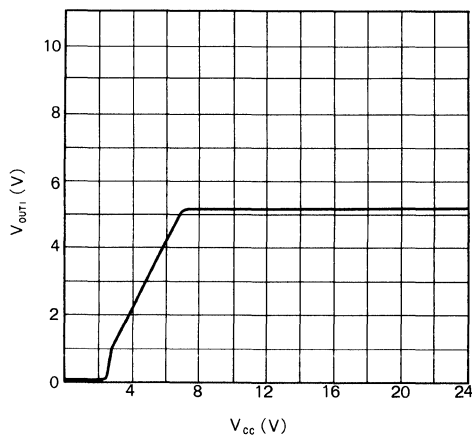


Fig. 2 V_{OUT1} 電源電圧—出力電圧特性

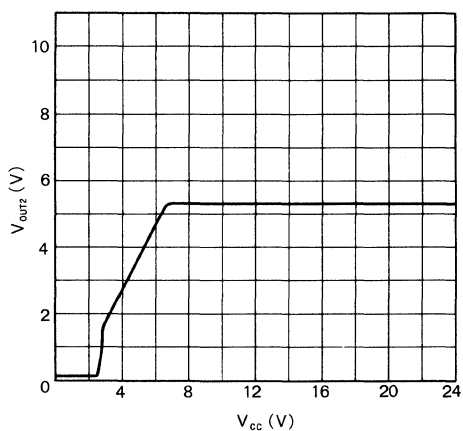


Fig. 3 V_{OUT2} 電源電圧—出力電圧特性

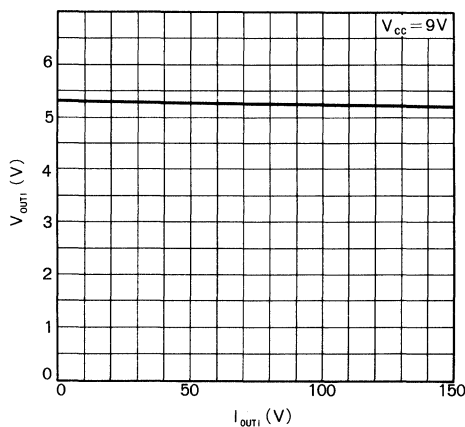


Fig. 4 V_{OUT1} 負荷出力電圧特性

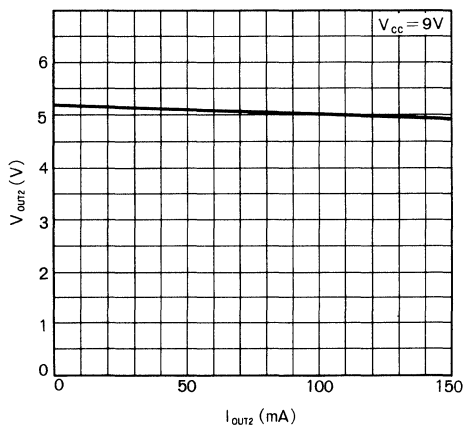


Fig. 5 V_{OUT2} 負荷出力電圧特性

低電圧電源

シリーズレギュレータ

BA6122A

2 出力スイッチングレギュレータ 2-Output Switching Regulator

BA6122Aは、パルス幅変調方式による2回路内蔵のスイッチングレギュレータモノリシックICです。

5V出力基準電圧回路、鋸歯状波発振回路と誤差増幅器、コンパレータ、ドライバがそれぞれ2回路で構成されています。1電源のみをしゃ断させるSTOP機能、カーバッテリ対策としてのリップル抑圧機能が付加されており、ポータブルVTRの5V、9V用電源に最適です。

The BA6122A are switching regulator monolithic ICs of pulse width modulation system with 2 built-in circuits. They consist of 5V output reference voltage circuit, saw-tooth type oscillation circuit and 2 circuits error amplifier, comparison and driver.

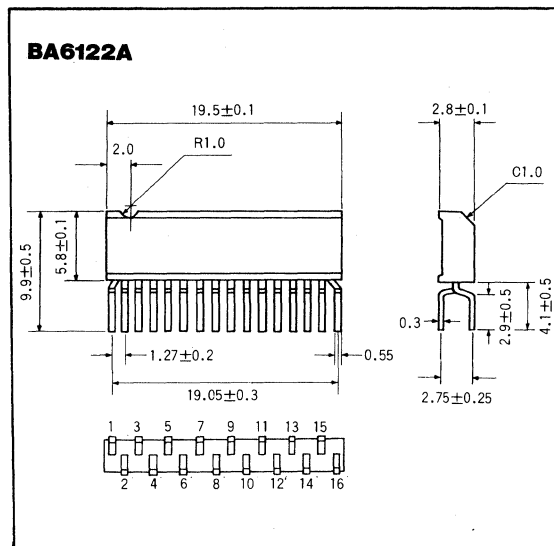
● 特長

- 1) 9V STOP機能付きで、5V電源のみの出力が可能である。
- 2) ダイレクトFB端子により、リップルを大幅に軽減できる。
- 3) V_{REG} の出力が取り出せる。
- 4) ドライバ出力デューティは、0~100%可変でき、完全ON-OFFタイプである。
- 5) 発振周波数精度がよく、起動特性並びに温度特性が安定している。
- 6) 誤差増幅器は位相補償内蔵タイプである。
- 7) 基準発振方形波出力が取り出せる。
- 8) 変換効率が高い。

● Features

- 1) Provided with 9V stop function and possibility of output of 5V pour supply only.
- 2) Remarkable reduction of ripple by a direct FB terminal.
- 3) Output of V_{REG} can be taken out.
- 4) Driver output duty is variable in the range of 0 ~ 100%, and perfect ON-OFF system.
- 5) Excellent oscillation frequency accuracy and stable starting and temperature characteristics.
- 6) Error amplifier of phase compensator built-in type.
- 7) Reference oscillation square wave output can be taken out.
- 8) High conversion efficiency.

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



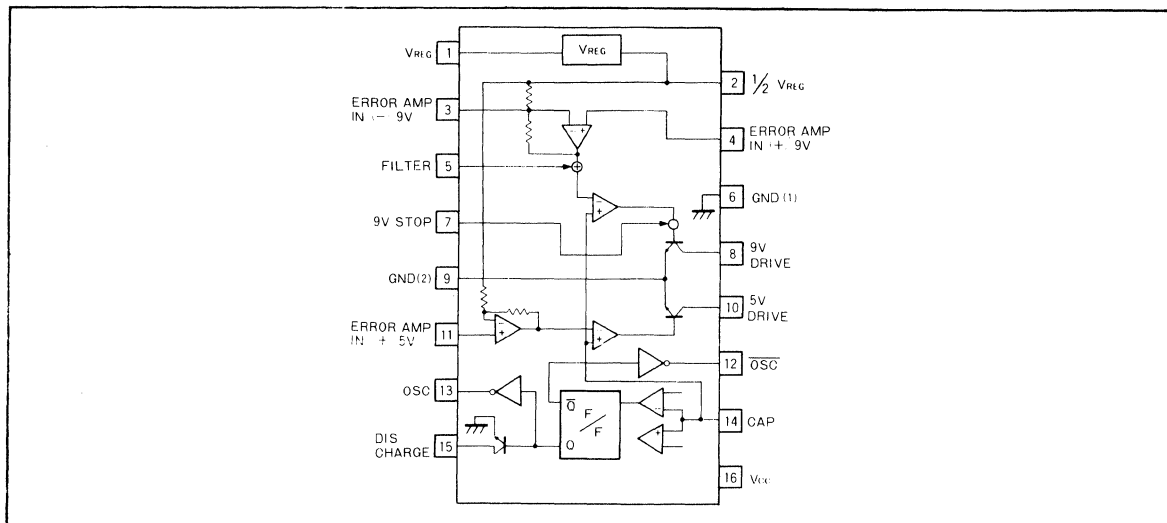
● 用途

VTR電源部
汎用機器電源部

● Applications

VTR power supplies
Power supplies for general equipments

● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	18	V
許容損失	P _d	340*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-10~60	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
V _{REG} 流出電流	I _P (V _{REG})	5	mA
8pin流入電流	I ₈	20	mA
10pin流入電流	I ₁₀	10	mA

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき3.4mWを減じる。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC} = 12V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
動作電源電圧範囲	V _{CC}	8	—	16	V	4.2V < V _{REG} < 5.4V	Fig.1
無信号時電流	I _Q	—	5.5	8.0	mA	—	Fig.1
V _{REG} 出力電圧	V _{REG}	4.65	4.8	4.95	V	—	Fig.1
入力レギュレーション 9V出力	V _{O9-G}	-0.1	—	+0.1	V	10V ≤ V _{CC} ≤ 16V	Fig.1.
5V出力電圧	V _{O5}	4.7	5.0	5.3	V	—	Fig.1
入力レギュレーション 5V出力	V _{O5-G}	-0.1	—	+0.1	V	10V ≤ V _{CC} ≤ 16V	Fig.1
簡易効率	I _O	—	—	375	mA	I _{O9} = 400mA, I _{O5} = 50mA	Fig.1
発振周波数	f	36	41	46	kHz	—	Fig.1
発振周波数入力変動	Δf-R	—	-0.3	—	%	R _A = 36kΩ, R _B = 12kΩ C _T = 1000pF, 10V ≤ V _{CC} ≤ 16V	Fig.1
基準発振出力デューティ	D	14	20	26	%	—	Fig.1
基準発振出力電圧“H”	H	3.7	—	—	V	—	Fig.1
基準発振出力電圧“L”	L	—	—	—	V	—	—
基準発振出力電圧	H	3.7	—	—	V	—	—
9V STOP入力電圧—HI	V _H	1.5	—	—	V	V _{O9} < 0.4V	Fig.1
9V STOP入力電圧—LO	V _L	—	—	0.9	V	8.3V < V _{O9} < 9.7V	Fig.1

● 測定回路図 / Test Circuit

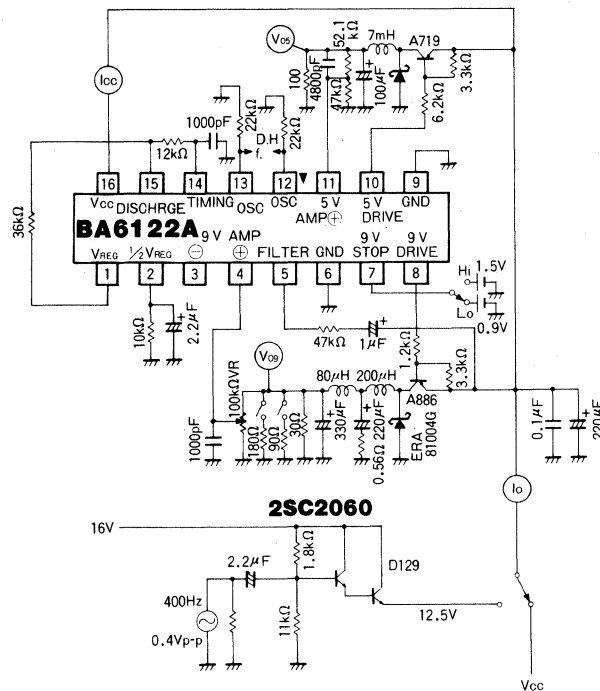


Fig.1

● 応用例 / Application Example

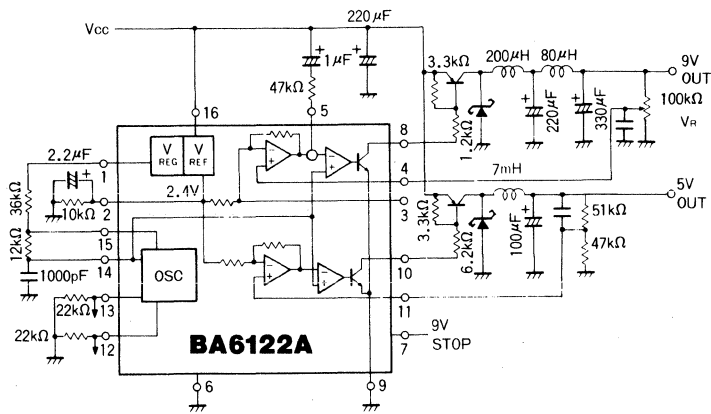


Fig.2

● 回路構成の説明

(1) 鋸歯状波発振回路

発振出力のデューティ並びに周波数は、タイミング抵抗 R_A 、 R_B 及びタイミングコンデンサ C_T により設定できます。タイミング動作中は、タイミングコンデンサ C_T の電位は2～3Vの間で充放電を繰り返しています。また、OSC (OSC) 出力端子から発振周波数の同期パルスを取り出すことができます。

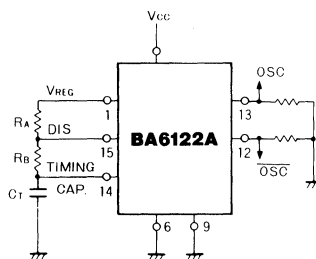


Fig.4 発振部周辺回路

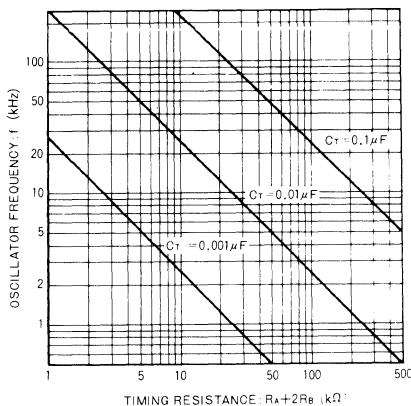


Fig.3 発振周波数特性

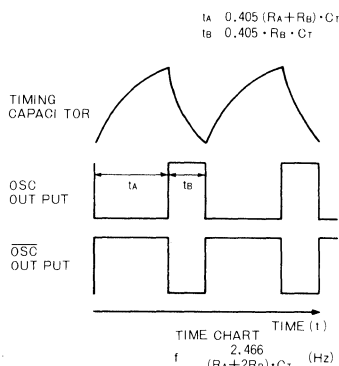


Fig.5 タイミングチャート

(2) リップル抑圧回路

9V系出力において電源に重畳された低周波リップル成分を抑圧します。外付け部品L, Cによる位相遅れが大きいほど効果を発揮します。帰還量はRにより設定できますが、通常は30～50kΩ程度を使用してください。

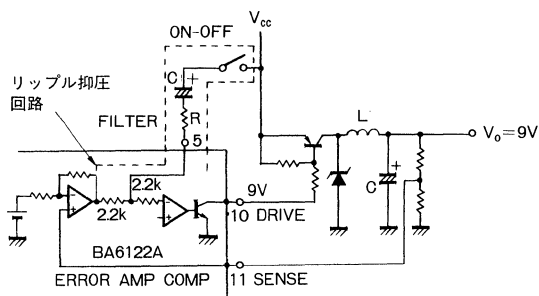


Fig.6 リップル抑圧周辺回路

スイッチレギュレータ

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

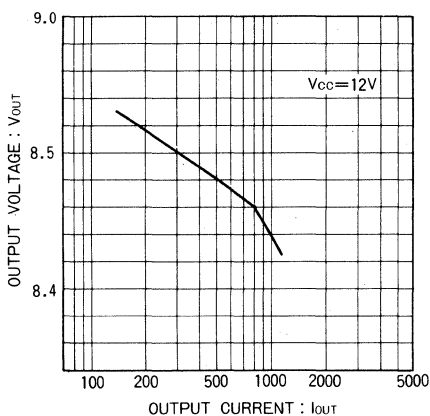


Fig.7 9V出力 出力電圧-負荷電流特性

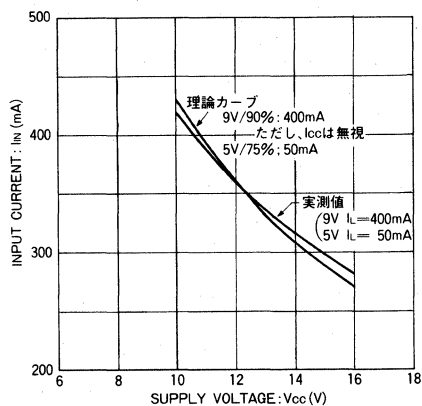


Fig.8 簡易効率特性

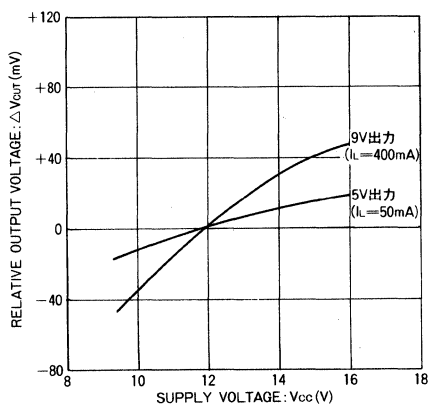


Fig.9 入力レギュレーション特性

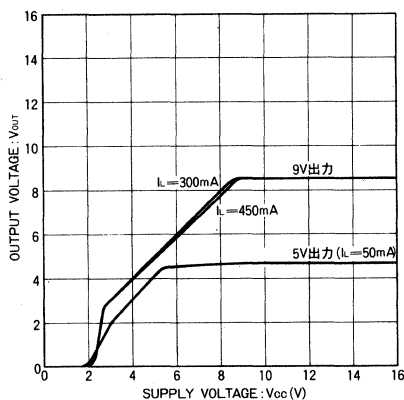


Fig.10 入出力特性

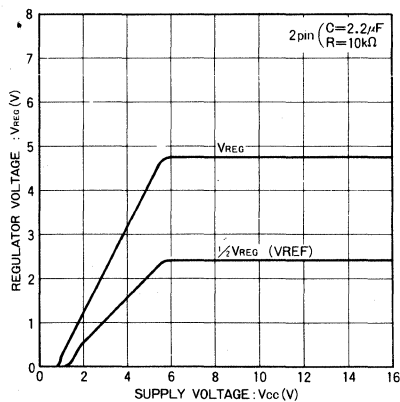


Fig.11 VREG-電源電圧特性

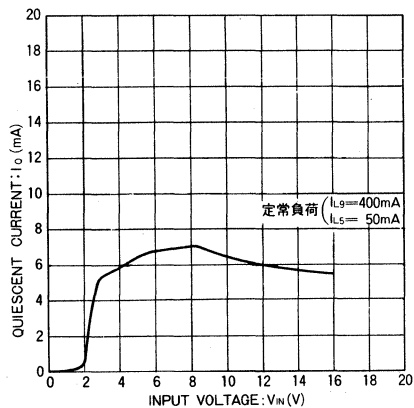


Fig.12 無信号時電流-入力電源電圧特性

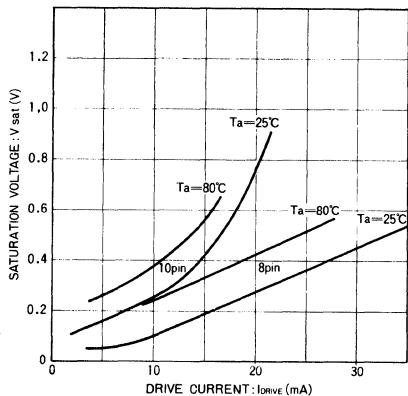


Fig.13 飽和電圧—ドライブ電流特性

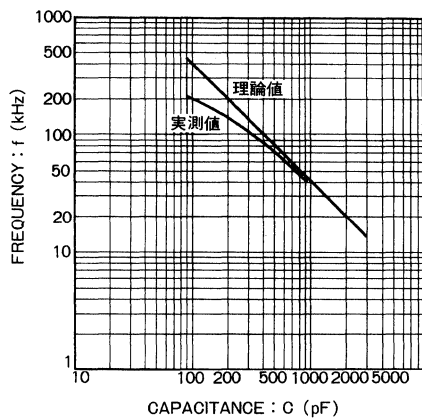


Fig.14 OSC周波数特性

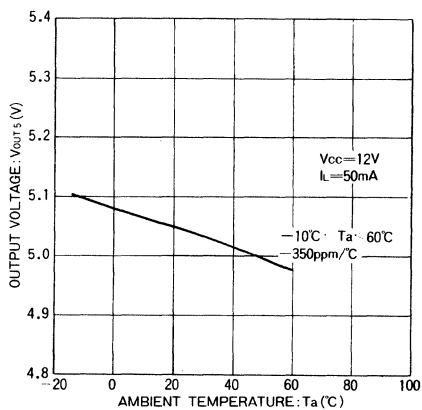


Fig.15 5V系出力電圧—周囲温度特性

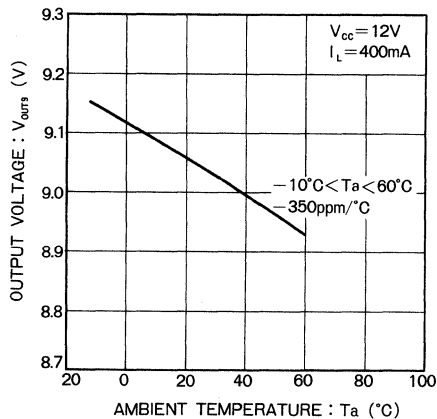


Fig.16 9V系出力電圧—周囲温度特性

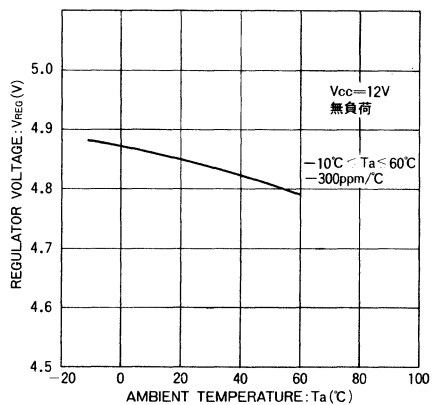


Fig.17 V_{REG} —周囲温度特性

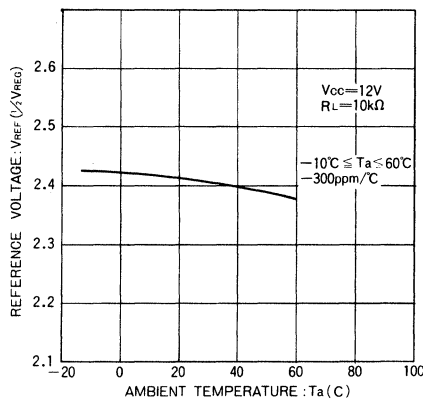


Fig.18 V_{REF} ($1/2 V_{REG}$)—周囲温度特性

スイッチレギュレータ

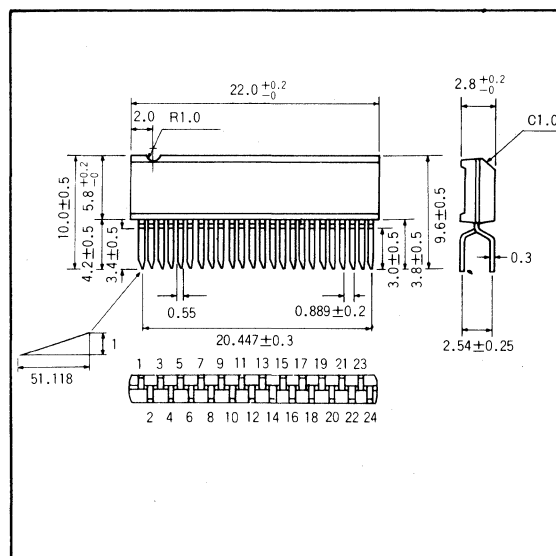
BA6149LS

6 出力スイッチングレギュレータ 6-Output Switching Regulator

BA6149LSは、6組のスイッチングレギュレータ回路を内蔵したモノリシックICです。このうち1系統(5pin)以外の出力は19pinでON/OFFの制御ができます。19pinに3.5V以上の電圧を加えると5pin以外の出力はOFFになります(5pinの出力は常に出力されたままです)。

The BA6149LS is a monolithic IC containing 6 sets of switching regulator circuits.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit: mm)



● 特長

- 1) スイッチングレギュレータのコントロール回路をすべて内蔵している。
- 2) PWM方式を採用しているので効率がよい。
- 3) 三角波発生回路の周波数精度が高く、安定である。
- 4) 6種類の出力電圧が得られる。
- 5) 誤差アンプの利得を自由に設定できる(2系統)。
- 6) 出力電圧ON/OFFの制御機能を有している(5V系を除く)。

● Features

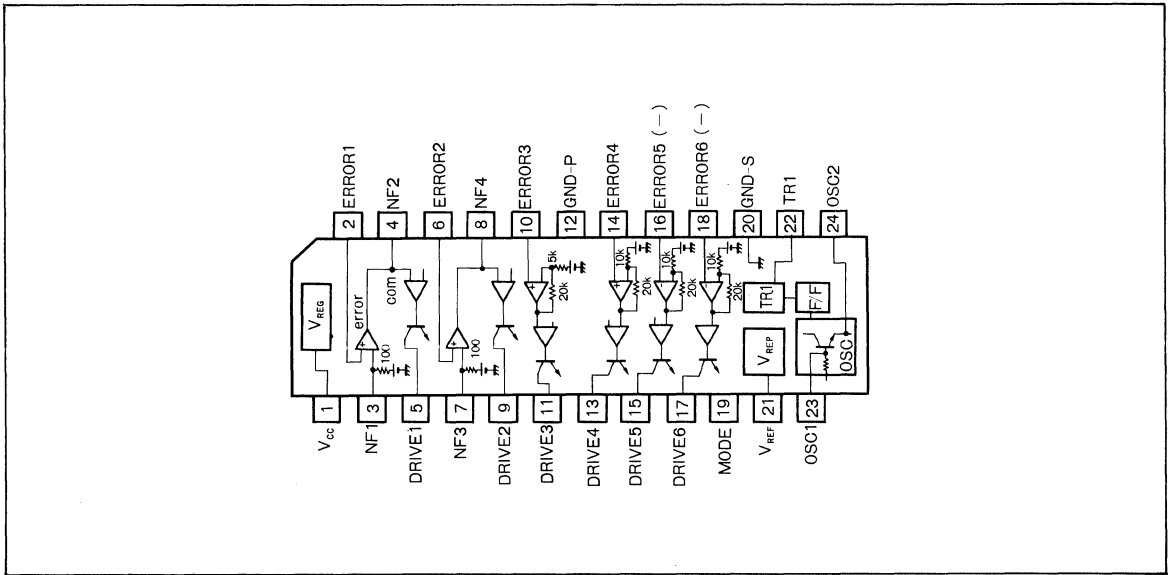
- 1) All control circuits for switching regulator are built-in.
- 2) The PWM system in use provides high efficiency.
- 3) The frequency accuracy of the triangular wave generator is high and stable.
- 4) 6 types of output voltages are generated.
- 5) Free setting of the gain of error amplifier (2 systems).
- 6) Output voltage can be ON/OFF controlled (except 5V system).

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{cc}	20	V
許容損失	P _d	500*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-10~70	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-25~125	°C
ドライブ電流	I _d	30	mA

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5mWを減じる。

● ブロックダイアグラム/Block Diagram

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$)

Parameter	symbol	Min.	Typ.	Max.	unit	conditions	Test Circuit
動作電圧範囲	V_{CC}	8	—	18	V		Fig.1
回路電流	I_{CC}	—	7	11	mA		Fig.1
基準電圧	V_{ref}	2.38	2.53	2.68	V		Fig.1
三角波発振周波数	f_T	100.88	101.88	102.88	kHz	$f_0=815\text{kHz}$	Fig.1
5V系出力電圧	V_{O5}	4.7	5	5.3	V	$I_L=227\text{mA}$	Fig.1
9V系出力電圧	V_{O9}	8.60	9.15	9.70	V	$I_L=100\text{mA}$	Fig.1
M ₁ 系出力電圧	V_{CY}	4.5	5	5.5	V	$I_L=100\text{mA}$	Fig.1
M ₂ 系出力電圧	V_{CA}	3.0	3.5	4.0	V	$I_L=50\text{mA}$	Fig.1
M ₃ 系出力電圧	V_{SR}	3.0	3.5	4.0	V	$I_L=55\text{mA}$	Fig.1
M ₄ 系出力電圧	V_{TR}	3.0	3.5	4.0	V	$I_L=200\text{mA}$	Fig.1
M ₁ 入力レギュレーション	V_{r1}	40	80	160	mV	$I_L=100\text{mA}$, $10 \leq V_{CC} \leq 16$	Fig.1
M ₂ 入力レギュレーション	V_{r2}	30	60	120	mV	$I_L=50\text{mA}$, $10 \leq V_{CC} \leq 16$	Fig.1
M ₃ 入力レギュレーション	V_{r3}	30	60	120	mV	$I_L=55\text{mA}$, $10 \leq V_{CC} \leq 16$	Fig.1
M ₄ 入力レギュレーション	V_{r4}	30	60	120	mV	$I_L=200\text{mA}$, $10 \leq V_{CC} \leq 16$	Fig.1
ローレベル節電モード	V_L	0	—	1.5	V		Fig.1
ハイレベル節電モード	V_H	3.5	—	6	V	V_{O5} を除いて各出力電圧 $<0.5\text{V}$	Fig.1
9V系誤差アンプ・オープンループゲイン	G_{O9}	70	—	—	dB		
5V系誤差アンプ・オープンループゲイン	G_{O5}	70	—	—	dB		
9V系リップル	R_{p9}	—	2	5	mV _{p-p}	$I_L=100\text{mA}$	Fig.1
5V系リップル	R_{p5}	—	2	5	mV _{p-p}	$I_L=227\text{mA}$	Fig.1
M系リップル	R_{pM}	—	30	50	mV _{p-p}	$I_L=100\text{mA}$	Fig.1
9V系誤差アンプ・クローズドループゲイン	G_{V9}	35	38	41	dB	$R_N=10\text{k}\Omega$, $f=100\text{kHz}$	
5V系誤差アンプ・クローズドループゲイン	G_{V5}	34.5	37.5	40.5	dB	$R_N=10\text{k}\Omega$, $f=100\text{kHz}$	
9V系誤差アンプ位相特性	ϕ_9	—	55	70	deg	$f=100\text{kHz}$	
5V系誤差アンプ位相特性	ϕ_5	—	55	70	deg	$f=100\text{kHz}$	

● 測定回路図/Test Circuit

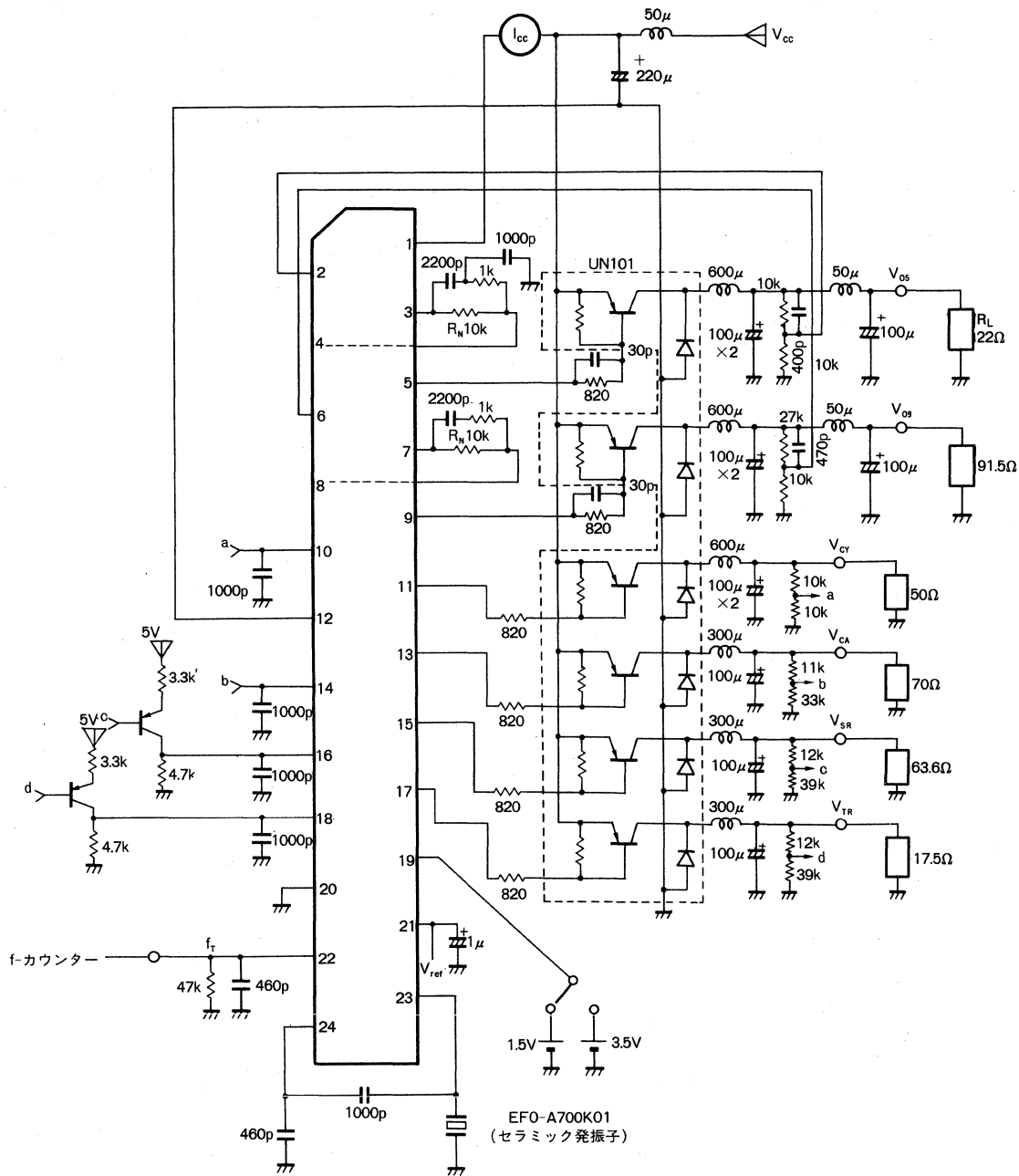
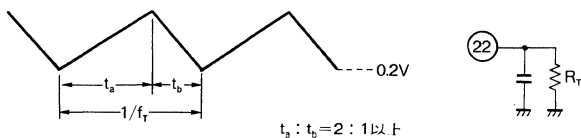


Fig. 1

● 使用上の注意

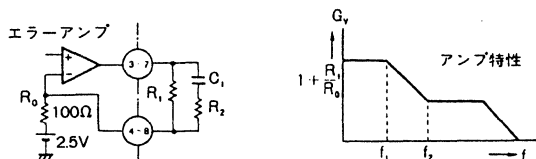
- (1) 最大発振周波数 $f_{0Max} \approx 850kHz$ 程度です。なお、実際の三角波の周波数 (f_T) は、 $f_0/8$ になります。
- (2) 三角波のデューティは下記の図に示すように $t_a = 67\%$ 以上になるように抵抗 R_T を設定してください。

22pin波形



- (3) 5V, 9V 系のエラーアンプ直流ゲインは、帰還抵抗 (R_1) で決定されます。

この場合 R_1 の抵抗値は $10k\Omega \leq R_1 \leq 100k\Omega$ で使用してください。



なお、モータ系エラーアンプ直流ゲインは内部固定型でそれぞれ

$G_{OM1} \approx 14dB$, $G_{OM2} \approx 10dB$, $G_{OM3} = G_{OM4} \approx 10dB$ に設定されており、M₃, M₄ 系は入出力位相特性は、逆転しています。

BA9700A BA9700AF

DC-DCコンバータ用スイッチングレギュレータ DC-DC Converter Switching Regulators

BA9700A/BA9700AFは、PWM（パルス幅変調）方式で、トランジスタをスイッチとして使い、その T_{ON} - T_{OFF} を制御することによって出力電圧を安定化させています。トランジスタによる電力損失は少なく、変動効率も良く、回路も小型化が容易となっています。

BA9700A/BA9700AF stabilize output voltage in PWM (pulse width modulation) system in which transistor is used as a switch and controlled for turning ON-OFF.

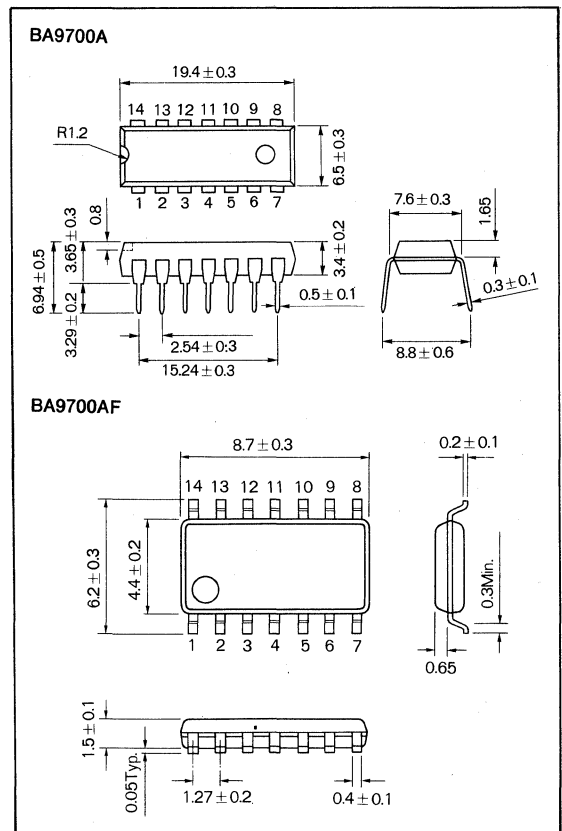
●特長

- 1) ステップアップ、ステップダウン、インバーティング等、任意の出力電圧を得ることができる。
- 2) 低消費電流 (1.7mA Typ.)
- 3) 動作発振周波数範囲が広い (2.8~470kHz Typ.)
- 4) 基準電圧回路内蔵 (2.57V Typ.)
- 5) 低電圧動作可能 (3.55V Min.)
- 6) 過負荷時のオンデューティを制限するデットタイムコントロール内蔵
- 7) IC内部の全ての回路を停止させるパワースイッチ端子を装備
- 8) 特に、バッテリーで動作する装置に組込むのに最適。
- 9) BA9700AFは、SOP14pinパッケージのためのセットの小型化・薄型化が可能

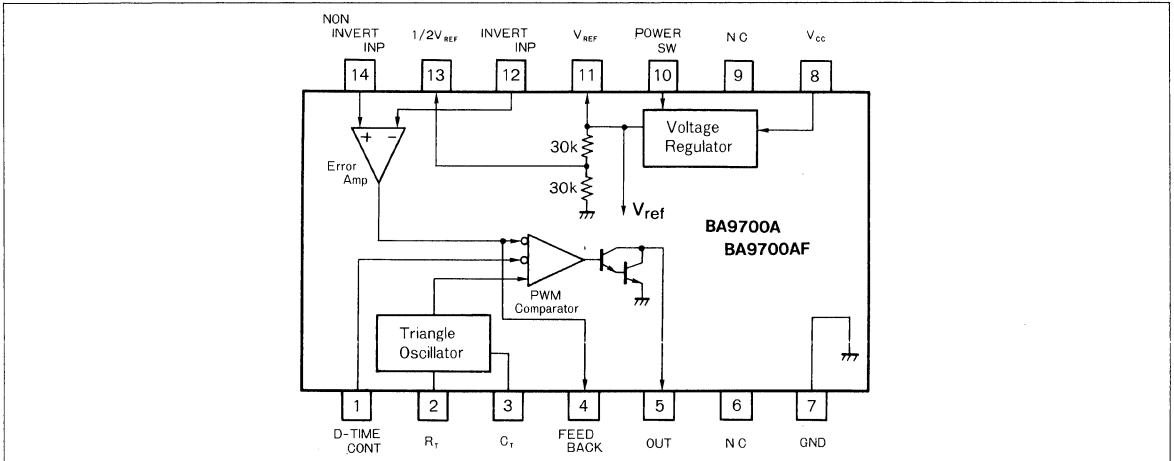
● Features

- 1) You can have any type of output voltage, e.g. step up, step down and inverting.
- 2) Low current consumption (1.7mA Typ.)
- 3) Broad range of operation oscillation frequency (2.8~470kHz Typ.)
- 4) Builtin reference voltage circuit (2.57V Typ.)
- 5) Operable at low voltage (3.55V Min.)
- 6) Dead time control is builtin for restricting ON duty during as overloading
- 7) The power switch terminal in use can stop all circuits in the IC.
- 8) The IC is most suitable for packaging in a device operated by a battery, in particular.
- 9) You can reduce the size and thickness of your set with BA9700AF because of SOP 14pin package.

● 外形寸法図/Dimension (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	24	V
許容損失	BA9700A	600*	mW
	BA9700AF	550*	
動作温度範囲	T _{opr}	-20~80	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C

* BA9700A : Ta=25°C 以上のとき 1°Cごとに 4.8mW 減ずる。
 BA9700AF : Ta=25°C 以上のとき 1°C ごとに 4.4mW 減ずる。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=5.0V, R_t=10kΩ, C_t=330pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
基準電源部						
出力電圧	V _{ref}	2.48	2.57	2.66	V	I _{ref} =0.1mA
1/2V _{ref} 出力電圧	1/2V _{ref}	1.22	1.29	1.36	V	
ラインレギュレーション	Line	—	3.00	12.0	mV	V _{CC} =3.55V~24V
ロードレギュレーション 1	Load1	—	1.00	5.00	mV	I _{ref} =0.1mA~1.0mA
ロードレギュレーション 2	Load2	—	6.00	10.0	mV	I _{ref} =0.1mA~8.0mA
減電時出力電圧	V _{ref}	2.48	2.57	2.66	V	I _{ref} =0.1mA V _{CC} =3.55V
短絡時出力電流	I _{osc}	—	10.0	30.0	mA	V _{ref} =0V
三角波発振器部						
発振周波数	f _{osc}	—	230	—	kHz	R _t =10kΩ, C _t =330pF
発振周波数標準偏差	f _{osc}	—	10	—	%	R _t , C _t は一定
周波数変動(V _{CC})	fdv	—	1	—	%	V _{CC} =3.55V~24V
誤差増幅器部						
入力オフセット電圧	V _{IO}	-6.0	—	+6.0	mV	Null Method
入力オフセット電流	I _{IO}	-100	—	+100	nA	Null Method
最大入力電圧範囲	V _{ICR}	1.60	1.90	—	V	Null Method
開ループゲイン	A _v	70.0	80.0	—	dB	Null Method
同相成分除去比	CMRR	70.0	80.0	—	dB	Null Method
入力バイアス電流	I _B	—	180	500	nA	Null Method

スイッチレギュレータ

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
PWM 比較器部						
スレッシュホールド電圧 1	V_{t0}	—	2.04	2.24	V	DUTY 0%
スレッシュホールド電圧 2	V_{t100}	1.25	1.43	—	V	DUTY 100%
出力部						
出力 Tr リーク電流	Leak	—	—	10.0	μ A	$V_o=24V$
出力飽和電圧	V_{sat}	—	1.70	2.10	V	$I_o=50mA$
全デバイス						
静止消費電流	I_{CC}	—	1.70	2.40	mA	$R_t=OPEN$ POWER SW=2.5V
スタンバイ電流	I_{CCS}	—	0	7.00	μ A	POWER SW=0V
動作電圧範囲	V_{CC}	3.55	—	24.0	V	

● タイミングチャート/Timing Chart

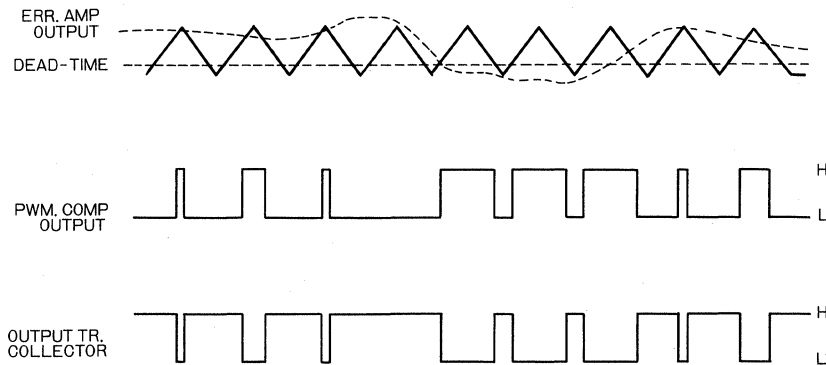


Fig.1

● 応用例 / Application Examples

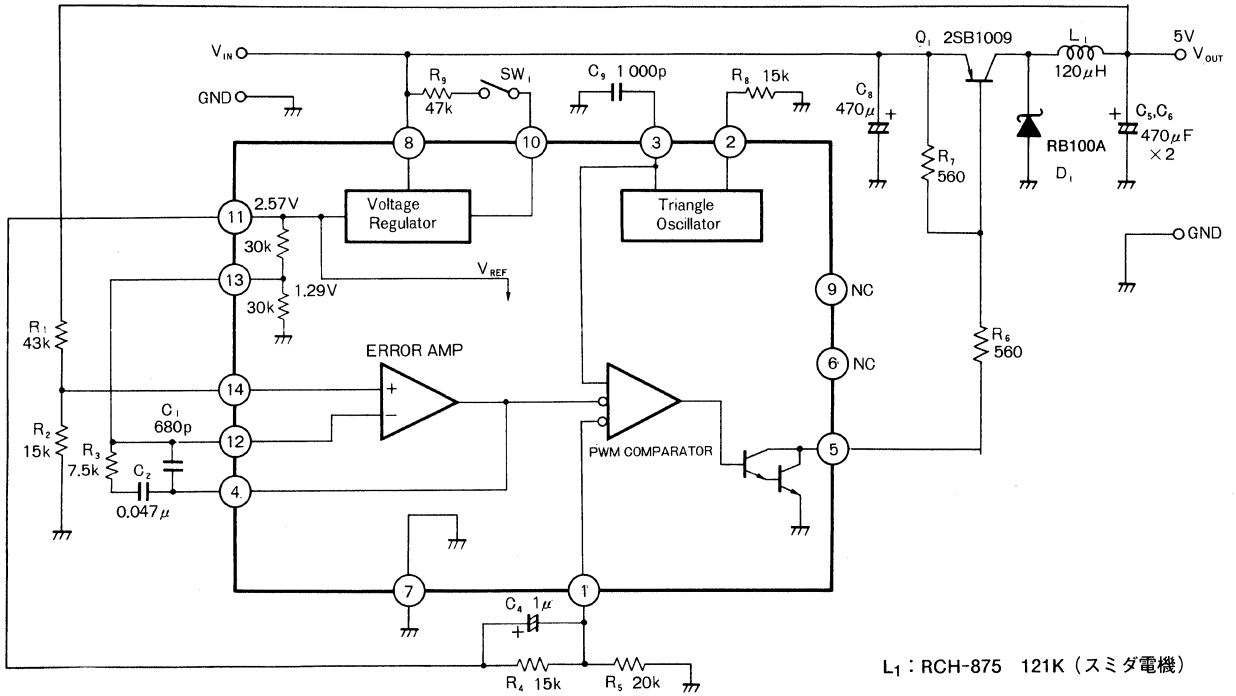


Fig.2 ステップダウンコンバータ

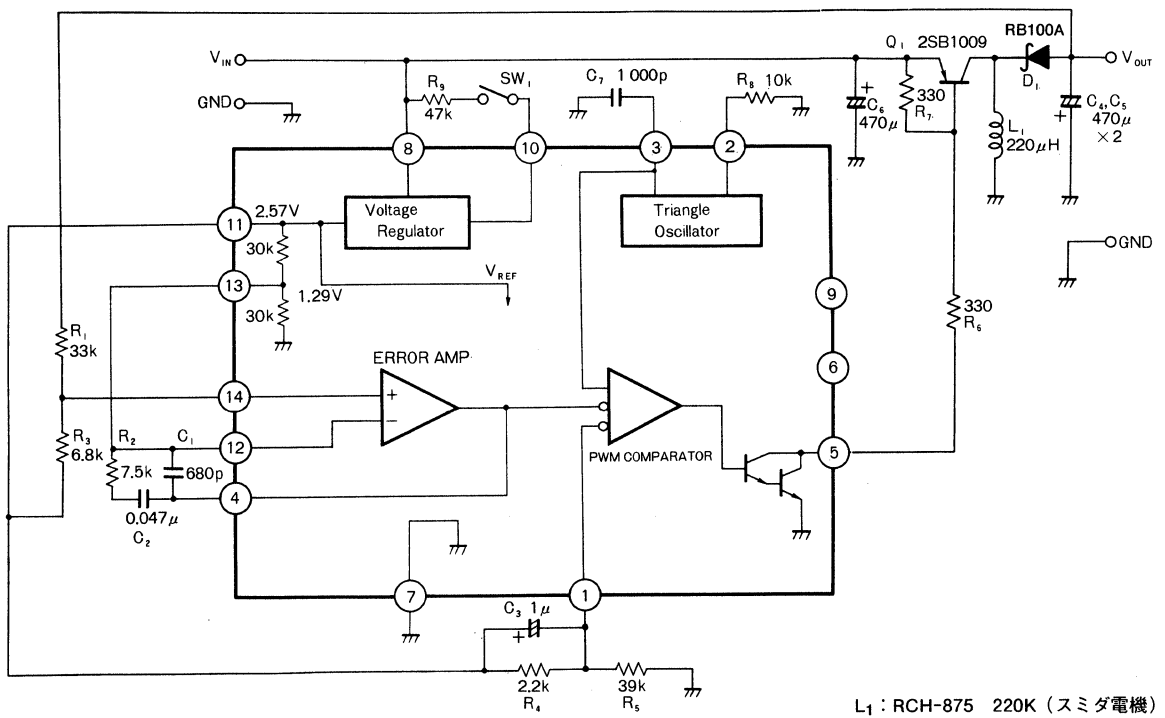


Fig.3 インバーティングコンバータ

スイッチレギュレータ

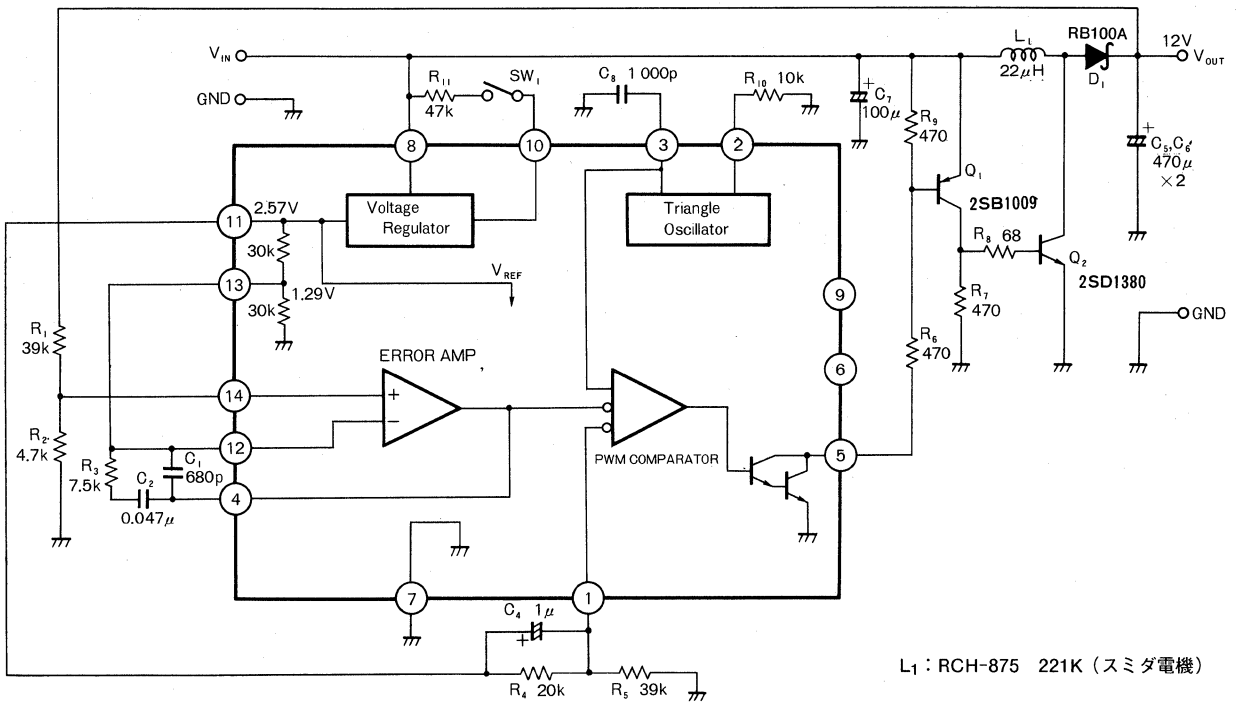


Fig.4 ステップアップコンバータ

●基本応用ボードパターン図及び部品配置図

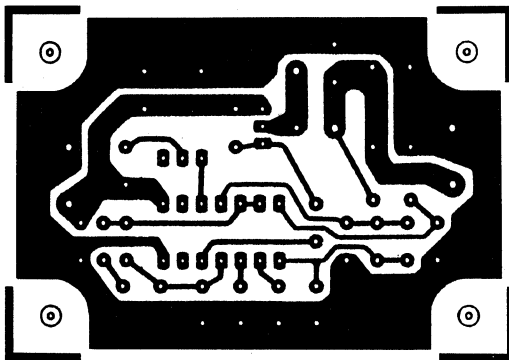


Fig.5 ステップダウンコンバータ

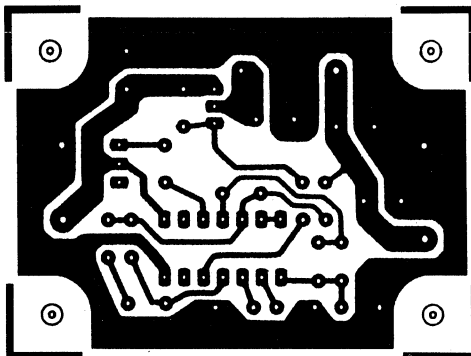
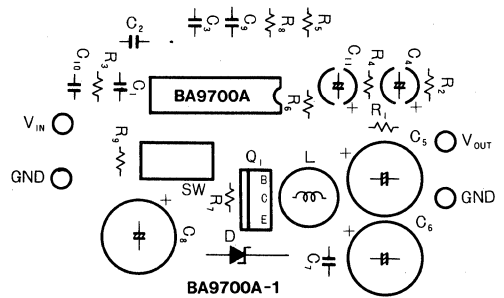
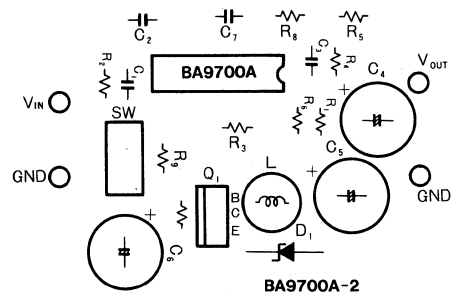


Fig.6 インバーティングコンバータ (BA9700A)



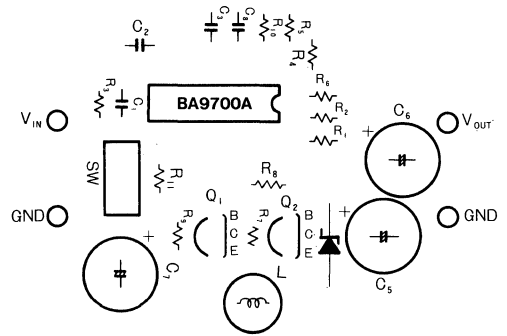
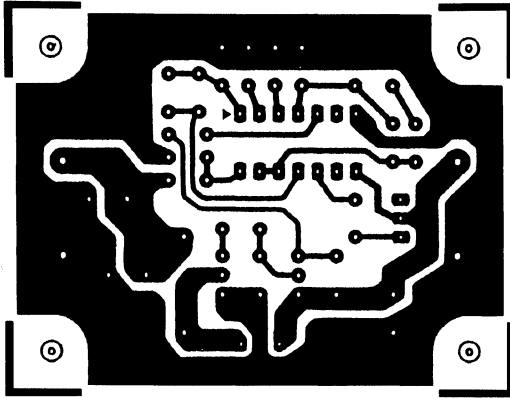


Fig.7 ステップアップコンバータ (BA9700A)

●電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

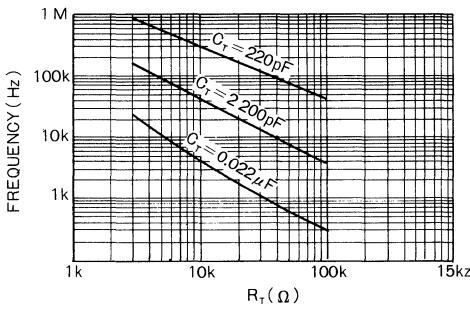


Fig.8 三角波発振器の R_T , C_T 対発振周波数特性 (1)

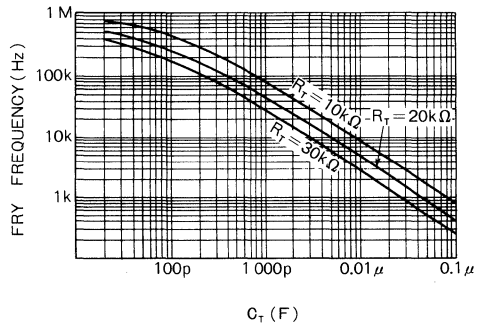


Fig.9 三角波発振器の R_T , C_T 対発振周波数特性 (2)

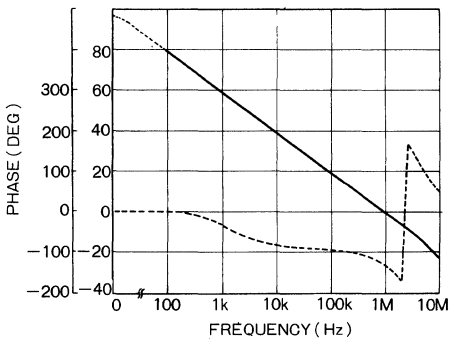


Fig.10 誤差増幅器の周波数対利得及び位相特性

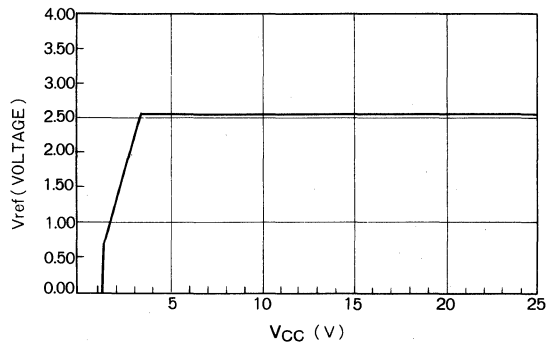


Fig.11 基準電圧部入出力特性

スイッチレギュレータ

BA9701 BA9701F

DC-DCコンバータ用スイッチングレギュレータ DC-DC Converter Switching Regulators

BA9701/BA9701F は、BA9700A シリーズから基準電圧・三角波発振の供給をうけ動作する PWM (パルス幅変調) 方式の DC-DC コンバータ用スイッチングレギュレータ用 IC です。

ERROR AMP, PWM コンパレータ, 出力ドライバより構成されています。

BA9701/BA9701F are PWM (pulse width modulation) DC-DC converter switching regulator IC operated with reference voltage and triangular wave oscillation supplied from Series BA9700A.

This IC is composed with ERROR AMP, PWM COMPARATOR and Output Driver.

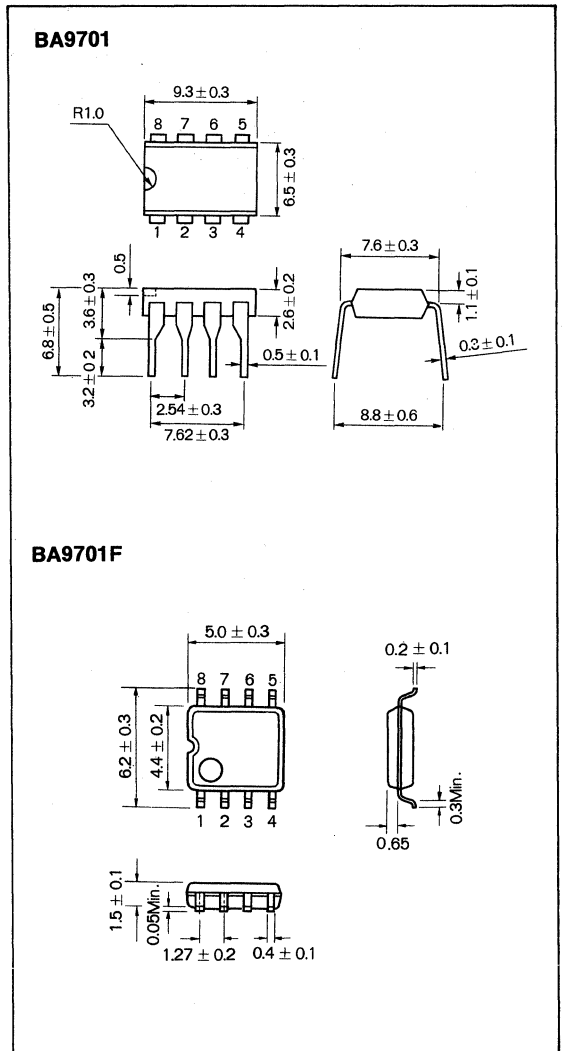
● 特長

- 1) BA9700A シリーズから、基準電圧、三角波発振の供給をうけ動作する、スレーブ用 IC である。
- 2) 誤差増幅器と PWM 比較器の 2 ブロック構成。
BA9701 はデュアルインライン 8 ピンパッケージ、BA9701F は、SOP の 8 ピンパッケージに搭載。
- 3) 多出力電源を設計するのに向いており、BA9700A シリーズとのマスタスレーブ動作で抜群のコストダウンが可能。
- 4) ステップアップ、ステップダウン、インバーティング等、任意の出力電圧を得ることができる。

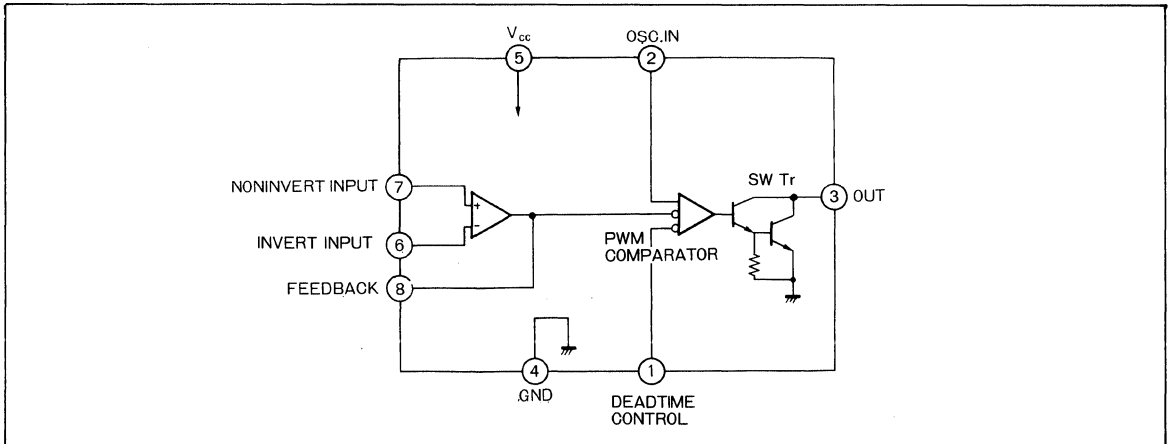
● Features

- 1) This slave IC receives reference voltage and oscillated triangular wave from Series BA 9700A for operation.
- 2) Consisting of 2 blocks of an error amplifier and a PWM comparator. BA9701 is packaged in DIP 8 pins, while BA9701F being mouted in a SOP 8-pin package.
- 3) The IC is suitable for multi-output switching regulator. You can drastically cut the cost by means of incomparable operation performance by master/slave combination with Series BA9700A.
- 4) You can have any type of output voltage, e.g. step up, step down and inverting.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit: mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	7.5	V
出力 Tr 耐圧	BV _{ceo}	24	V
許容損失	P _d	※500(350)	mW
動作温度範囲	Topr	-20~75	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~150	°C

※1°C上昇する度に、5.0 (3.5) mW減する。()はSOPパッケージ

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=2.5V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
誤差増幅器部						
入力オフセット電圧	V _{IO}	-6	-	+6	mV	
入力オフセット電流	I _{IO}	-150	-	+150	nA	
最大入力電圧範囲	V _{ICR}	1.5	1.8	-	V	
開ループゲイン	A _v	60	80	-	dB	
同相成分除去比	CMRR	60	80	-	dB	
入力バイアス電流	I _{IB}	-	180	600	nA	
PWM 比較器部						
デューティ・サイクル		0	-	100	%	
出力部						
出力 Tr リーク電流	I _{LEAK}	-	-	20	μA	V _o =24V
出力飽和電圧	V _{sat}	-	1.5	2.5	V	I _o =50mA
全デバイス						
スタンバイ電流	I _{CCS}	-	0.8	1.5	mA	

推奨 V_{CC} 入力電圧範囲 2.5V~7.5V

スイッチレギュレータ

● タイミングチャート/Timing Chart

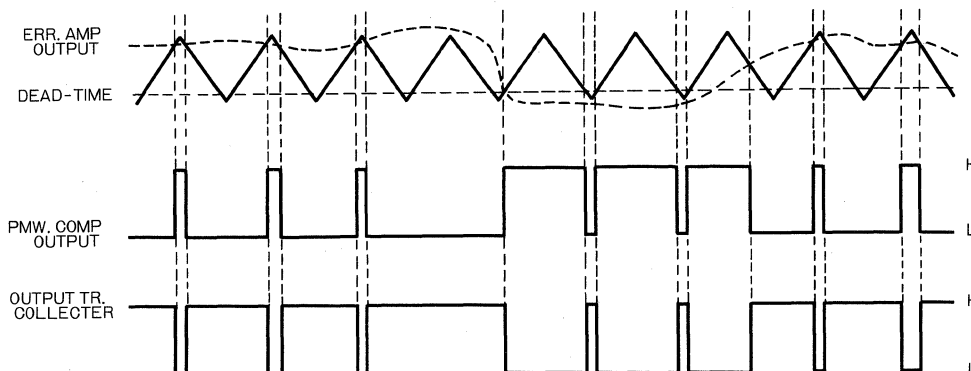


Fig. 1

● 応用例/Application Example

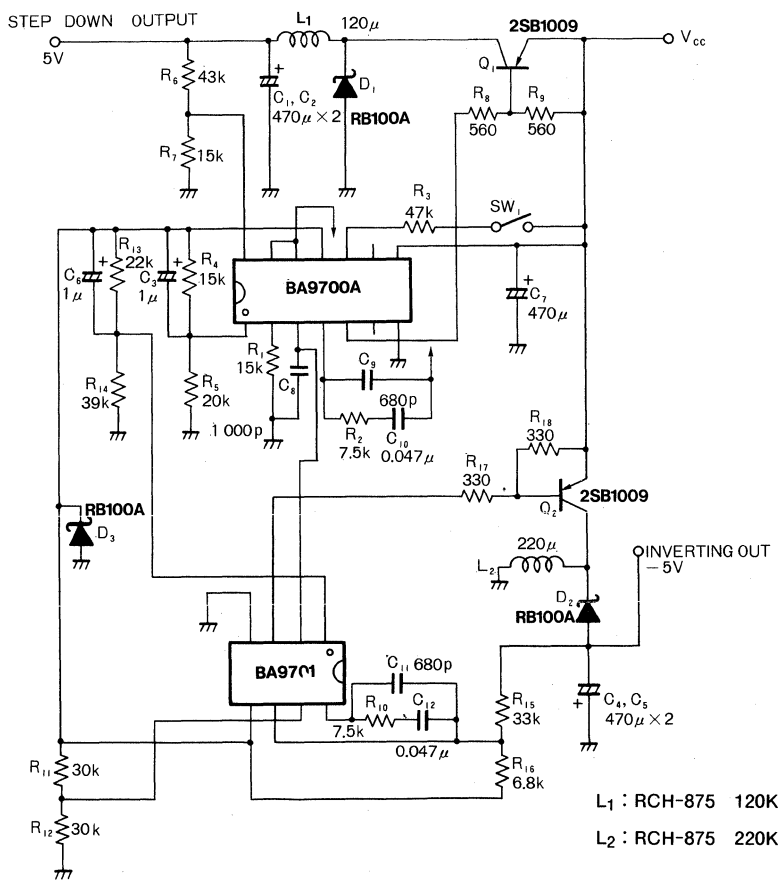


Fig. 2

●基本応用ボードパターン図及び部品配置図

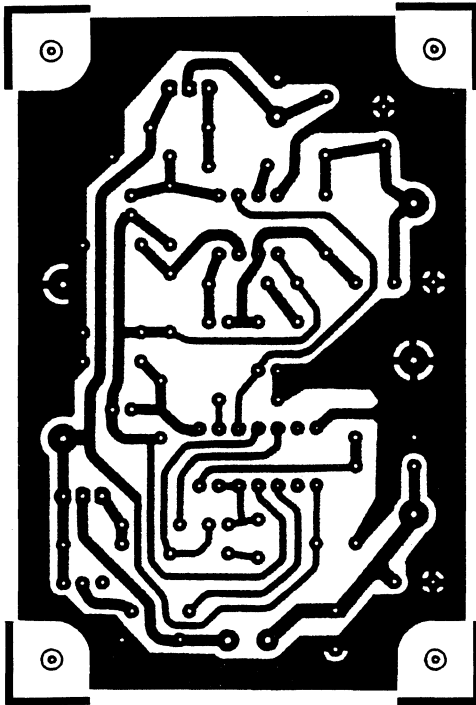


Fig.3 基本応用ボードパターン図
(BA9701)

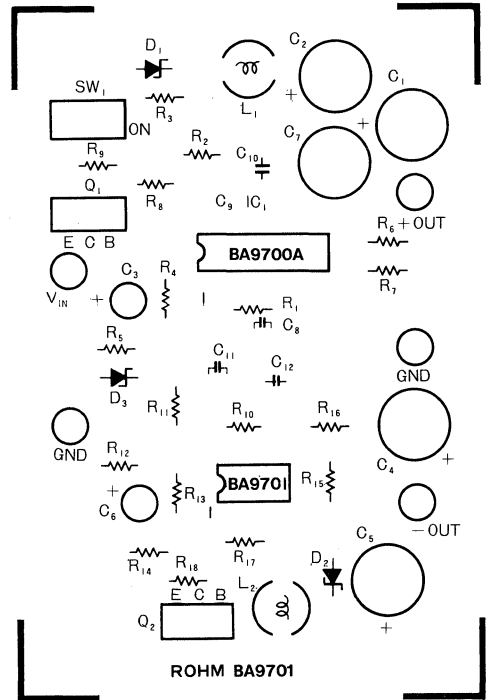


Fig.4 基本応用ボード部品配置図
(BA9701)

スイッチレギュレータ

BA9702FS

3ch スイッチングレギュレータ・コントローラ 3-ch Switching Regulator Controller

BA9702FSは、スイッチングレギュレータを構成するための基準電源、三角波発振器などを1チップに納めた半導体集積回路です。

エラーアンプ、プロテクタ、PWMコンパレータが3系統あり、それぞれ降圧、昇圧、反転などで任意の出力を設定できます。

The BA9702FS is a semiconductor in a chip incorporating a reference triangular wave voltage oscillator, etc. to compose a switching regulator.

There are 3 systems of error amplifiers, protectors and PWM comparators with which you can set a preferred output voltage throughout stepping up or down or reversing the voltages.

● 特長

- 1) 最大デューティを設定するデッドタイムコントロール端子を装備し、ソフトスタート設定も可能。
- 2) プロテクタは各ch設定、動作とも独立。
- 3) 全ての回路動作を停止させるパワーセーブ端子を装備。
- 4) 三角波発振器は発振周波数範囲が広い。

● Features

- 1) With a dead time control pin to set a maximum duty, it is possible to set soft start.
- 2) The protectors can be independently set and operate each channel.
- 3) A power save pin is equipped to stop the operation of all circuits.
- 4) The triangular wave oscillator has a wide range of oscillating frequencies.

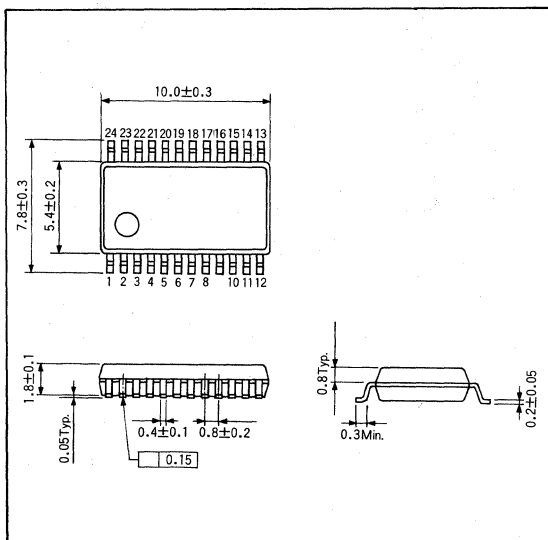
● 用途

DC-DCコンバータ

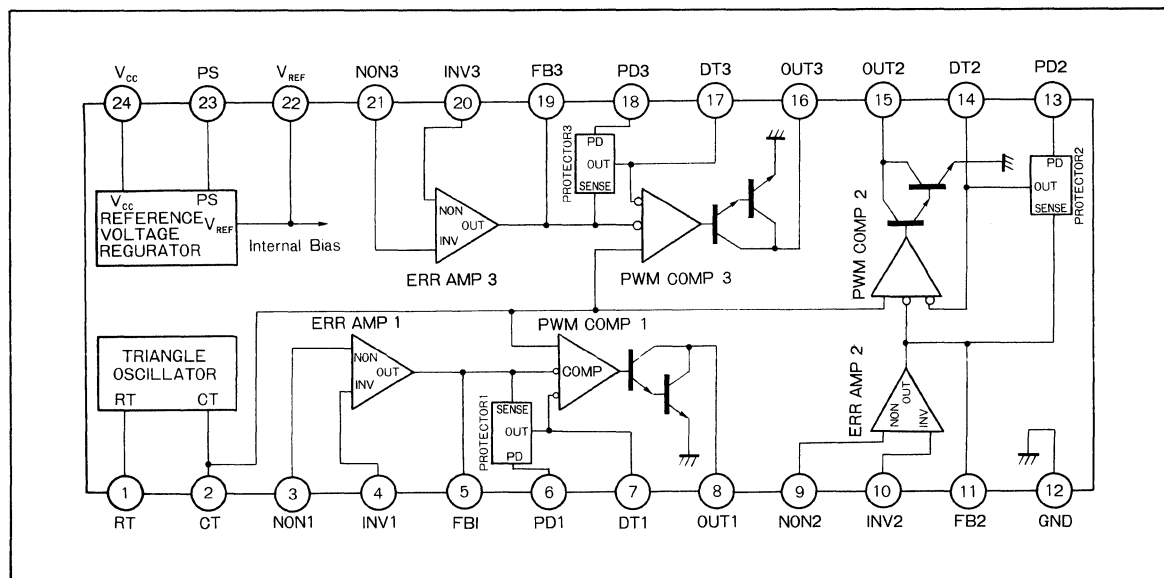
● Application

DC-DC converter

● 外形寸法図/Dimensions (Unit: mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	23	V
許容損失	P _d	800*	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-25~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C

* Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°Cにつき 8.0mW を減じる。

スイッチレギュレータ

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{CC}=5V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	
[デバイス全体]							
静止消費電流	I_C	2	5.5	9	mA	PS=2.5V	Fig. 7
スタンバイ電流	I_{CS}	—	0	3	μA	PS=0V	
動作電圧範囲	V_{CC}	3.6	—	23	V		
[基準電源部]							
出力電圧	V_{ref}	2.38	2.5	2.62	V	$I_T=1mA$	Fig. 7
入力安定度	V_{II}	—	3	9	mV	$V_{CC}=3.6\sim 23V$	
出力安定度	V_{IO}	—	2	7	mV	$I_T=1\sim 10mA$	
最大負荷電流	I_{rmax}	—	—	10	mA		
入出力電圧差	V_{rs}	—	—	1	V	$I_T=10mA$	
PS 動作電圧	V_{th}	2.3	—	—	V		
PS 静止電圧	V_{tl}	—	—	1.5	V		
PS 入力インピーダンス	R_{SW}	—	20	—	k Ω		
[三角波発振部]							
発振周波数	f_{OSC}	—	260	—	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=330pF$	Fig. 8
入力安定度 1	f_{II1}	—	—	4	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=330pF$, $V_{CC}=3.6\sim 23V$	
出力安定度 1	f_{IO1}	—	—	3	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=330pF$, DUTY=0~100%	
出力安定度 2	f_{IO2}	—	—	2	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=330pF$, DUTY=0~50%	
振幅下限電圧 1	V_{fl1}	1.32	1.42	1.52	V	$R_T=10k\Omega$, $C_T=330pF$	
振幅上限電圧 1	V_{fh1}	1.86	1.96	2.06	V	$R_T=10k\Omega$, $C_T=330pF$	
最大発振周波数	f_{max}	—	520	—	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=120pF$	
入力安定度 2	f_{II2}	—	—	7	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=120pF$, $V_{CC}=3.6\sim 23V$	
出力安定度 3	f_{IO3}	—	—	5	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=120pF$, DUTY=0~100%	
出力安定度 4	f_{IO4}	—	—	4	kHz	$R_T=10k\Omega$, $C_T=120pF$, DUTY=0~50%	
振幅下限電圧 2	V_{fl2}	1.28	1.38	1.48	V	$R_T=10k\Omega$, $C_T=120pF$	
振幅上限電圧 2	V_{fh2}	1.92	2.02	2.12	V	$R_T=10k\Omega$, $C_T=120pF$	
RT 端子電圧	V_{rt}	0.76	0.9	1.04	V	$R_T=10k\Omega$	
CT 端子定電流値	I_{ct}	80	100	120	μA	$R_T=10k\Omega$	
[エラーアンプ部]							
オープンループゲイン	AV	60	78	—	dB		Fig. 9
同相除去比	CMRR	60	90	—	dB		
オフセット電圧	V_{io}	—	2	6	mV		
オフセット電流	I_{io}	—	2	30	nA		
バイアス電流	I_b	—	40	100	nA		
最大入力電圧範囲	V_{icr}	1.6	—	—	V		
[プロテクター部]							
飽和電圧	V_{ps}	—	60	120	mV		Fig. 8
定電流値	I_p	10	30	50	μA		
動作電圧	V_p	0.8	1.2	1.6	V		
[出力部]							
リーク電流	I_{reak}	—	—	3	μA	$V_O=23V$	Fig. 8
飽和電圧	V_{sat}	—	1.3	1.7	V	$I_O=50mA$	
最大出力電流	I_{omax}	—	—	50	mA		

耐放射線設計はしていません。

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

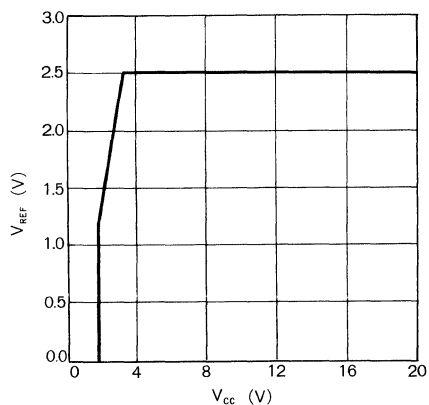


Fig. 1 基準電源部, 電源電圧—出力電圧

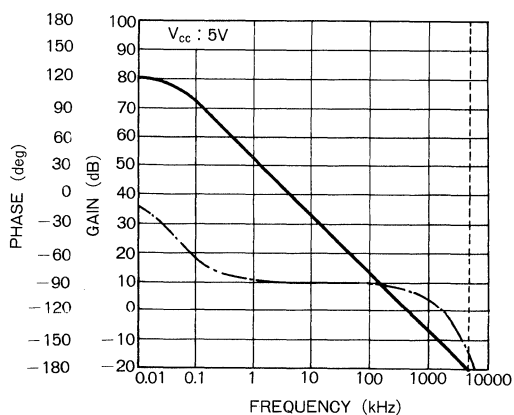


Fig. 2 誤差増幅器部, 周波数—開ループ利得

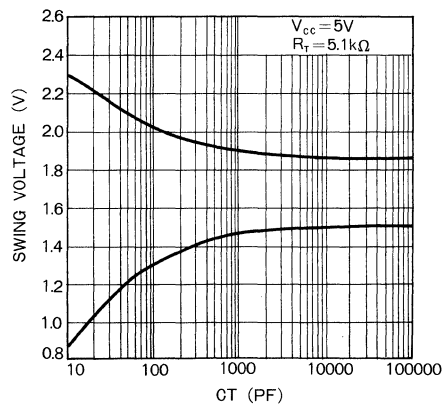
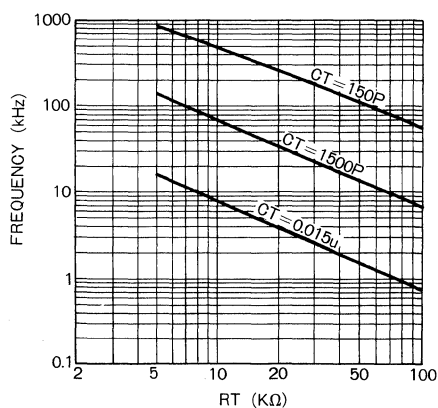


Fig. 4 三角波発振器部, タイミング容量—三角波振幅電圧

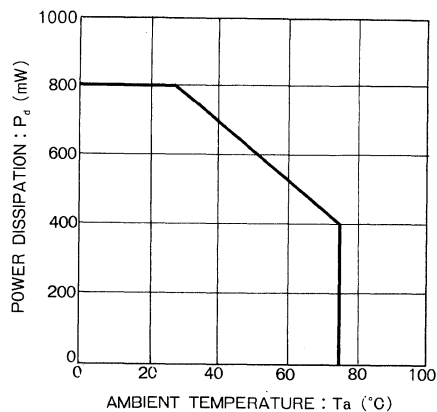


Fig. 5 許容損失—周囲温度特性

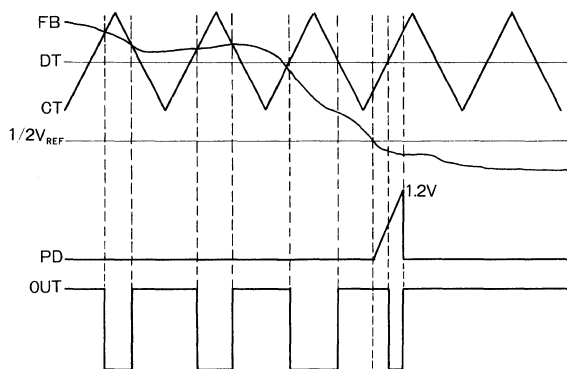


Fig. 6 タイミングチャート

スイッチレギュレータ

● 測定回路図 / Test Circuits

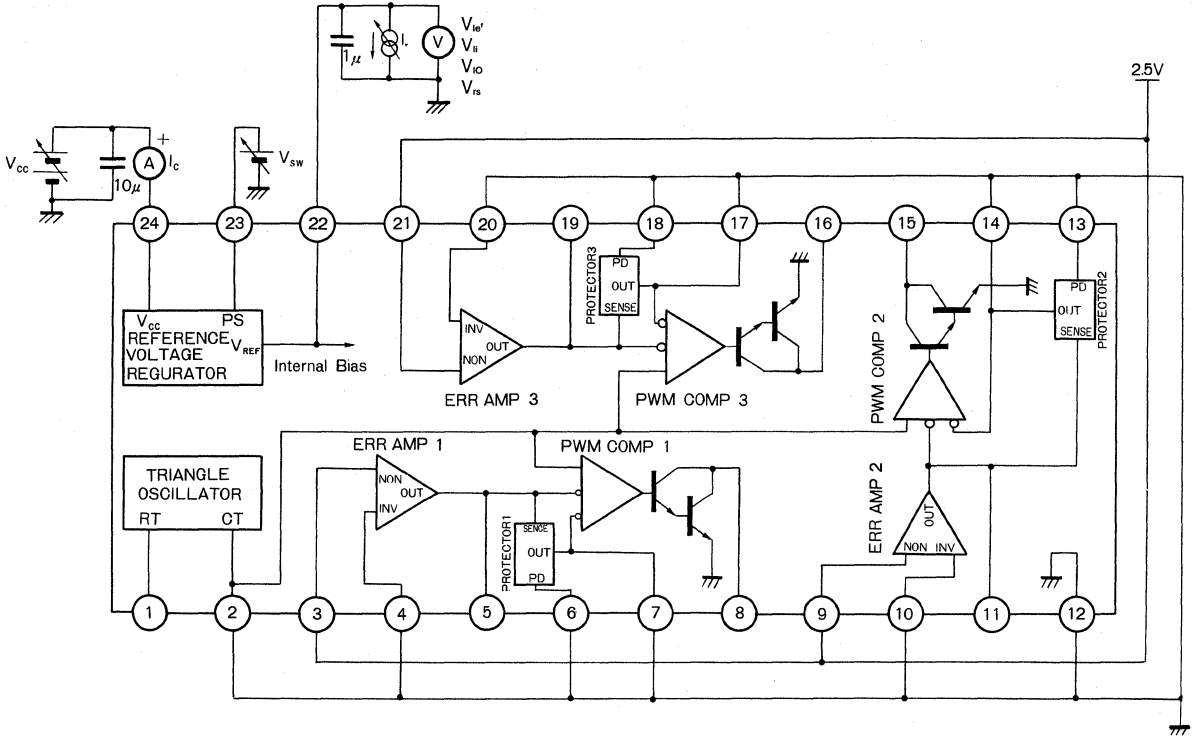
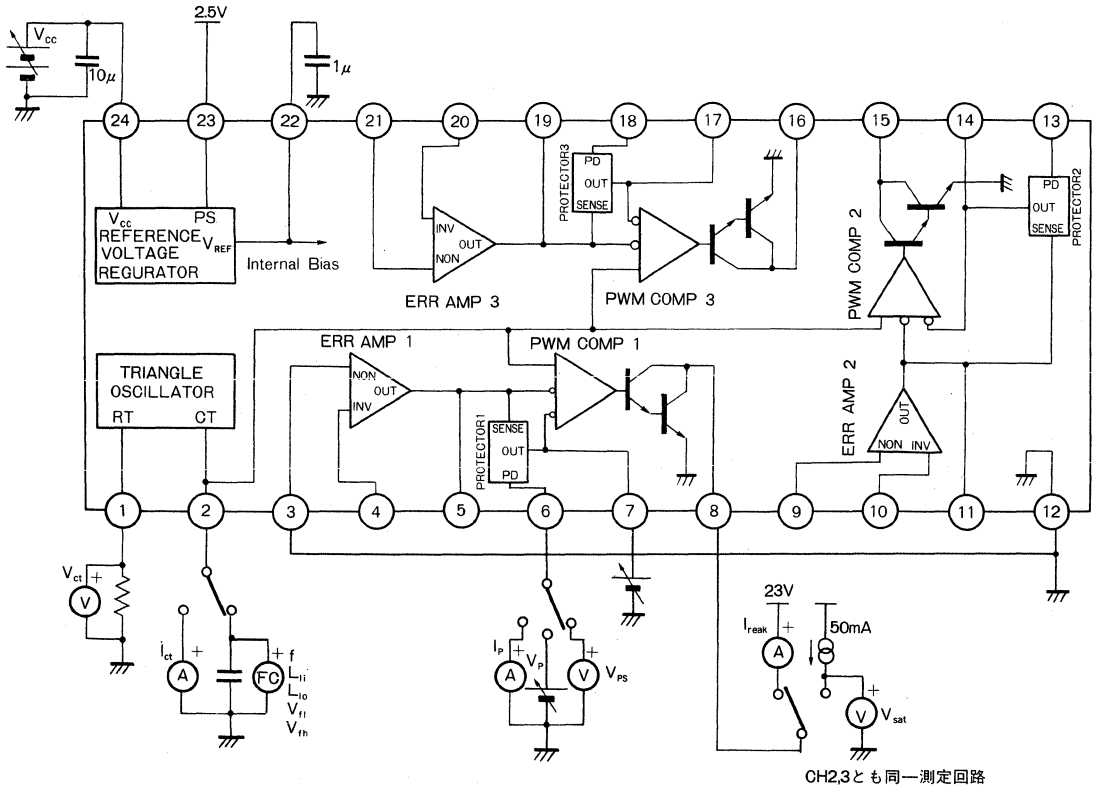


Fig. 7 測定回路図 1



CH2,3とも同一測定回路

Fig. 8 測定回路図 2

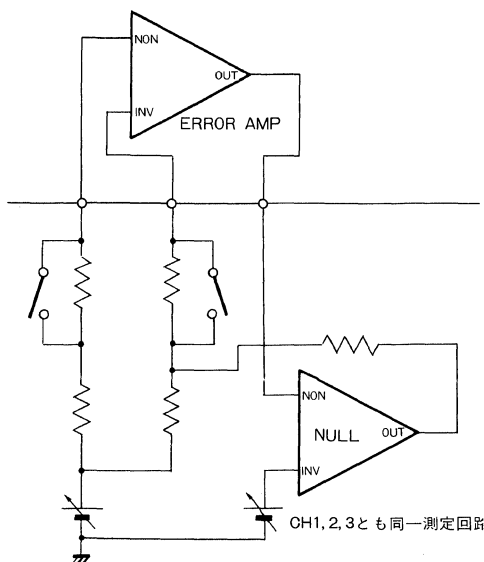


Fig. 9 測定回路図 3

● 端子説明

ピン番号	ピン名称	機能
1	RT	三角波発振器タイミング抵抗端子
2	CT	三角波発振器タイミング容量端子
3	NON 1	Error Amp1 十入力端子
4	INV 1	Error Amp1 一入力端子
5	FB 1	Error Amp1 出力端子
6	PD1	Protector1 タイマーラッチ設定用端子
7	DT 1	PWM Comp1 デッドタイム設定用端子
8	OUT 1	PWM Comp1 出力端子
9	NON 2	Error Amp2 十入力端子
10	INV 2	Error Amp2 一入力端子
11	FB 2	Error Amp2 出力端子
12	GND	GND端子
13	PD 2	Protector2 タイマーラッチ設定用端子
14	DT2	PWM Comp2 デッドタイム設定用端子
15	OUT 2	PWM Comp2 出力端子
16	OUT 3	PWM Comp3 出力端子
17	DT 3	PWM Comp3 デッドタイム設定用端子
18	PD 3	Protector3 タイマーラッチ設定用端子
19	FB 3	Error Amp3 出力端子
20	INV 3	Error Amp3 一入力端子
21	NON 3	Error Amp3 十入力端子
22	V _{REF}	基準電源出力端子
23	PS	パワーセーブ端子
24	V _{CC}	V _{CC}

● 応用回路例 / Application Example

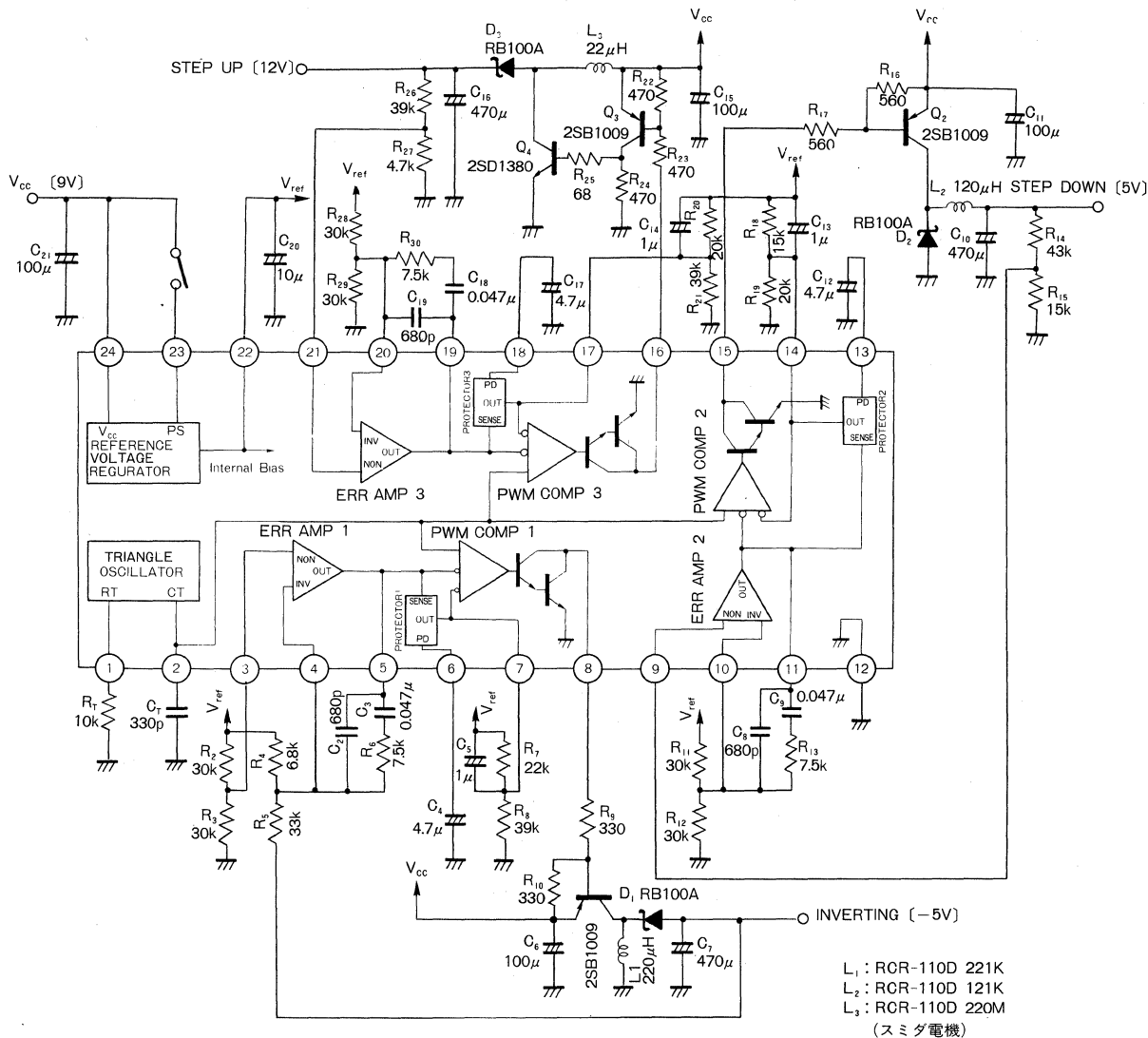


Fig. 10 応用回路例

● 外付け部品説明

- 1) スイッチングレギュレータの場合、制御トランジスタをスイッチとして動作させるので EM(Electro Magnetic Interference : 電磁干渉) に注意する必要があります。しかし、回路のアースポイント、配線の引き回し、シールド等に注意すれば、実用上の問題はありません。
- 2) ノイズ・リップルの対策として、上述の配線の引き回しの他、周辺部品の選定も注意してください。特に、コンデンサに関しては、高周波低インピーダンス型ア

ルミ電解コンデンサ、タンタルコンデンサ、四端子コンデンサの使用を推奨します。

- 3) スイッチングダイオードやスイッチングトランジスタは、電流および電圧の定格に余裕のあるものを使用してください。

またスイッチングトランジスタは、使用電圧等と効率に対してのコレクタ損失 P_c を考慮し、必要に応じて放熱板を使用してください。

BA9703K

3ch スイッチングレギュレータ・コントローラ 3-ch Switching Regulator Controller

BA9703K は、PWM 方式による 3ch スイッチングコントローラです。内部は同一の発振出力により動作するので、完全同期が可能で、チャンネル間で低周波ビートは発生しません。出力の CH 1, 2 はステップダウン出力、CH 3 はステップアップ出力用に設計されています。また、高効率なのでビデオカメラなどのポータブル機器の電源に最適です。

The BA9703K is a PWM type 3-ch switching controller.

● 特長

- 1) 出力段はプッシュプル出力形式（疑似トータムポール型）でオン電流値、オフ電流値を独立に設定可能。
- 2) 三角波発振回路は安定かつ高周波化に対応。
- 3) タイマーラッチ方式短絡保護回路を内蔵。
- 4) パッケージは QFP 32pin。

● Features

- 1) The output stage is composed of a push-pull output type (pseudo totem pole type) with which ON and OFF currents can be independently set.
- 2) The triangular wave oscillating circuit is stabilized and can cope with higher frequencies
- 3) Built-in timer-latch type short-circuit protective circuit
- 4) The package is a QFP 32 pin type.

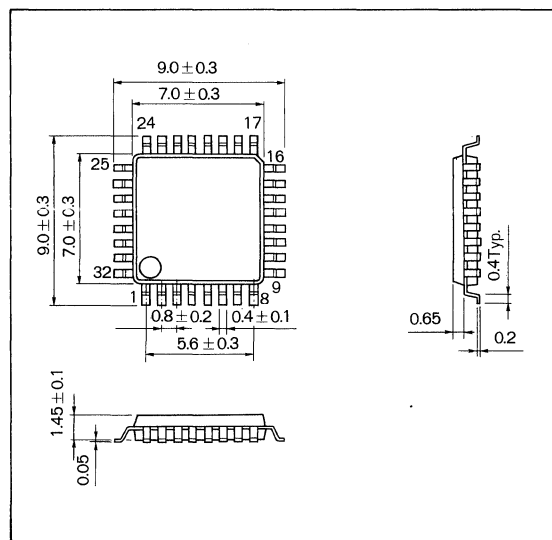
● 用途

DC-DC コンバータ

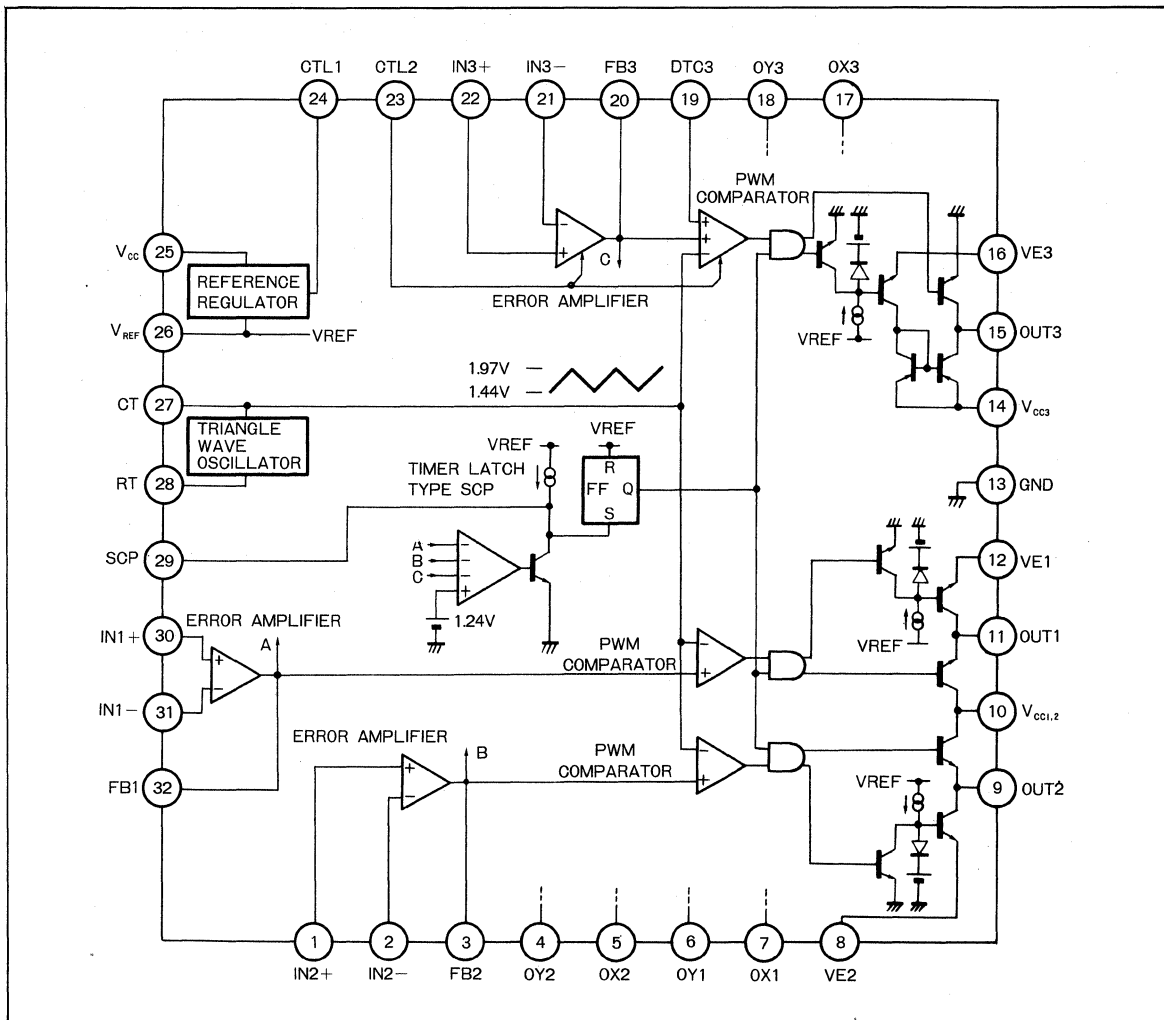
● Application

DC-DC converter

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	20	V
許容損失	P _d	400*	mW
動作温度範囲	Topr	-25~75	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~125	°C

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき4mWを減じる。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=6.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
〈デバイス全体〉							
平均消費電流	I _{CC}	—	5.0	7.5	mA	出力 OFF 時	Fig. 9
スタンバイ時消費電流	I _{STB}	—	6	11	μA		
〈基準電圧部〉							
出力電圧	V _{REF}	2.418	2.480	2.542	V	I _{REF} =-1mA	Fig. 10
入力安定度	D _{VLI}	—	-4	-10	mV	V _{CC} =3.6→18V	
負荷安定度 1	D _{VLO1}	—	0.5	4	mV	I _{REF} =-0.1→-1mA	
負荷安定度 2	D _{VLO2}	—	5	10	mV	I _{REF} =0.1→-10mA	
〈三角波発振器部〉							
発振周波数 1	F _{OSC1}	—	514	—	kHz	C _T =330pF, R _T =5.1kΩ	Fig. 11
周波数変動 1 (V _{CC})	D _{FVC1}	-1	—	1	%	V _{CC} =3.6→18V	
発振波形上限電圧 1	V _{OSh1}	1.87	1.97	2.07	V	↓	
発振波形下限電圧 1	V _{OSL1}	1.36	1.44	1.52	V	↓	
発振周波数 2	f _{OSC2}	—	790	—	kHz	C _T =180pF, R _T =5.1kΩ	
周波数変動 2 (V _{CC})	D _{FVC2}	-1	—	1	%	V _{CC} =3.6→18V	
発振波形上限電圧 2	V _{OSh2}	1.89	1.99	2.09	V	↓	
発振波形下限電圧 2	V _{OSL2}	1.31	1.41	1.51	V	↓	
〈誤差増幅器部〉							
入力オフセット電圧	V _{IO}	—	2	6	mV		NULL 法
入力オフセット電流	I _{IO}	—	2	30	nA		
入力バイアス電流	I _{BIAS}	—	40	100	nA		
同相入力電圧範囲	V _{CM}	1.6	—	—	V		
開ループ利得	A _v	60	78	—	dB		
同相成分除去比	CMRR	60	90	—	dB		
最大出力電圧+	V _{OM+}	V _{REF} -0.3	2.41	—	V		Fig. 12
最大出力電圧-	V _{OM-}	—	760	900	mV		
出力シンク電流	I _{OM+}	2.0	2.4	—	mA	V _{FB} =1.6V	
出力ソース電流	I _{OM-}	-60	-88	—	μA	V _{FB} =1.6V	

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
〈PWM コンパレータ部〉							
入力しきい値電圧 1	V_{T0}	1.87	1.97	2.07	V	デューティ比 0%, *	Fig. 11
入力しきい値電圧 2	V_{T100}	1.36	1.44	1.52	V	デューティ比 100%, *	
〈デッドタイムコントロール部〉							
入力しきい値電圧 1	V_{D0}	1.87	1.97	2.07	V	デューティ比 0%, CH3, *	Fig. 11
入力しきい値電圧 2	V_{D100}	1.36	1.44	1.52	V	デューティ比 100%, CH3, *	
入力バイアス電流	I_{DB}	—	0.32	0.54	μA	$V_{DTC}=2.0V$	Fig. 12
CH3 オフ時ソース電流	I_{DOF3}	-100	-420	—	μA	$V_{DTC}=1.5V$	
ラッチモードソース電流	I_{DLM}	-230	-580	—	μA	$V_{DTC}=1.5V$	
〈保護回路部〉							
入力スレッシュホールド電圧	V_{TI}	1.68	1.82	1.96	V		Fig. 13
入力スタンバイ電圧	V_{STB}	—	23	80	mV		
入力ラッチ電圧	V_{LT}	—	21	80	mV		
入力ソース電流	I_{SCP}	1.1	2.2	3.1	μA		
比較器スレッシュホールド電圧	V_{TC}	1.15	1.24	1.33	V		
〈出力部〉							
OUT1, 2 シンク電流	I_{O12}	10	20	30	mA	$R_{E1}=R_{E2}=33\Omega, V_{CC12}=6V$	Fig. 14
OUT3 ソース電流	I_{O3}	-10	-20	-30	mA	$R_{E3}=2.7k\Omega, V_{CC3}=6V$	
〈コントロール部〉							
CTL 1 オン条件	V_{ON1}	—	—	1	V		Fig. 15
CTL 1 オフ条件	V_{OFF1}	2	—	—	V		
CTL 1 端子電流	I_{CTL1}	30	70	110	μA	$V_{CTL1}=5V$	
CTL 2 オン条件	V_{ON2}	—	—	1	V	動作モード時	
CTL 2 オフ条件	V_{OFF2}	2	—	—	V	動作モード時	
CTL 2 端子電流	I_{CTL2}	30	70	110	μA	動作モード時, $V_{CTL2}=5V$	

* $C_T=330pF, R_T=5.1k\Omega$

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

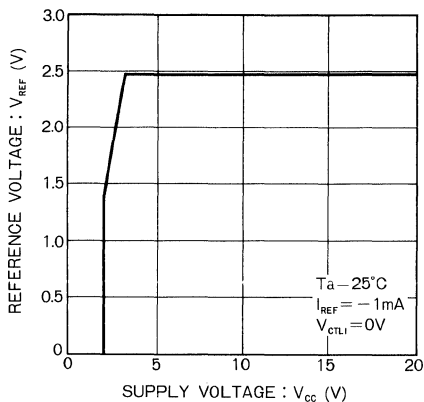


Fig.1 基準電圧-電源電圧特性

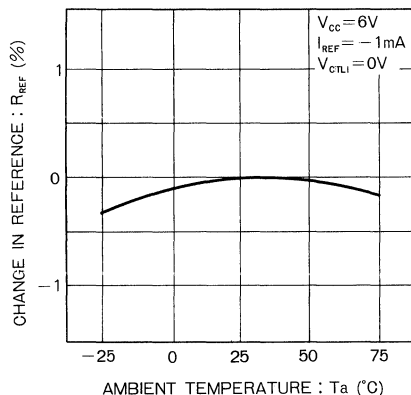


Fig.2 基準電圧-周囲温度特性

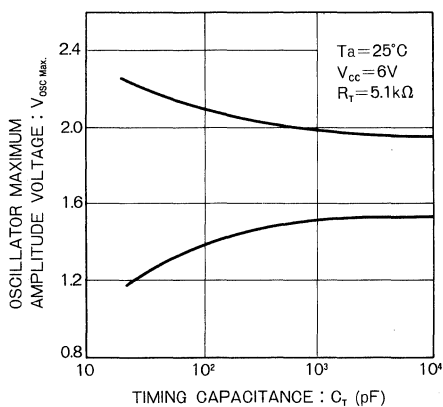


Fig.3 三角波最大振幅電圧-タイミング容量特性

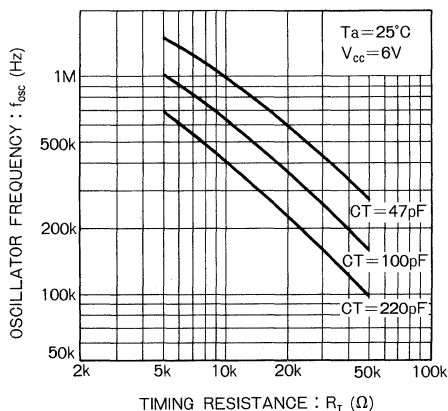


Fig.4 三角波周波数-タイミング抵抗特性

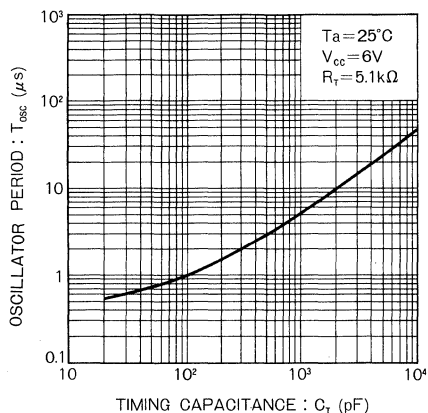


Fig.5 三角波周期-タイミング容量特性

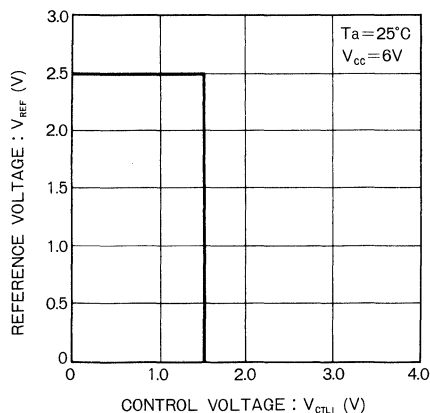


Fig.6 基準電圧-コントロール電圧特性

スイッチレギュレータ

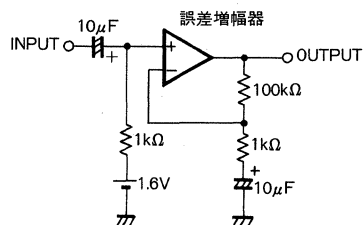
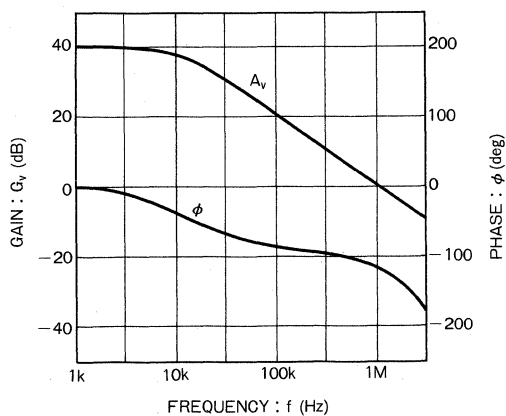


Fig.7 利得一周波数特性

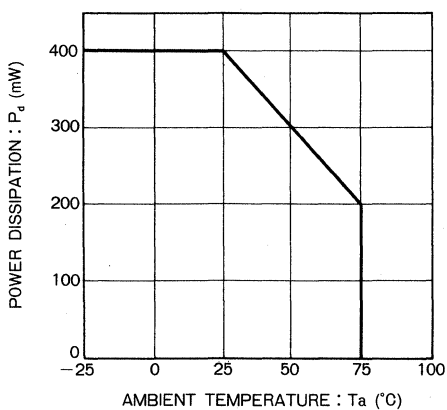


Fig.8 消費電力一周围温度特性

● 測定回路図/Test Circuits

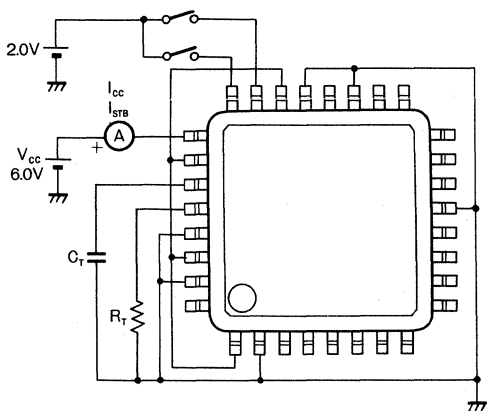


Fig.9 測定回路図1

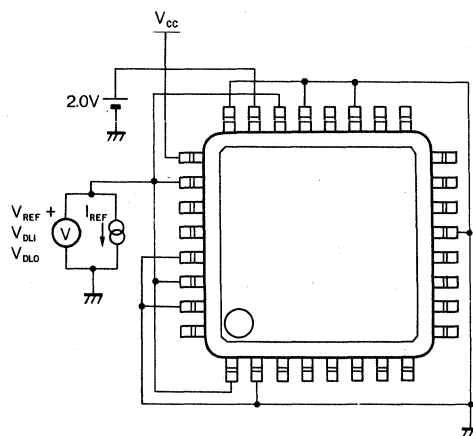


Fig.10 測定回路図2

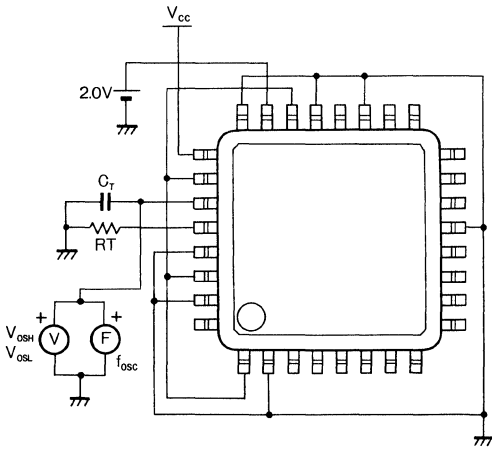


Fig.11 測定回路図 3

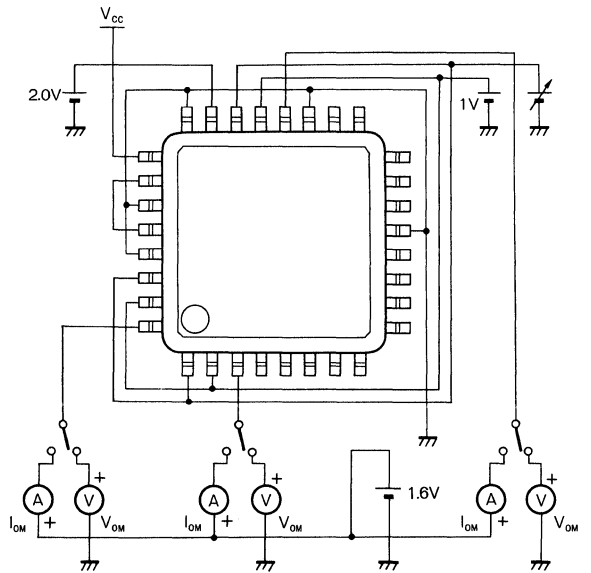


Fig.12 測定回路図 4

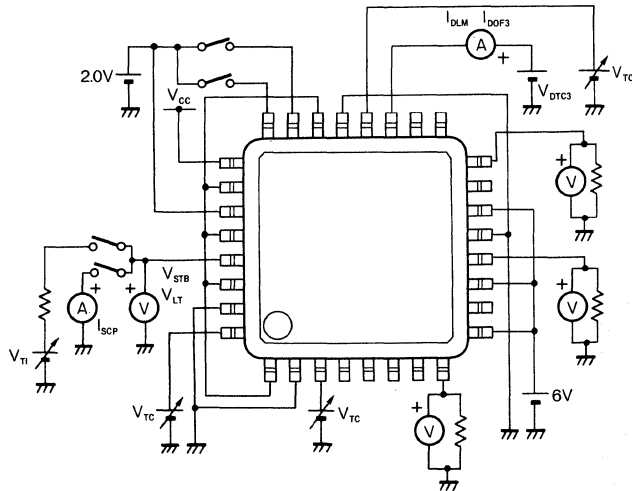


Fig.13 測定回路図 5

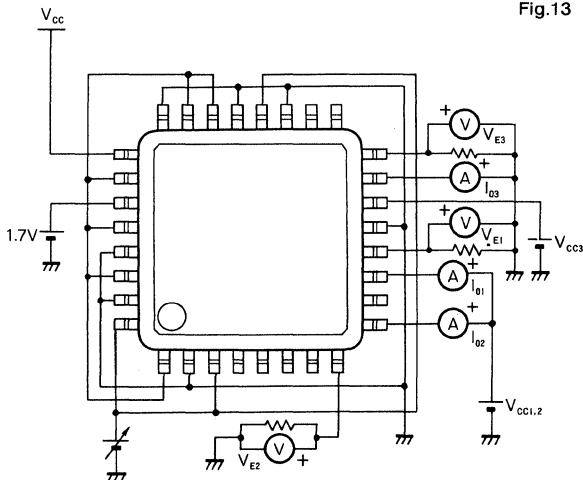


Fig.14 測定回路図 6

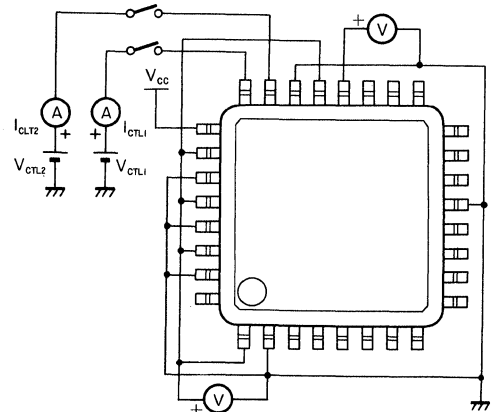


Fig.15 測定回路図 7

スイッチレギュレータ

● 端子説明

Pin. No.	Signal	端子機能
1	IN 2+	CH 2 誤差増幅器 非反転入力端子
2	IN 2-	CH 2 誤差増幅器 反転入力端子
3	FB 2	CH 2 誤差増幅器 出力端子：抵抗及び容量をこの端子と IN 2-の間に接続することにより、利得設定や位相補償を行います。
4	OY 2	CH 2 出力トランジスタ オフ電流設定端子：抵抗及び容量を OX 2 端子と OY 2 端子との間に接続することにより、出力トランジスタのオフ電流を設定します。
5	OX 2	
6	OY 1	CH 1 出力トランジスタ オフ電流設定端子：抵抗及び容量を OX 1 端子と OY 1 端子との間に接続することにより、出力トランジスタのオフ電流を設定します。
7	OX 1	
8	VE 2	CH 2 出力電流設定端子：抵抗をこの端子と GND 間に接続することにより、OUT 2 の出力電流を設定します。
9	OUT 2	CH 2 オープンコレクタ出力端子
10	VCC1,2	CH 1, CH 2 共通電源端子：電源電圧は 3.6V から 15V の範囲で使用できます。
11	OUT 1	CH 1 オープンコレクタ出力端子
12	VE 1	出力電流設定端子：抵抗をこの端子と GND 間に接続することにより、OUT 1 の出力電流を設定します。
13	GND	接地端子 (0V)
14	VCC 3	CH 3 電源端子：電源電圧は 3.6V から 15V の範囲で使用できます。
15	OUT 3	CH 3 出力端子
16	VE 3	CH 3 出力電流設定端子：抵抗をこの端子と GND 間に接続することにより、OUT 3 の出力電流を設定します。
17	OX 3	CH 3 出力トランジスタ オフ電流設定端子：抵抗及び容量を OX 3 端子と OY 3 端子との間に接続することにより、出力トランジスタのオフ電流を設定します。
18	OY 3	
19	DTC 3	CH 3 休止期間設定端子：V _{REF} 端子の電圧を外付けの抵抗で分割して与えることにより、CH 3 の休止期間を設定します。さらに、この端子と V _{REF} 端子との間に容量を接続することによりソフトスタートが可能です。
20	FB 3	CH3 誤差増幅器 出力端子：抵抗及び容量をこの端子と IN 3-との間に接続することにより、利得設定や位相補償を行います。
21	IN 3-	CH 3 誤差増幅器 反転入力端子
22	IN 3+	CH 3 誤差増幅器 非反転入力端子
23	CTL 2	CH 3 ON/OFF 端子：H レベルで CH 3 が動作します。L レベルで CH 3 の動作を停止します。この端子は CTL 1 が L レベルの時のみ有効となります。
24	CTL 1	スタンバイモード選択端子：H レベルで基準電圧及び全 CH の動作を停止します。L レベル全 CH が動作します。
25	VCC	電源端子
26	V _{REF}	基準電圧出力端子：2.48V (Typ.) を出力します。
27	CT	三角波発振回路 発振周波数設定容量接続端子：容量をこの端子と GND 間に接続することにより、三角波発振周波数を設定します。
28	RT	三角波発振回路 発振周波数設定抵抗接続端子：抵抗をこの端子と GND 間に接続することにより、三角波発振周波数を設定します。
29	SCP	短絡保護回路 時定数設定容量接続端子：容量をこの端子と GND 間に接続することにより、タイマーラッチ方式短絡保護回路の時定数を設定します。
30	IN 1+	CH 1 誤差増幅器 非反転入力端子
31	IN 1-	CH 1 誤差増幅器 反転入力端子
32	FB 1	CH 1 誤差増幅器 出力端子：抵抗及び容量をこの端子と IN 1-との間に接続することにより、利得設定や位相補償を行います。

● 端子配置図

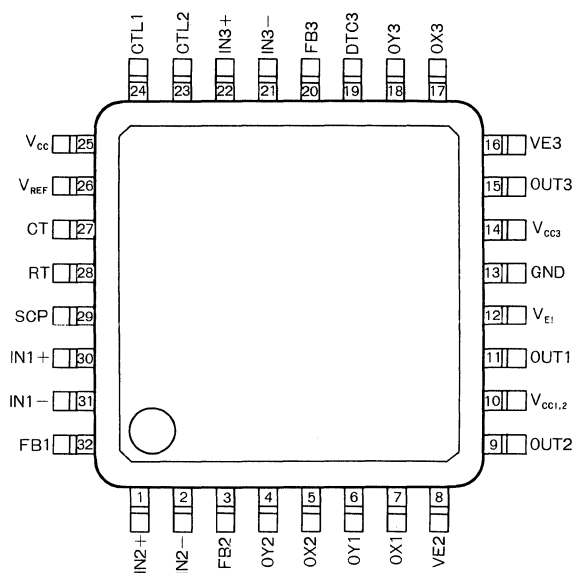


Fig.16 端子配置図

● 使用上の注意

- 1) 絶対最大定格以上の電圧を入力しないでください。絶対最大定格を越えた電圧を入力すると、LSIを損傷することがありますのでご注意ください。
- 2) 使用しない端子は次の端子処理を行ってください。
 - ・タイマラッチ式短絡保護回路を使用しないときは、DTC 3端子 (19 pin) を接地してください。
 - ・使用しないチャンネルの誤差増幅器は出力が Hレベル

になるようにし、入力端子を IN+は VREF に接続し、IN-は接地してください。

- 3) 許容損失を越えて使用しないでください。各出力端子で発生する損失と IC のバイアスによる損失 ($V_{CC} \times I_{CC}$) を加えた値が、許容損失を越えないようにご注意ください。

● 应用回路例 / Application Example

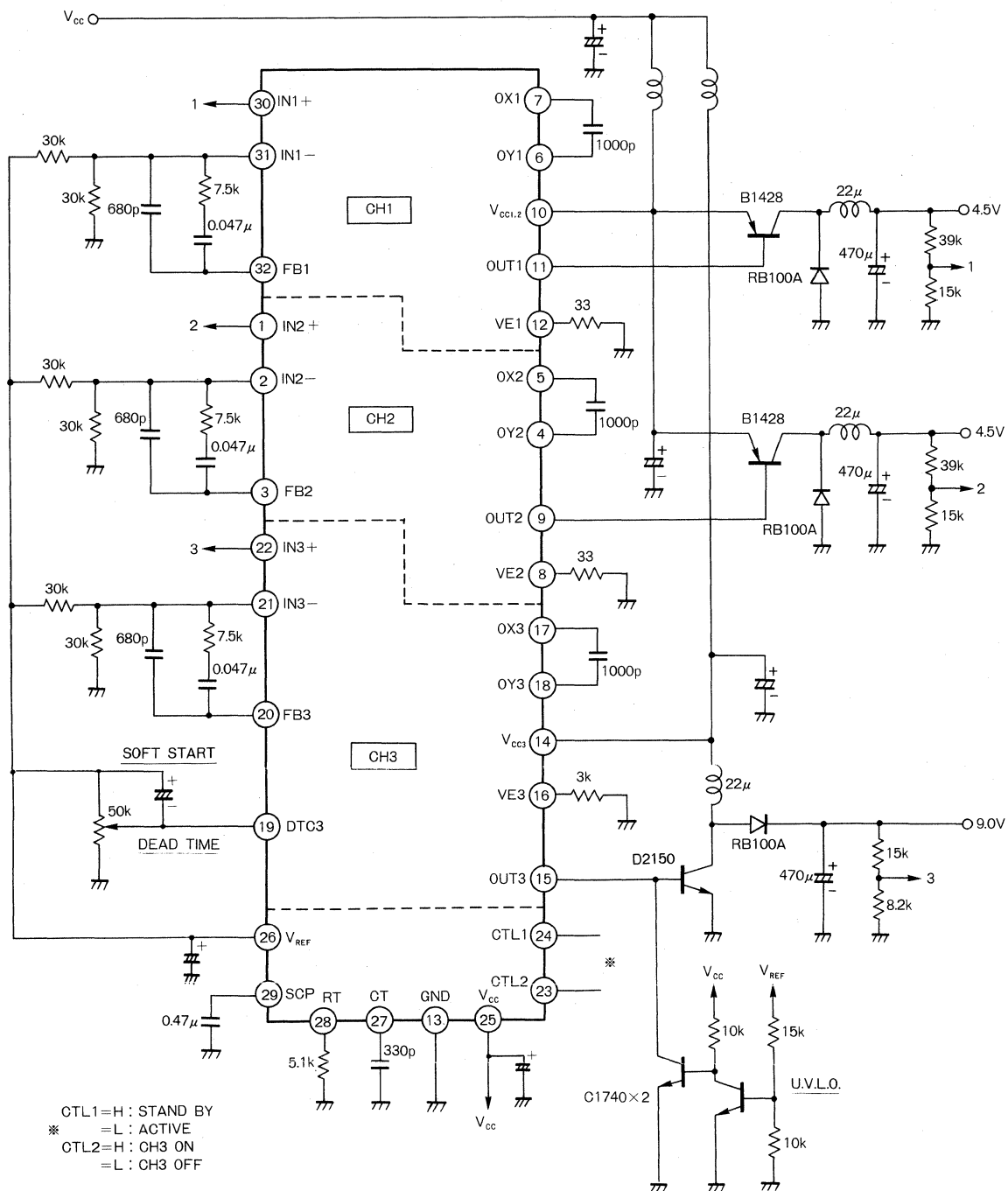


Fig.17

BA222

CR タイマ CR Timer

BA222は、最少の外付け部品で計測、制御装置やデジタル情報装置などに使用できるタイマICです。タイミング時間は、外付けの抵抗とコンデンサによりマイクロ秒から数分間の範囲で任意に設定できます。単安定、無安定マルチバイブレータなどへの広範囲な応用が可能です。

The BA222 is a monolithic timer IC developed for use in measurement instruments, control equipment and digital data processing equipment. It is designed so as to require least external components.

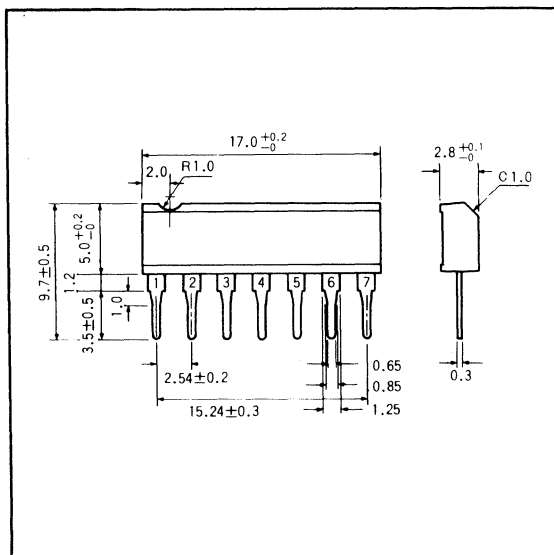
● 特長

- 1) マイクロ秒から数分間のタイミング設定が可能。
- 2) 単安定、無安定マルチバイブレータなどへの広範囲な応用が可能。
- 3) 負荷電流は 200mA と高出力の電流が得られる。
- 4) 温度安定度は50ppm/°C (Typ)。
- 5) 電源変動率は0.1%/V (Typ)。
- 6) TTL, DTL 回路と直結可能。

● 用途

ディレイタイマ
単安定マルチバイブレータ
無安定マルチバイブレータ
パルス発生器
分周器
シーケンスタイマ

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit mm)



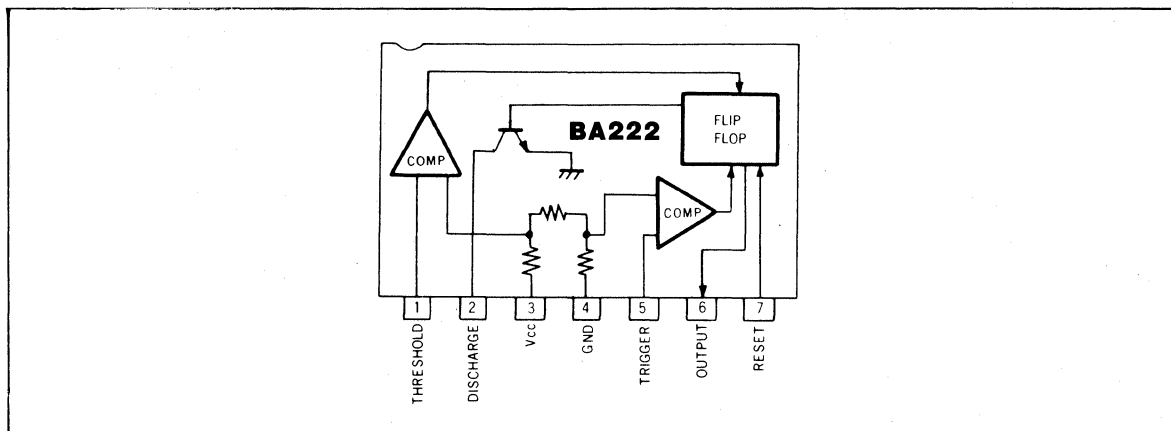
● Features

- 1) Wide timing range from microseconds to several minutes.
- 2) Wide range of applications, including monostable and astable multivibrators.
- 3) A load current of 200mA is obtainable.
- 4) Good temperature stability (typically 50ppm/°C).
- 5) Power regulation (typically 0.1%/V).
- 6) Capable of directly driving DTL and TTL circuits.

● Applications

Delay timers
Monostable multivibrators
Astable multivibrators
Pulse generators
Dividers
Sequence timers

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路構成図/Circuit Diagram

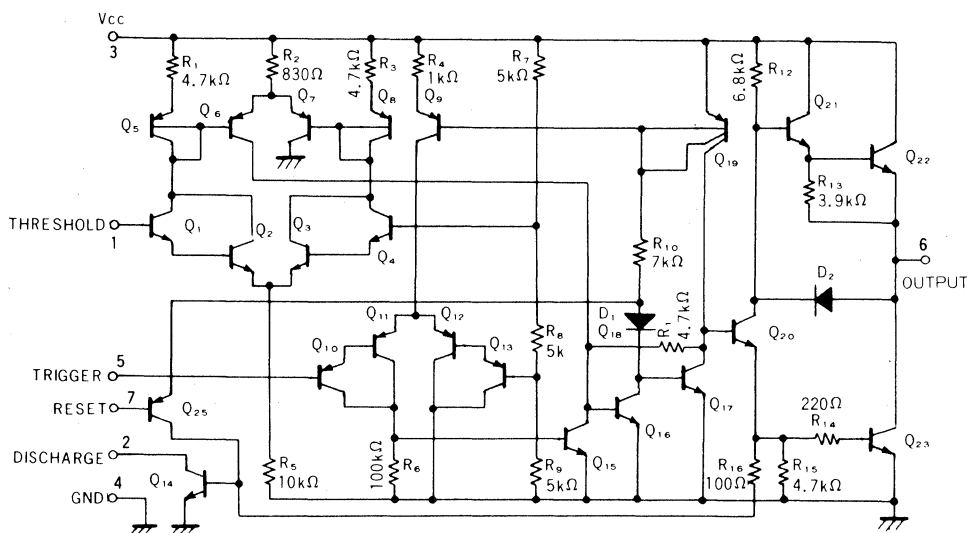


Fig.1

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{cc}	18	V
許容損失	P _d	500 *	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-20 ~ 75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55 ~ 125	°C

* Ta = 25°C 以上で使用する場合は, 1°Cにつき5.0mWを減じる

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Ta=25°C, VCC=+5V, +15V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
電源電圧	V _{CC}	4.5	—	16.0	V	—	Fig.11
無信号時電流	I _{Q1}	—	3	6	mA	V _{CC} =5V, R _L =∞	Fig.11
	I _{Q2}	—	10	15	mA	V _{CC} =15V, R _L =∞	Fig.11
単安定動作タイミング確度	T _{ERR(M)}	—	1	—	%	R _A =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.12
単安定動作タイミング温度変動率	T _{DT(M)}	—	50	—	ppm/°C	R _A =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.12
単安定動作タイミング電源変動率	T _{DS(M)}	—	0.1	—	%/V	R _A =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.12
無安定動作タイミング確度	T _{ERR(A)}	—	2.5	—	%	R _A =R _B =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.13
無安定動作タイミング温度変動率	T _{DT(A)}	—	150	—	ppm/°C	R _A =R _B =1kΩ~100kΩ C=0.1μF	Fig.13
無安定動作タイミング電源変動率	T _{DS(A)}	—	0.3	—	%/V	R _A =R _B =1kΩ~100kΩ C=0.1μF	Fig.13
スレッシュホールド電圧	V _{TH}	—	2/3×V _{CC}	—	V	—	Fig.11
スレッシュホールド電流	I _{TH}	—	0.1	0.25	μA	—	Fig.11
トリガ電圧	V _T	—	1/3×V _{CC}	—	V	—	Fig.11
トリガ電流	I _T	—	0.5	—	μA	—	Fig.11
リセット電圧	V _R	—	0.7	1.0	V	—	Fig.11
リセット電流	I _R	—	0.1	—	mA	—	Fig.11
制御電圧	V _{CRT1}	2.60	3.33	4.00	V	—	Fig.11
	V _{CRT2}	9.0	10.0	11.0	V	—	Fig.11
ローレベル出力電圧	V _{OL1}	—	0.25	0.35	V	V _{CC} =5V, I _{sink} =5mA	Fig.11
	V _{OL2}	—	0.10	0.25	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =10mA	Fig.11
	V _{OL3}	—	0.40	0.75	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =50mA	Fig.11
	V _{OL4}	—	2.0	2.5	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =100mA	Fig.11
	V _{OL5}	—	2.5	—	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =200mA	Fig.11
ハイレベル出力電圧	V _{OH1}	2.75	3.30	—	V	V _{CC} =5V, I _{source} =100mA	Fig.11
	V _{OH2}	12.75	13.30	—	V	V _{CC} =15V, I _{source} =100mA	Fig.11
	V _{OH3}	—	12.50	—	V	V _{CC} =15V, I _{source} =200mA	Fig.11
出力立上り時間	t _r	—	100	—	ns	—	Fig.11
出力立下り時間	t _f	—	100	—	ns	—	Fig.11

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

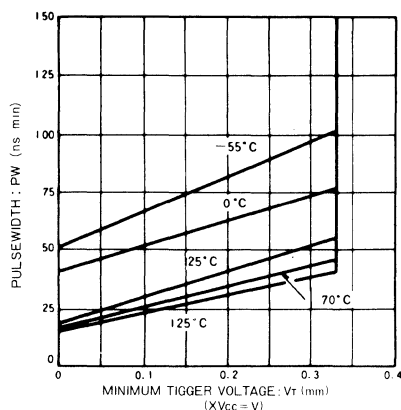


Fig.2 パルス幅—トリガ電圧特性

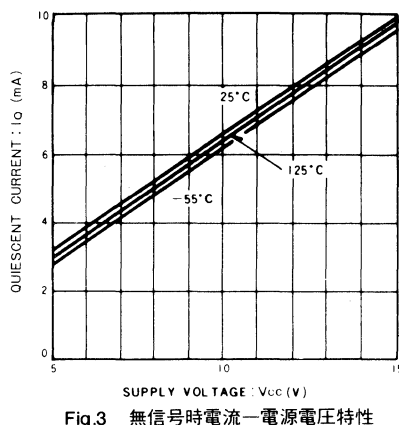


Fig.3 無信号時電流—電源電圧特性

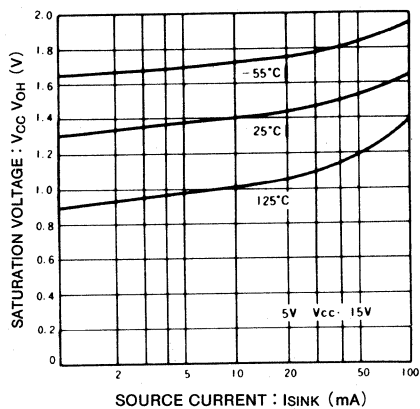


Fig.4 出力電圧(論理1側)特性

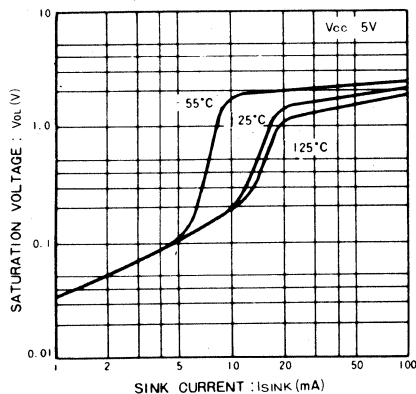


Fig.5 出力電圧(論理0側)特性

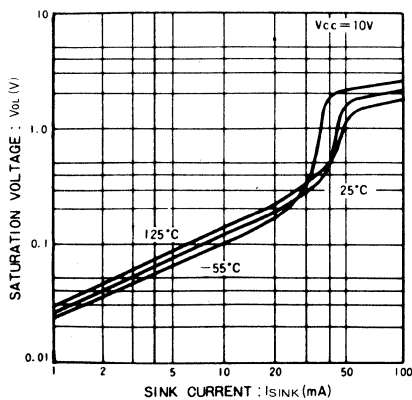


Fig.6 出力電圧(論理0側)特性

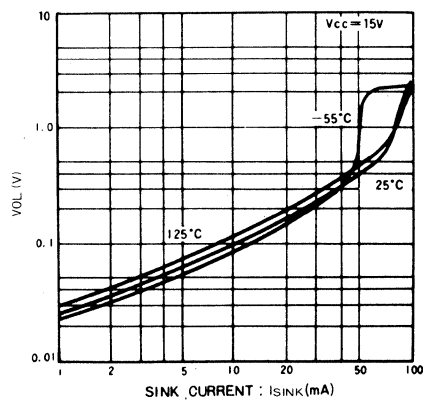


Fig.7 出力電圧(論理0側)特性

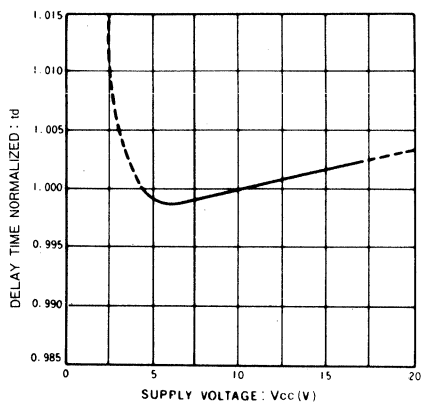


Fig.8 遅延時間-電源電圧特性

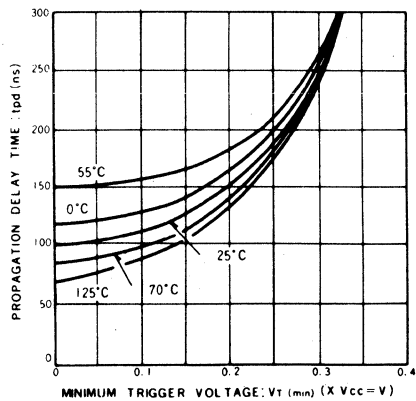


Fig.9 伝搬遅延時間-トリガ電圧特性

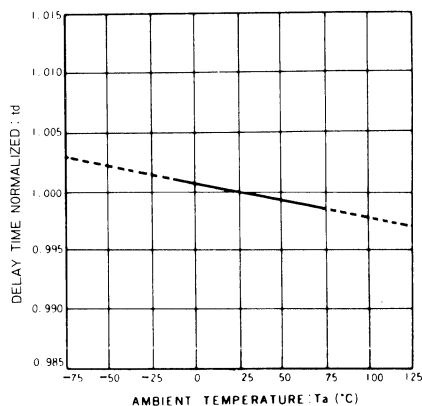


Fig.10 遅延時間 温度特性

● 測定回路図/Test Circuit

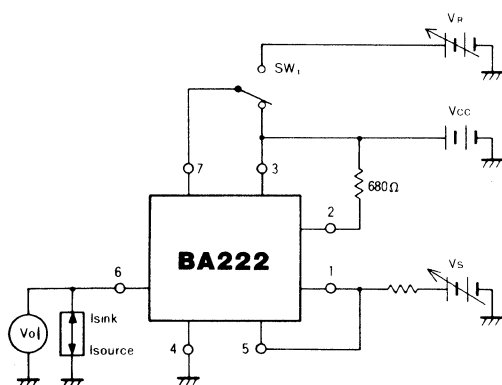


Fig.11

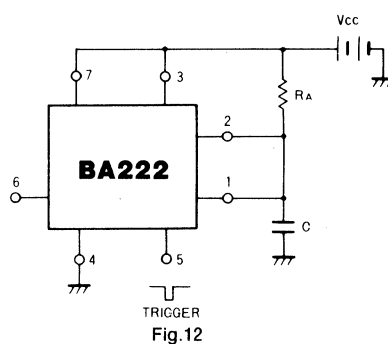


Fig.12

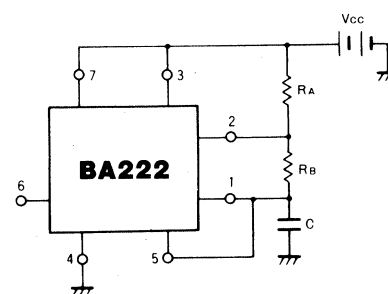


Fig.13

● 応用例/Application Example

(1) 単安定マルチバイブレータ

単安定マルチバイブレータとして使用するときは、Fig.14のように接続します。

トリガ信号が印加されていないとき、出力は“ロー”の状態にあり、タイミングコンデンサCは、放電された状態になっています。トリガ信号を印加することによって、出力は“ハイ”となって、タイミングコンデンサCは、充電を始めます。

このタイミングコンデンサCの充電時間は外付けのタイミング抵抗器RA並びにタイミングコンデンサCの定数で

決定されます。この電圧が $2/3 \times V_{CC}$ と等しくなったときに、IC内部のフリップフロップをリセットし、出力を“ハイ”から“ロー”へと変化させます。同時に、タイミングコンデンサCは放電されて、次のタイミング動作に備えています。

回路をトリガさせるには、トリガ端子5pinに、 $1/3 \times V_{CC}$ 以下の電圧を印加することによって行えますが、いったんトリガされると、タイミング時間中のトリガ電圧とは無関係となります。

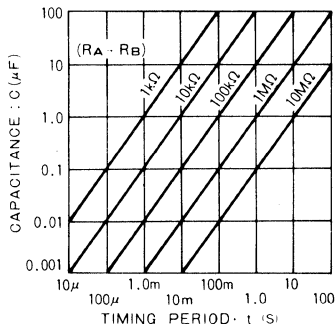
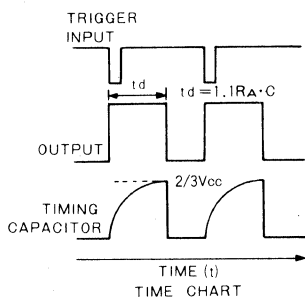
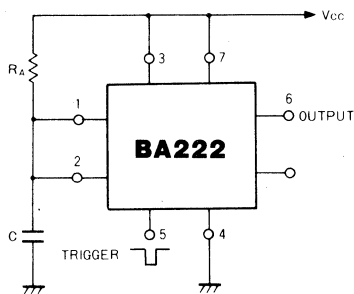
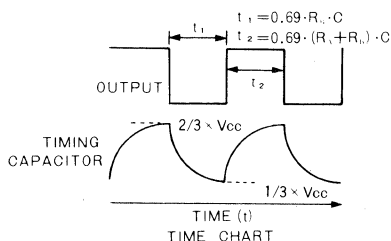
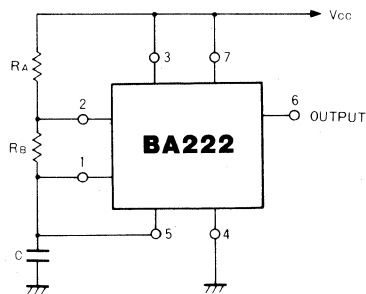


Fig.14 単安定マルチバイブレータ

(2) 無安定マルチバイブレータ

無安定マルチバイブレータとして使用するときは、Fig.15のように接続します。

タイミングコンデンサCは、電源から外付けタイミング抵抗器RA並びにRBを通じて充電され、放電はRBを通じて行われます。このために、出力のデューティサイクルは、タイミング抵抗器RA及びRBによって設定できます。タイミングコンデンサCは、タイミング動作中は1/3Vccと2/3Vccとの間で充放電を繰り返しています。



$$f = \frac{1.46}{(R_A + 2R_B) \cdot C}$$

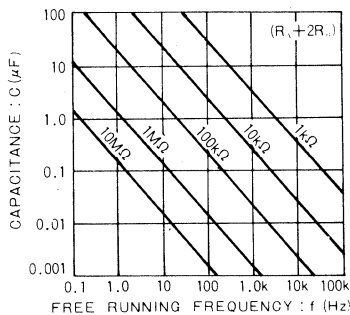


Fig.15 無安定マルチバイブレータ

タイミングコンデンサCの電位が1/3Vccにあるときは、トリガされて、内部のフリップフロップがセットされ、出力は“ハイ”となり、タイミングコンデンサCへの充電が2/3Vccまで始まります。

スレッシュOLD電圧の2/3Vccまでに達すると、フリップフロップがリセットされ、出力は“ロー”となります。同時に、タイミングコンデンサCは、RBを通して放電が開始されます。

BA223

CR タイマ CR Timer

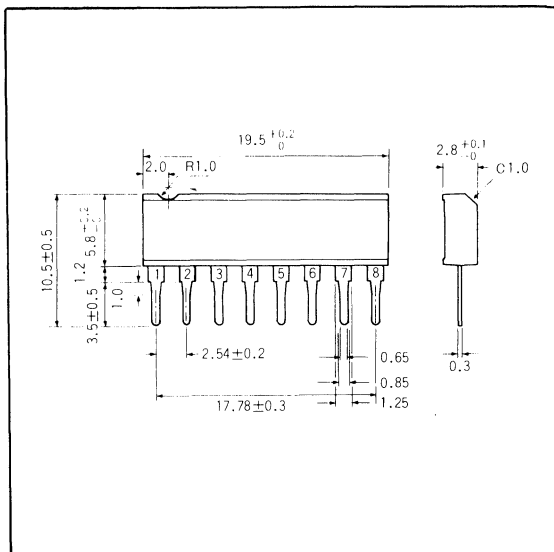
BA223は、計測、制御装置やデジタル情報装置などの用途に適したタイマICです。

タイミング時間は、外付け抵抗と、コンデンサにより設定でき、その設定幅は、マイクロ秒から数分間の範囲でできます。

単安定マルチバイブレータ、無安定マルチバイブレータなどへの広範囲な応用が可能です。負荷電流は200mAが得られ、TTL, DTL回路との直結も可能です。

The BA223 is a monolithic timer IC developed for use in measurement instruments, control equipment and digital data processing equipment.

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● 特長

- 1) マイクロ秒から数分間のタイミング設定が可能。
- 2) 単安定、無安定マルチバイブレータなどへの広範囲な応用が可能。
- 3) 負荷電流は200mAと高出力の電流が得られる。
- 4) 温度安定度は50ppm/°C。
- 5) 電源電圧変動率は0.01%/V。
- 6) TTL, DTL回路と直結可能。
- 7) コントロール端子付き。

● 用途

ディレイタイマ

単安定マルチバイブレータ

無安定マルチバイブレータ

パルス発生器

分周器

シーケンスタイマ

● Features

- 1) Wide timing range from microseconds to several minutes.
- 2) Wide range of applications, including monostable and astable multivibrators.
- 3) A load current of 200mA is obtainable.
- 4) Good temperature stability (typically 50ppm/°C).
- 5) Power voltage regulation (typically 0.01%/V).
- 6) Capable of directly driving DTL and TTL circuits.
- 7) Equipped with controlpin.

● Applications

Delay timers

Monostable multivibrators

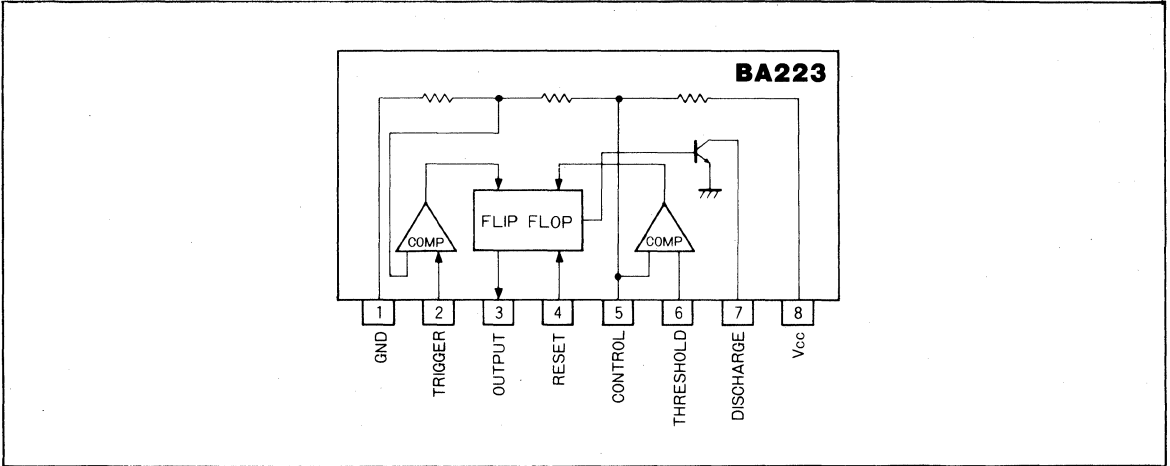
Astable multivibrators

Pulse generators

Dividers

Sequence timers

● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 内部回路構成図 / Circuit Diagram

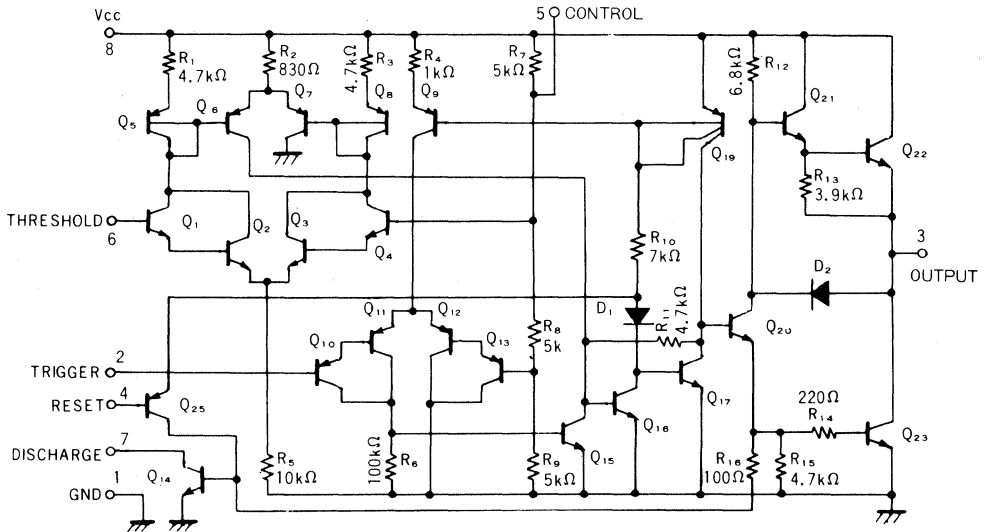


Fig.1

● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	Vcc	18	V
許容損失	Pd	550 *	mW
動作温度範囲	Topr	-20 ~ 75	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ 125	°C

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5.5mWを減じる

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Ta=25°C, Vcc=+5V, +15V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
電源電圧	V _{CC}	4.5	—	16.0	V	—	Fig.11
無信号時電流	I _{Q1}	—	3	6	mA	V _{CC} =5V, R _L =∞	Fig.11
	I _{Q2}	—	10	15	mA	V _{CC} =15V, R _L =∞	Fig.11
単安定動作タイミング精度	T _{ERR} (M)	—	1	—	%	R _A =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.12
単安定動作タイミング温度変動率	T _{DT} (M)	—	50	—	ppm/°C	R _A =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.12
単安定動作タイミング電源変動率	T _{DS} (M)	—	0.1	—	%/V	R _A =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.12
無安定動作タイミング精度	T _{ERR} (A)	—	2.5	—	%	R _A =R _B =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.13
無安定動作タイミング温度変動率	T _{DT} (A)	—	150	—	ppm/°C	R _A =R _B =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.13
無安定動作タイミング電源変動率	T _D (A)	—	0.3	—	%/V	R _A =R _B =1kΩ~100kΩ, C=0.1μF	Fig.13
スレッシュホールド電圧	V _{TH}	—	2/3×V _{CC}	—	V	—	Fig.11
スレッシュホールド電流	I _{TH}	—	0.1	0.25	μA	—	Fig.11
トリガ電圧	V _T	—	1/3×V _{CC}	—	V	—	Fig.11
トリガ電流	I _T	—	0.5	—	μA	—	Fig.11
リセット電圧	V _R	—	0.7	1.0	V	—	Fig.11
リセット電流	I _R	—	0.1	—	mA	—	Fig.11
制御電圧	V _{CRT1}	2.60	3.33	4.00	V	—	Fig.11
	V _{CRT2}	9.0	10.0	11.0	V	—	Fig.11
ローレベル出力電圧	V _{OL1}	—	0.25	0.35	V	V _{CC} =5V, I _{sink} =5mA	Fig.11
	V _{OL2}	—	0.10	0.25	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =10mA	Fig.11
	V _{OL3}	—	0.40	0.75	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =50mA	Fig.11
	V _{OL4}	—	2.0	2.5	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =100mA	Fig.11
	V _{OL5}	—	2.5	—	V	V _{CC} =15V, I _{sink} =200mA	Fig.11
ハイレベル出力電圧	V _{OH1}	2.75	3.30	—	V	V _{CC} =5V, I _{source} =100mA	Fig.11
	V _{OH2}	12.75	13.30	—	V	V _{CC} =15V, I _{source} =100mA	Fig.11
	V _{OH3}	—	12.50	—	V	V _{CC} =15V, I _{source} =200mA	Fig.11
出力立上り時間	t _r	—	100	—	ns	—	Fig.11
出力立下り時間	t _f	—	100	—	ns	—	Fig.11

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

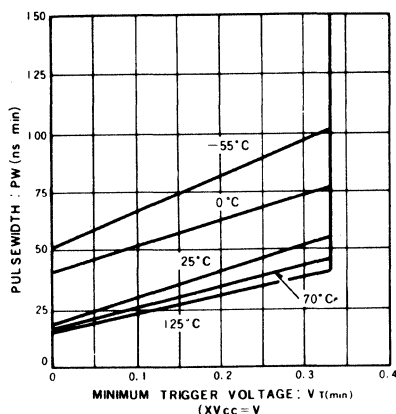


Fig.2 パルス幅—トリガ電圧特性

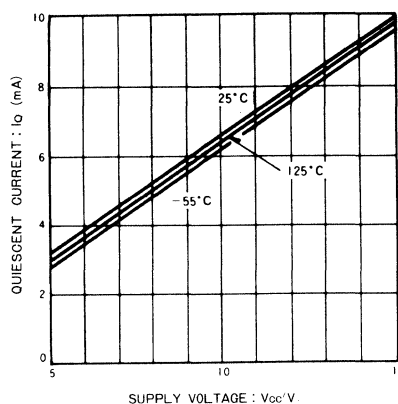


Fig.3 無信号電流—電源電圧特性

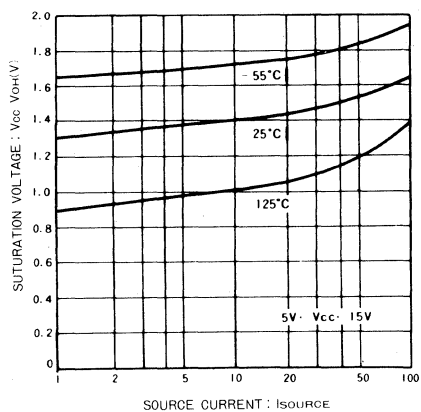


Fig.4 出力電圧(論理1側)特性

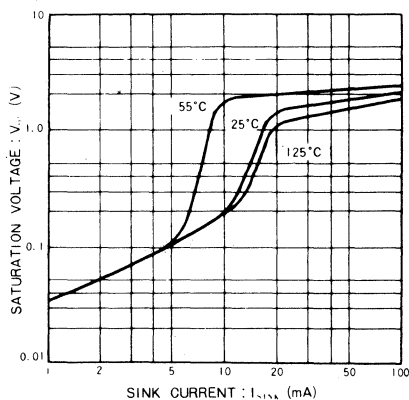


Fig.5 出力電圧(論理0側)特性

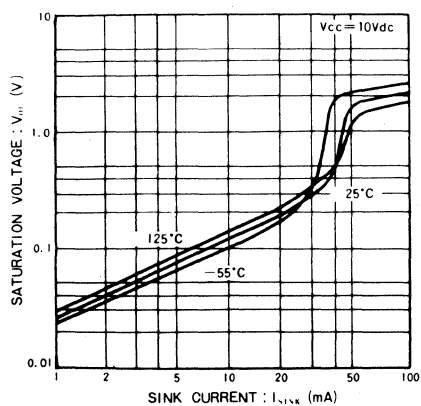


Fig.6 出力電圧(論理0側)特性

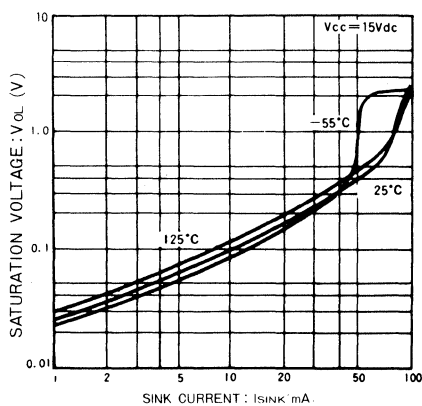


Fig.7 出力電圧(論理0側)特性

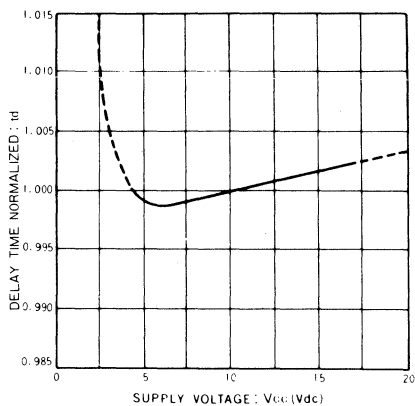


Fig.8 遅延時間-電源電圧特性

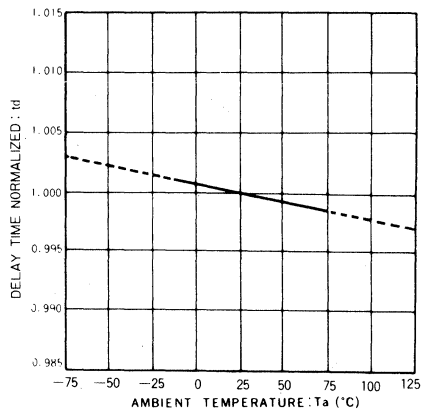


Fig.9 遅延時間-温度特性

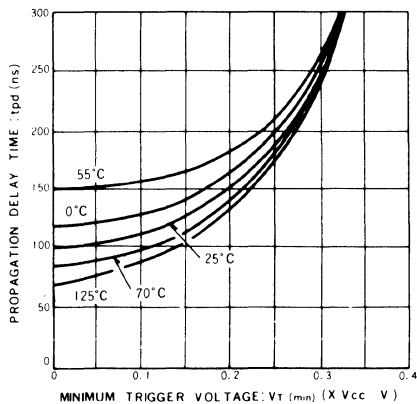


Fig.10 トリガ電圧 - 伝搬遅延時間特性

● 測定回路図 / Test Circuit

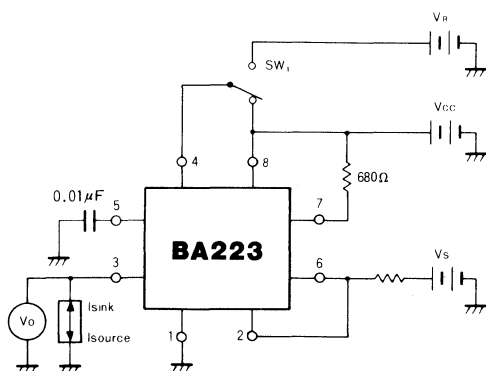


Fig.11

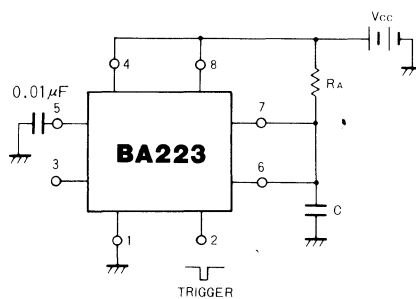


Fig.12

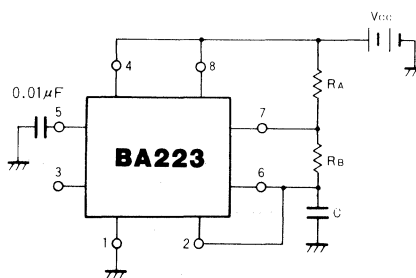


Fig.13

● 応用例 / Application Example

(1) 単安定マルチバイブレータ

単安定マルチバイブレータとして使用するときは、Fig.14のように接続します。

トリガ信号が印加されていないとき、出力は“ロー”の状態にあり、タイミングコンデンサCは、放電された状態になっています。

トリガ信号を印加することによって、出力は“ハイ”となり、タイミングコンデンサCは、充電を始めます。

このタイミングコンデンサCの充電時間は、外付けのタイミング抵抗器RA並びにタイミングコンデンサCの時定数で決定されます。Cの電圧が $2/3 \times V_{cc}$ と等しくなったときに、IC内部のフリップフロップをリセットし、出力を“ハイ”から“ロー”へと変化させます。と同時に、タイミングコンデンサCは放電されて、次のタイミング動作に備えています。

回路をトリガさせるには、トリガ端子2pinに、 $1/3 \times V_{cc}$ 以

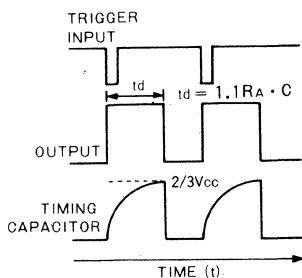
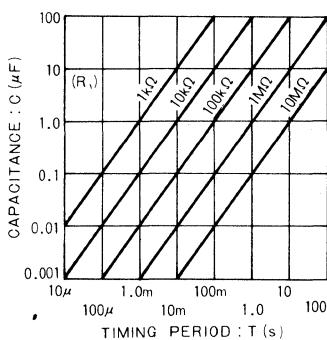
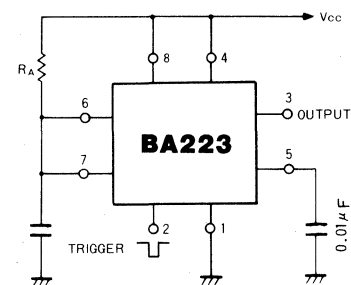
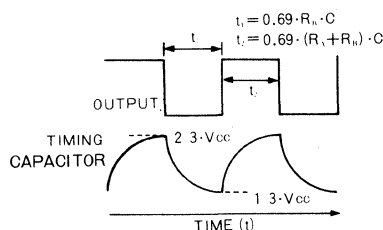
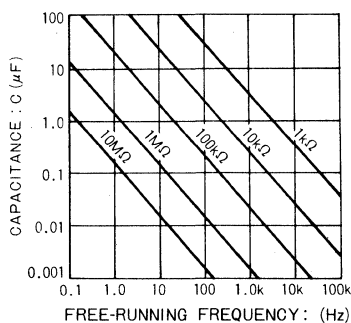
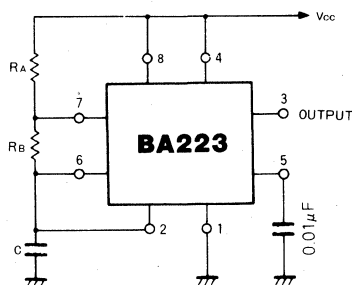


Fig.14 単安定マルチバイブレータ



$$f = \frac{1.46}{(R_A + 2R_B) \cdot C}$$

Fig.15 無安定マルチバイブレータ

下の電圧を印加することによって行えますが、いったんトリガされると、タイミング時間中のトリガ電圧とは無関係となります。なお、5pinからGNDにおとしている0.01 μFは、内部比較電圧の交流インピーダンスを下げるためのコンデンサです。

(2) 無安定マルチバイブレータ

無安定マルチバイブレータとして使用するとき、Fig.15のように接続します。

タイミングコンデンサCは、電源から外付けタイミング抵抗器RA及びRBを通じて充電され、放電はRBを通じて行われます。このために、出力のデューティサイクルは、タイミング抵抗器RA及びRBによって設定できます。タイ

ミングコンデンサCは、タイミング動作中は $1/3 \times V_{CC}$ と $2/3 \times V_{CC}$ との間で充放電を繰り返しています。タイミングコンデンサCの電位が $1/3 \times V_{CC}$ にあるときは、トリガされて、内部のフリップフロップがセットされ、出力は“ハイ”となり、タイミングコンデンサCへの充電が $2/3 \times V_{CC}$ まで始まります。

スレッシュド電圧の $2/3 \times V_{CC}$ までに達すると、フリップフロップがリセットされ、出力は“ロー”となります。同時に、タイミングコンデンサCは、RBを通して放電が開始されます。なお、5pinからGNDにおとしている0.01 μFは、内部比較電圧の交流インピーダンスを下げるためのコンデンサです。

BA225/BA225F/BA235 BA226/BA226F/BA236

CR タイマ
CR Timer

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)

BA225 / BA225F / BA235 / BA226 / BA226F / BA236 は、消費電流の少ない (0.75mA Typ.) 独立したモノマルチ 2 回路を内蔵したモノリシック IC です。タイミング時間は、外付け抵抗とコンデンサによって、マイクロ秒から数分間の範囲で自由に設定することができます。

BA225, BA225F 及び BA235 は、立上りエッジトリガタイプのため、トリガ入力の微分回路がなくなり、最少の外付け部品で計測装置、制御装置、デジタル情報装置などに使用できています。なお、立下りエッジトリガタイプとして、BA226, BA226F 及び BA236 も用意しております。

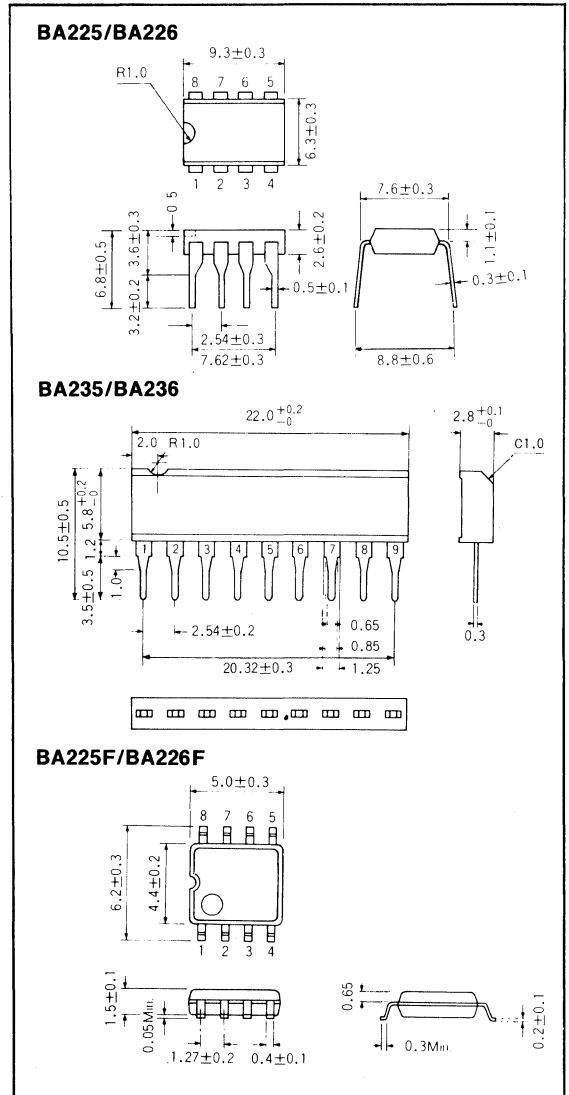
The BA225/BA225F/BA235/BA226/BA226F/BA236 are monolithic ICs consisting of two independent monostable multivibrators fabricated on the same silicon chip. These circuits are designed to dissipate very small (0.75mA, typical) current. Available BA226, BA226F and BA236 for a falling edge trigger type.

● 特長

- 1) エッジトリガタイプ (BA225/BA235 : 立上りエッジトリガタイプ, BA226/BA236 : 立下りエッジトリガタイプ) のため、入力微分回路を必要としない。
- 2) デュアルタイプのため、ディレイタイマが構成できる。
- 3) 外付け部品が少ない。
- 4) 消費電流が 1 回路当り 0.75mA と少ない。
- 5) 出力 High と Low の回路電流に差がないため、電源部の設計が簡単である。
- 6) 動作電源電圧範囲が 4.0V ~ 16V と広い。
- 7) BA235, BA236 は、端子配置を対称にしているため、逆挿入使用もできる。
- 8) 入力にヒステリシスがあるため、ノイズに強い。

● Features

- 1) Triggers on the edge of the input signal (BA225/BA235 : Trigger on the rising edge, BA226/BA236 : Trigger on the falling edge), eliminating the need for a differentiation circuit.
- 2) Houses two independent one-shots, enabling the configuration of a delay timer using a package.
- 3) Small number of external components.
- 4) Low power consumption (0.75mA/circuit).
- 5) No difference in current between high and low output conditions, thus simplifying power supply design.
- 6) Wide supply voltage range (4.0V ~ 16V).
- 7) The BA235/BA236 pin arrangement is symmetrical to enable reverse insertion.
- 8) Input having hysteresis, it has resistivity for noise.



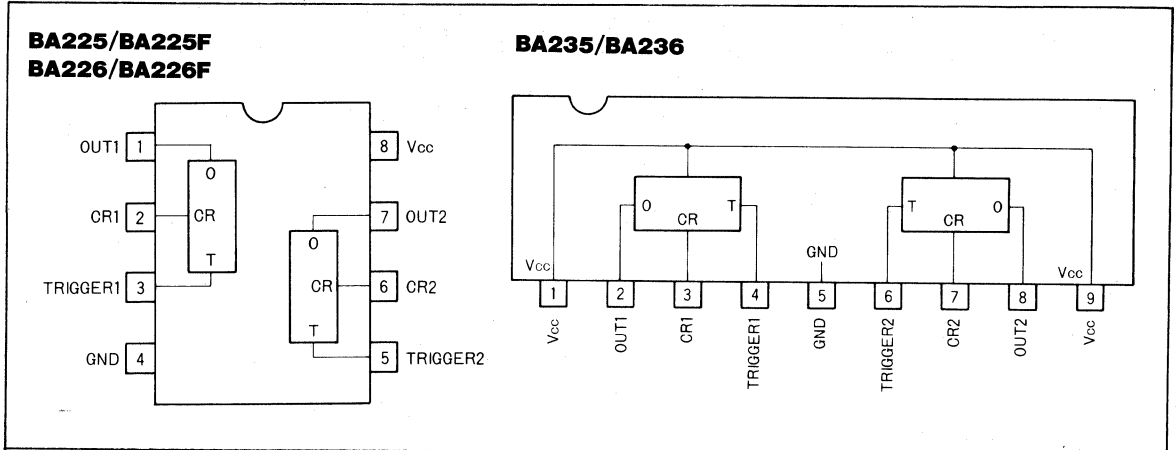
● 用途

ディレイタイマ
モノマルチ (特に、VTR シスコン用モノマルチとして最適)
パルス発生器など

● Applications

Delay timers
Mono/Multi (Especially for VTR)
Pulse generators

● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	16	V
許容損失	P _d	450 *	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-20~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき4.5mWを減じる

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
動作電源電圧範囲	V _{CC}	4.0	5.0	16.0	V	—	Fig.7
無信号時電流	I _Q	—	1.5	3.0	mA	—	Fig.7
タイミング精度	T _{ERR}	—	1	10	%	R=100kΩ C=0.1μF*1	Fig.7
タイミング電源変動率	T _{DS}	—	0.5	3.0	%	5V→16V	Fig.7
タイミング温度変動率	T _{OT}	—	200	—	ppm/°C	—	Fig.7
トリガ電圧	V _T	1.0 0.7	2.0 1.6	3.0 2.5	V	*2	Fig.7
トリガ電流	I _T	—	70	200	μA	V _T =3.0V (BA225/BA235) V _T =2.5V (BA226/BA226F/BA236)	Fig.7
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	0.5	1.0	V	I _{sink} = 5mA	Fig.7
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	3.0	4.0	—	V	I _{source} = 5mA	Fig.7

*1 ワンショット周期 T=0.5CR

*2 入力ヒステリシス付き (ヒステリシス幅≒200~600mV)

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

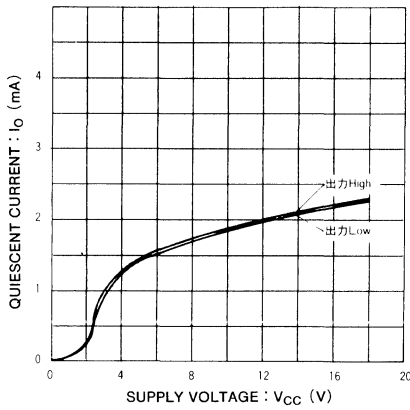


Fig.1 無信号時電流—電源電圧特性

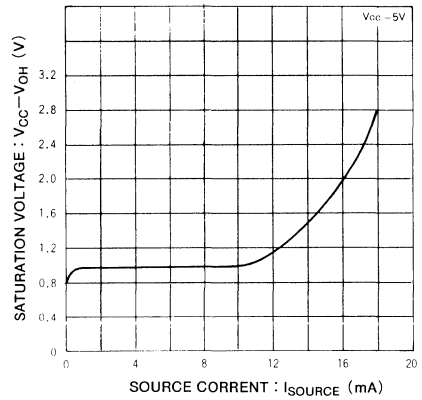


Fig.2 出力電圧(論理1側)特性

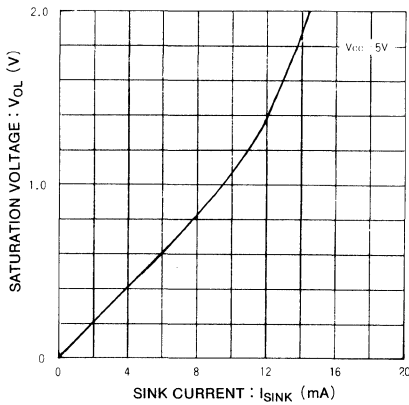


Fig.3 出力電圧(論理0側)特性

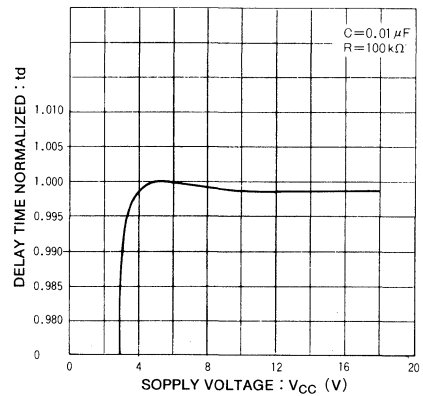


Fig.4 電源電圧—遅延時間特性

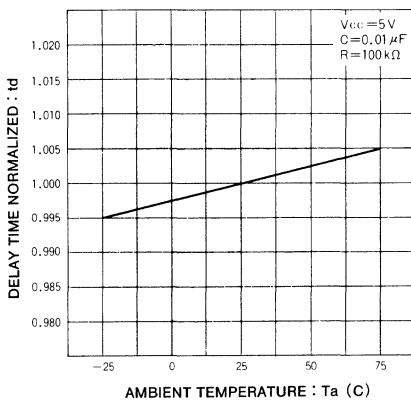


Fig.5 温度—遅延時間特性

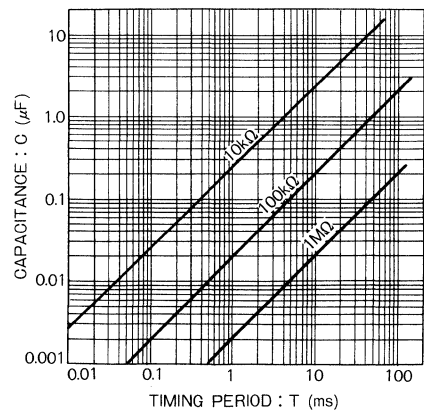


Fig.6 ワンショット時間特性

● 測定回路図/Test Circuit

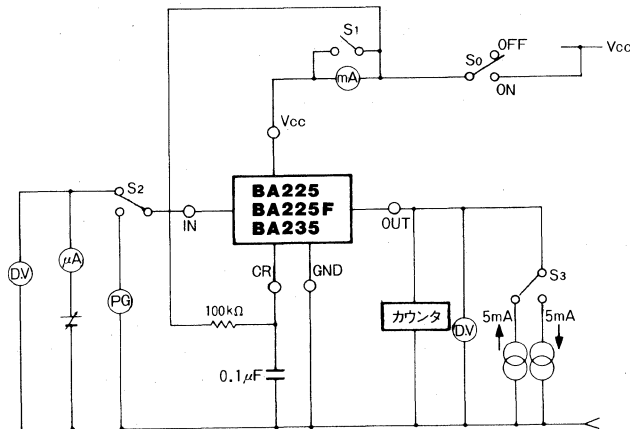


Fig.7

● 外付け部品の説明

(1) タイミングコンデンサ (2pin及び6pin)

ワンショット時間を決定するためのコンデンサで、GNDに落とします。1000pF以上の値をお勧めします。ワンショット周期は、 $T=1/2C \cdot R$ で決定します。

(2) タイミング抵抗 (2pin及び6pin)

ワンショット時間を決定するための抵抗で、電源ラインに接続され、この抵抗を通じてタイミングコンデンサが充電されます。タイミング抵抗の値は、10kΩ～1MΩをお勧め

します。

(3) 電源コンデンサ (8pin)

ICの電源端子に0.02μFのコンデンサをGNDとの間に使用してください。電源ラインのインピーダンスが高くなることによる誤動作を防止します。

(4) 負荷 (1pin及び7pin)

負荷は、流入電流及び流出電流ともに、5mAまで取れます。

● 使用上の注意

(1) 使用電圧範囲

推奨使用電圧範囲は、4.0～16Vです。

3.0V以下でのご使用では、2.6V近辺で入力トリガ信号と同一モードが出力されることがあります。

(2) 入力トリガ

入力トリガのトリガレベルは、2.0Vです。

1.0V以下を“ロー”、3.0V以上が“ハイ”となります。立上り、立下りとも、10ms/V以下のトリガ信号をご使用ください。

(3) 時定数決定 $C \cdot R$

タイミングコンデンサには1000pF以上の値を、タイミング抵抗の値には10kΩ以上1MΩ以下をお勧めします。

IC内部の放電用抵抗とタイミング抵抗との比で決定する電圧が $C \cdot R_{pin}$ に残りますが、タイミング抵抗を5kΩ以下にすると、この電圧がスレッシュホールド電圧 ($0.4 \times V_{cc}$) に達して動作を停止します。また、タイミング抵抗を小さくした場合には、 $C \cdot R_{pin}$ に電圧が残りますので、時定数は短くなります。タイミング抵抗を2MΩ以上にすると、IC内部のコンパレータを駆動することができなくなって、動作を停止する可能性があります。

(4) BA225/BA226(BA235F/BA226F) と BA235/BA236 とでは、端子接続および端子配置が異なります。ご使用に際してはご注意ください。

● 応用例 / Application Example

応用回路の例を Fig.8 に示し、その基本動作タイミングチャートを Fig.9 に示しました。なお、立下りエッジトリガタイプの IC の基本動作タイミングチャートは Fig.10 に示します。トリガ信号が印加されていないとき、出力は“ロー”の状態にあり、タイミングコンデンサは、放電された状態になっています。トリガ信号を印加することにより、その立上りエッジにより、出力は“ハイ”となって、タイミングコンデンサは充電を開始します。

このタイミングコンデンサの充電時間は、外付けのタイミング抵抗及びタイミングコンデンサの時定数で決定されます。充電電圧が $0.4 \times V_{CC}$ と等しくなったときに、IC 内部のフリップフロップがリセットされ、出力が“ハイ”から“ロー”へと変化します。同時に、タイミングコンデンサは放電し、次の動作に備えます。

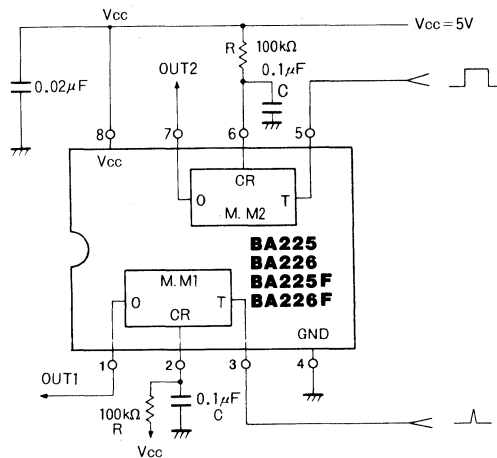


Fig.8

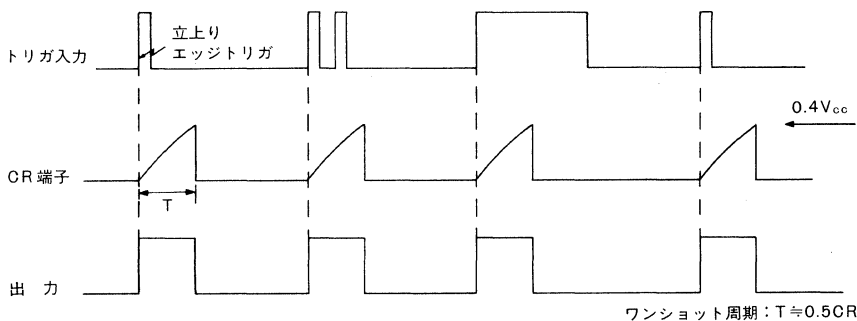


Fig.9 基本動作タイミングチャート
(立上りエッジトリガ)

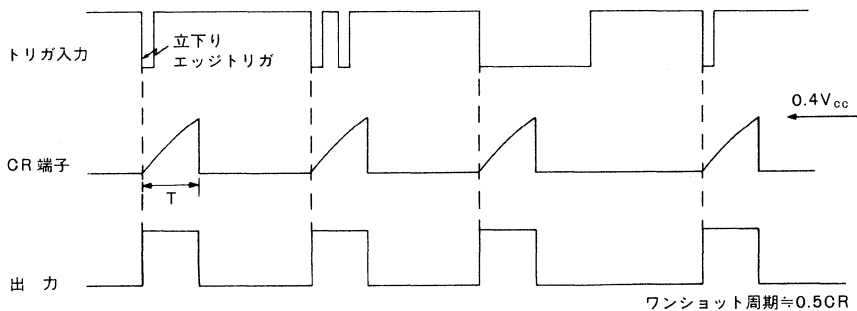


Fig.10 基本動作タイミングチャート
(立下りエッジトリガ)

BU2302 BU2302F

CR タイマ CR Timer

BU2302/BU2302Fは、バッテリーチャージャ等の出力を一定時間オンさせるようなアプリケーションに最適なタイマ用ICです。電源電圧は1.8~6V ($T_a=25^\circ\text{C}$)と広く、また常時バックアップが可能のように静止消費電流も $I_{QD} \leq 0.5 \mu\text{A}$ と非常に小さくなっております。

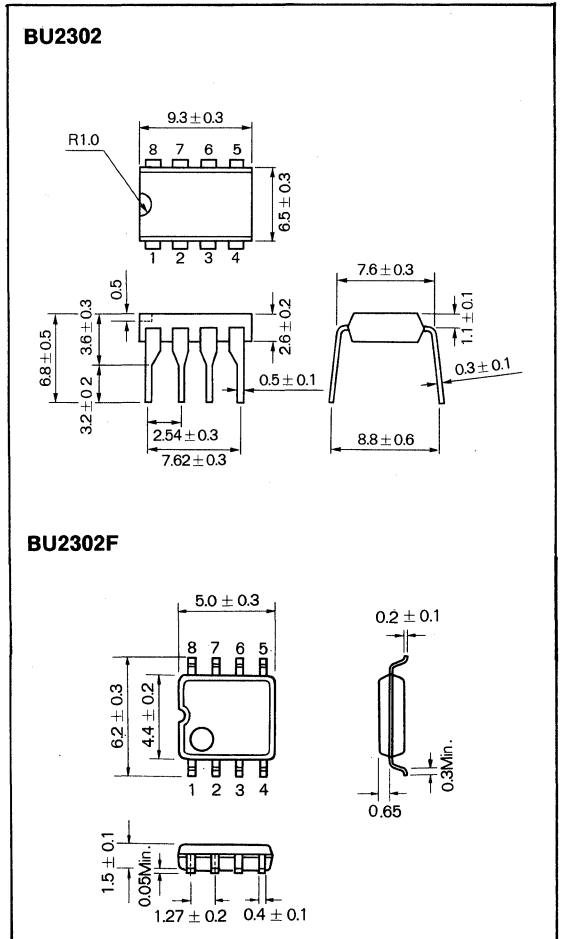
タイマセット端子 (SET) が "Low" レベルの状態ではIC内部はイニシャルリセットがかかっており、セット端子 (SET) が "High" になることにより、発振を開始しタイマが動作を始めます。その後、設定時間を経過した後に出力はオフし、発振を停止します。

内蔵のカウンタは、非同期のバイナリカウンタで、OSC3端子のクロックを入力して、23ビット出力の立ち上り(約419万パルス)でICがオフするようにできています。

BU2302/BU2302F is a timer IC most suitable for such applications as the output of a battery charger, etc. is turned ON for a preset time. Operable range of supply voltage is as wide as 1.8-6V ($T_a=25^\circ\text{C}$).

Current consumed in stationary state is suppressed as low as $I_{QD} \leq 0.5 \mu\text{A}$ to enable continued backup.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 特長

- 1) CMOS プロセスにより低消費電力
- 2) 動作電圧範囲は 1.8~6.0V
- 3) 出力は Nch オープンドレイン
- 4) 外付け CR により発振周波数の設定は自由。また CR 構成によりスイッチングノイズを低減可能
- 5) パッケージは DIP8pin/SOP8pin (プラスチックモールド)

● Features

- 1) CMOS process in use assures low power consumption.
- 2) As wide operating voltage range as 1.8-6.0V.
- 3) Output is issued at Nch open drain.
- 4) You can set freely oscillating frequency by means of external CR. You can also reduce switching noise by connecting C and R.
- 5) The package is in DIP8pin/MF8pin composition (plastic mold)

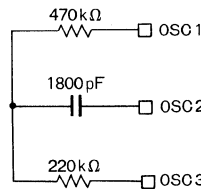
● 端子機能説明

端子 No.	端子名	機能説明
1	OSC1	発振用 CR 接続端子 発振回路は発振回路 1, 2 が使用できます。
2	OSC2	
3	OSC3	
4	GND	電源端子(GND)
5	TESTB	“Low” の状態はテストモードです。 通常は“High” の状態でお使いください。 プルアップ抵抗付きです。
6	SET	“Low” でリセットが掛かります。 “High” で発振を開始→出力オン→タイマー動作→出力 オフ→発振停止の動作をします。 プルアップ抵抗付きです。
7	OUT	Nch オープンドレイン出力
8	VDD	電源端子(VDD)

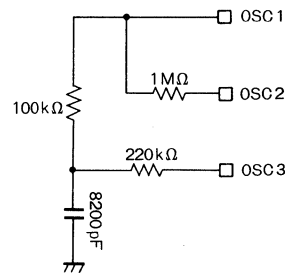
● イニシャルリセットについて

セット端子 (SET) が “Low” レベルの状態では IC 内部はイニシャルリセットが掛かります。IC の初期状態として必ず必要です。

● CR 発振端子接続方法

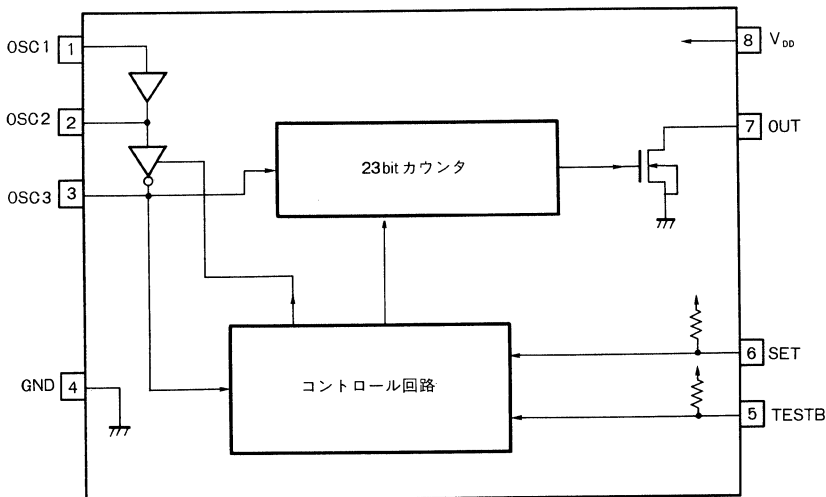


発振回路 1



発振回路 2

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~7.5	V
出力電圧	V _{OUT}	-0.3~7.5	V
許容損失	P _d	500 (DIP8)*	mW
		350 (SOP)*	
動作温度範囲	Topr	-20~75	°C
保存温度範囲	Tstg	-50~150	°C

*1 1°C上昇するごとに4.0mW減ずる。

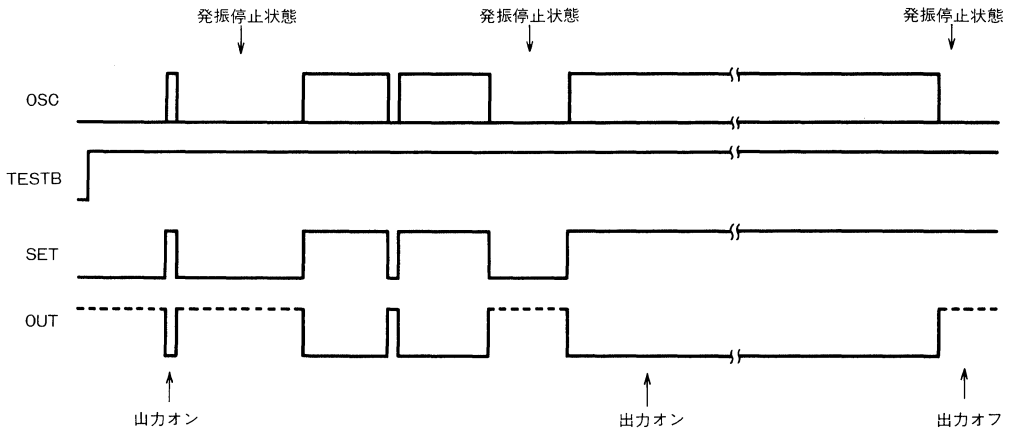
*2 1°C上昇するごとに2.8mW減ずる。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{DD}=3.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
動作電源電圧	V _{DD}	1.8	3.0	6.0	V	
静止消費電流	I _{QD}	—	—	0.5	μA	OSC 停止
動作消費電流	I _{DD}	—	—	0.2	mA	回路2 使用時
SET 端子立ち上り時間(6pin)	t _{SR}	—	—	50	ms	
出力端子立ち上り時間(7pin)	t _{or}	1.0	—	2.4	μs	R _O =10kΩ, C _O =50pF
ローレベル出力電流(7pin)	I _{OL}	5.0	—	—	mA	V _{OL} =3.0V
ローレベル出力電流(7pin)	I _{OL}	3.2	—	—	mA	V _{OL} =0.4V
出力リーク電流	I _L	—	—	±0.1	μA	V _O =0~3.0V
ローレベル出力電流(2~3pin)	I _{OL}	0.3	—	—	mA	V _{OL} =0.4V
ハイレベル出力電流(2~3pin)	I _{OH}	—	—	-0.1	mA	V _{OH} =2.6V
ローレベル入力電流(1~3pin)	I _{IL}	—	—	±0.1	μA	
ハイレベル入力電流(1~3pin)	I _{IH}	—	—	±0.1	μA	
ローレベル入力電流(5, 6pin)	I _{IL}	—	—	20	μA	V _{IL} =0V
ハイレベル入力電流(5, 6pin)	I _{IH}	—	—	±0.1	μA	V _{IH} =3V
ローレベル入力電圧(1~3, 5, 6pin)	V _{IL}	0.0	—	0.6	V	
ハイレベル入力電圧(1~3, 5, 6pin)	V _{IH}	2.4	—	3.0	V	
発振周波数	f _{OFC}	—	1.17	—	kHz	回路2, V _{DD} =2V
発振周波数特性	Δf _{OFC}	—	10	—	%	V _{DD} =2V, Ta=-10~60°C

* 発振周波数特性は発振回路2を使用しIC単体での値です。

● タイミングチャート/Timing Chart



- *1 IC内部のカウンタ及びOUT端子はSET端子をLowレベルにすることでリセットします。
- *2 出力はSET端子をHighレベルにして出力をオンさせた時点から、約4,190,000クロック（OSC3端子）でオフします。
- *3 タイマ設定時間（T〔分〕）と発振周波数（f_{osc}〔Hz〕）の関係。

$$T = \frac{1}{60 \times f_{osc}} \times 2^{22} \approx \frac{69905}{f_{osc}} \text{ [分]}$$

● 応用例/Application Example

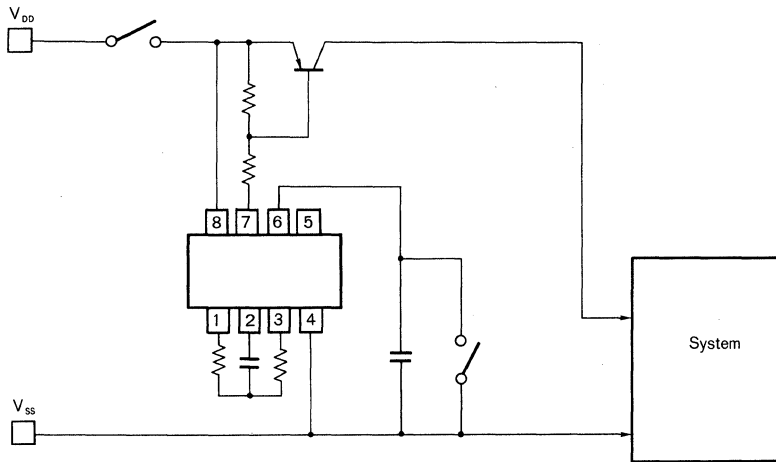


Fig.2

BU2305/BU2305F

CR タイマ CR Timer

BU2305/BU2305F は、ラジオやラジカセ等に最適なスリープタイマで、動作電圧は $V_{DD}=1.8\sim 6.0V$ ($T_a=25^\circ C$) と広く、また常時バックアップが可能なように、静止消費電流も $I_{QD}\leq 0.5\mu A$ と非常に小さくなっています。タイマセット端子 (SETB) を “Low” レベルにすることによって発振を開始し、チャタリング防止回路を通してタイマがセットされ (リセット端子 RESETB は常に “High” レベル)、出力がオンします。その後、設定時間を経過した後、出力はオフします。また、出力は SETB 端子を “Low” レベルにするとオン、オフを繰り返します。チャタリング防止回路は、シフトレジスタによる微分回路により構成されており、クロックには OSC3 端子の発振周波数を分周したものが使われております。内蔵のカウンタは、非同期のバイナリカウンタで、OSC3 端子のクロックを入力して、23 ビット出力の立ち上り (約 419 万パルス) で IC がオフするようになっております。

BU2305/BU2305F are sleep timer most suitable for radio set and cassette, etc. having a wide range of operating voltage of $V_{DD}=1.8\sim 6.0V$ ($T_a=25^\circ C$). Current consumed in stationary state is suppressed as small as $I_{QD}\leq 0.5\mu A$ to enable normal backup.

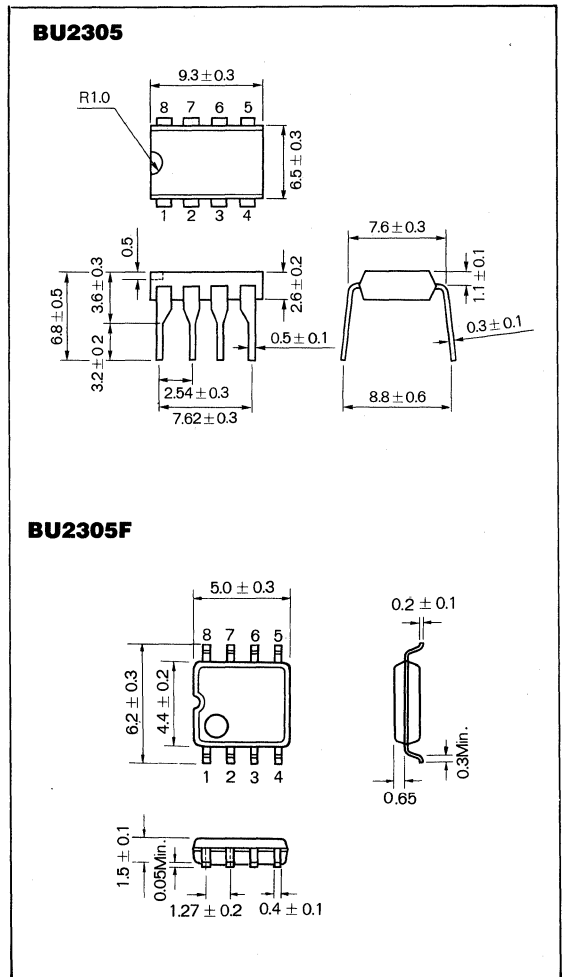
● 特長

- 1) CMOS プロセスにより低消費電力
- 2) 動作電圧範囲は 1.8~6.0V
- 3) 出力は Nch オープンドレイン
- 4) 外付け CR により発振周波数 (時間) の設定は自由
- 5) パッケージは DIP8pin/SOP 8 pin (プラスチックモールド)

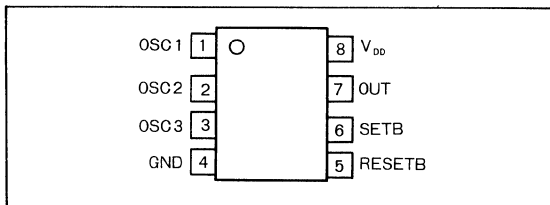
● Features

- 1) CMOS process assures low power consumption.
- 2) Operating voltage range as wide as 1.8-6.0V
- 3) Output is issued at Nch open drain.
- 4) You can freely set oscillating frequency.
- 5) Package in use is DIP 8-pin SOP 8-pin composition (plastic mold).

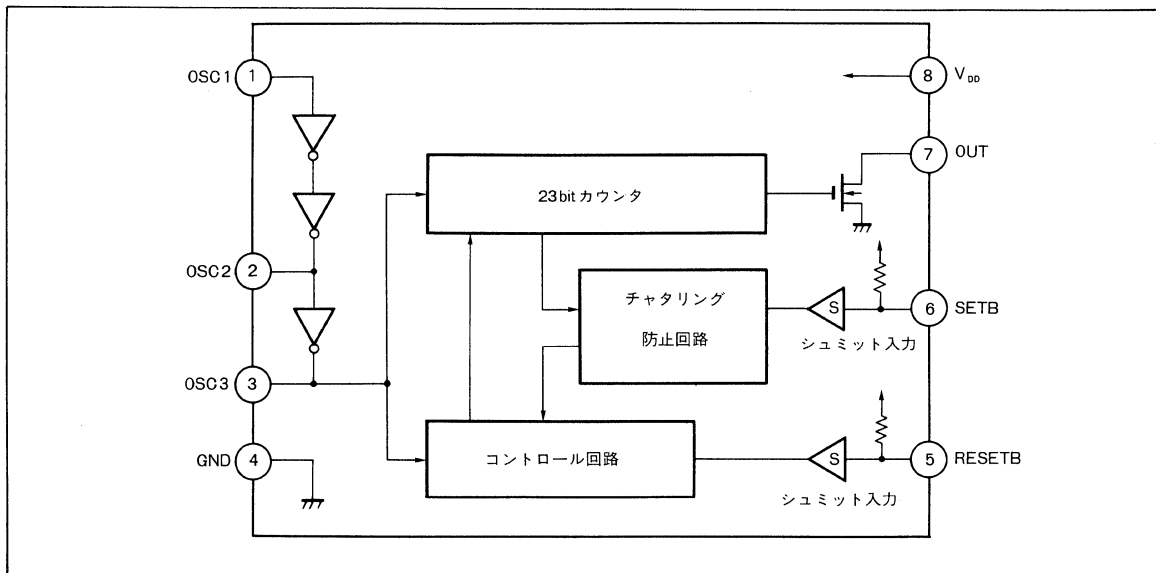
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 端子配置図/Pin Connections



● ブロック図/Block Diagram



● 端子機能説明

端子 No.	端子名	機能説明															
1	OSC1	発振用 CR 接続端子															
2	OSC2	発振回路は発振回路 1, 2 が使用できます。															
3	OSC3																
4	GND	電源端子(GND)															
5	RESETB	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESETB</th> <th>SETB</th> <th>動作説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>*テストモード IC 内部はリセットされません。出力は不定です。</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>*イニシャルリセット IC 内部のイニシャルリセットを行いますので、IC の電源投入時に必ず必要です。</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>L</td> <td>*セット、リセット動作 SETB 端子を "Low" にする毎にセット、リセットを繰り返します。出力オンの状態で SETB 端子が "Low" の状態を続けた場合にはタイマー動作後出力はオフしますが、発振は停止しません。</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>H</td> <td>*動作、待機モード タイマー動作→出力オフ→発振停止の一連の動作をします。</td> </tr> </tbody> </table> <p>* RESETB, SETB 端子はプルアップ抵抗付です。</p>	RESETB	SETB	動作説明	L	L	*テストモード IC 内部はリセットされません。出力は不定です。	L	H	*イニシャルリセット IC 内部のイニシャルリセットを行いますので、IC の電源投入時に必ず必要です。	H	L	*セット、リセット動作 SETB 端子を "Low" にする毎にセット、リセットを繰り返します。出力オンの状態で SETB 端子が "Low" の状態を続けた場合にはタイマー動作後出力はオフしますが、発振は停止しません。	H	H	*動作、待機モード タイマー動作→出力オフ→発振停止の一連の動作をします。
RESETB	SETB		動作説明														
L	L		*テストモード IC 内部はリセットされません。出力は不定です。														
L	H		*イニシャルリセット IC 内部のイニシャルリセットを行いますので、IC の電源投入時に必ず必要です。														
H	L	*セット、リセット動作 SETB 端子を "Low" にする毎にセット、リセットを繰り返します。出力オンの状態で SETB 端子が "Low" の状態を続けた場合にはタイマー動作後出力はオフしますが、発振は停止しません。															
H	H	*動作、待機モード タイマー動作→出力オフ→発振停止の一連の動作をします。															
6	SETB																
7	OUT	Nch オープンドレイン出力															
8	V _{DD}	電源端子(V _{DD})															

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~7.5	V
出力電圧	V _{OUT}	-0.3~7.5	V
許容損失	P _d	*500 / 350	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-20~75	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-50~150	°C

*1°C上昇するごとに、4.0/2.8mW減する。(350mW→SOPパッケージ)

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{DD}=3.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
動作電源電圧	V _{DD}	1.8	3.0	6.0	V	
静止消費電流	I _{QD}	—	—	0.5	μA	OSC 停止
動作消費電流	I _{DD}	—	—	0.2	mA	発振回路 2 使用時
出力端子立ち上がり時間(端子 7)	t _{or}	1.0	—	2.4	μSec	R _O =10kΩ, C _O =50pF
出力電流(端子 7)	I _{OL}	3.2	—	—	mA	V _{OL} =0.4V
出力リーク電流	I _L	—	—	±0.1	μA	V _O =0~3.0V
出力電流(端子 2~3)	I _{OL}	0.3	—	—	mA	V _{OL} =0.4V
出力電流(端子 2~3)	I _{OH}	—	—	-0.1	mA	V _{OH} =2.6V
ローレベル入力電流(端子 1~3)	I _{IL}	—	—	±0.1	μA	
ハイレベル入力電流(端子 1~3)	I _{IH}	—	—	±0.1	μA	
ローレベル入力電流(端子 5, 6)	I _{IL}	—	—	20	μA	V _{IL} =0V
ハイレベル入力電流(端子 5, 6)	I _{IH}	—	—	±0.1	μA	V _{IH} =3V
ローレベル入力電圧 (端子1~3, 5, 6)	V _{IL}	0.0	—	0.6	V	
ハイレベル入力電圧 (端子1~3, 5, 6)	V _{IH}	2.4	—	3.0	V	
発振周波数	f _{OSC}	—	1.08	—	kHz	回路2, V _{DD} =2V
発振周波数特性	Δf _{OSC}	—	10	—	%	V _{DD} =2V, Ta=-10~60°C

* 発振周波数特性は発振回路 2 を使用し IC 単体での値です。

● 測定回路図/Test Circuits

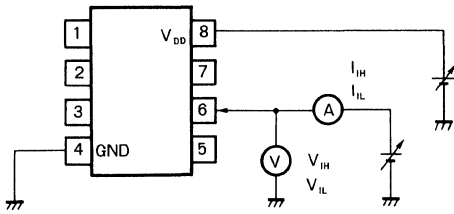


Fig.1 入力電圧, 入力電流

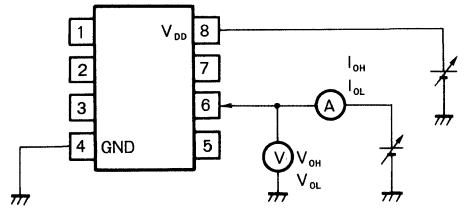


Fig.2 出力電流

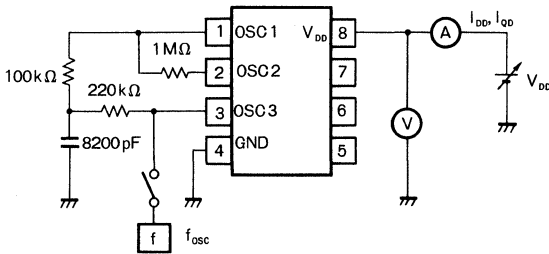


Fig.3 発振周波数, 消費電流

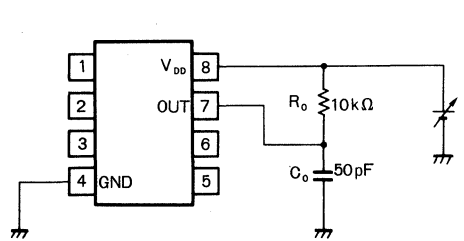


Fig.4 出力立ち上り時間

● セット端子 (SETB) 取扱い条件

セット端子につながるチャタリング防止回路は、D-FF による微分回路でできており、OSC3 端子の発振クロックを分周したもので同期を取っているため、以下に示す制約条項があります。

セット端子 (SETB) 動作波形

$$t_r \leq \frac{20}{f_{OSC}} \text{ [s]}$$

$$t_s \geq \frac{40}{f_{OSC}} \text{ [s]}$$

$$t_f \geq \frac{20}{f_{OSC}} \text{ [s]}$$

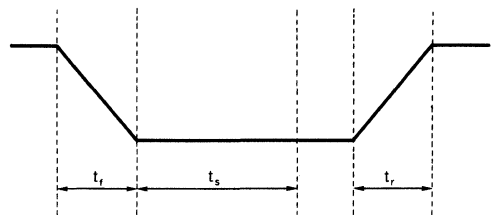
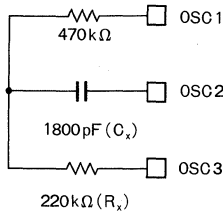


Fig.5

● CR 発振端子接続方法

(1) 発振回路 1



(2) 発振回路 2

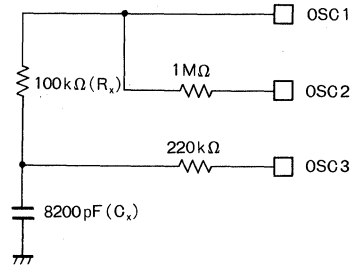


Fig.6

● タイミング図

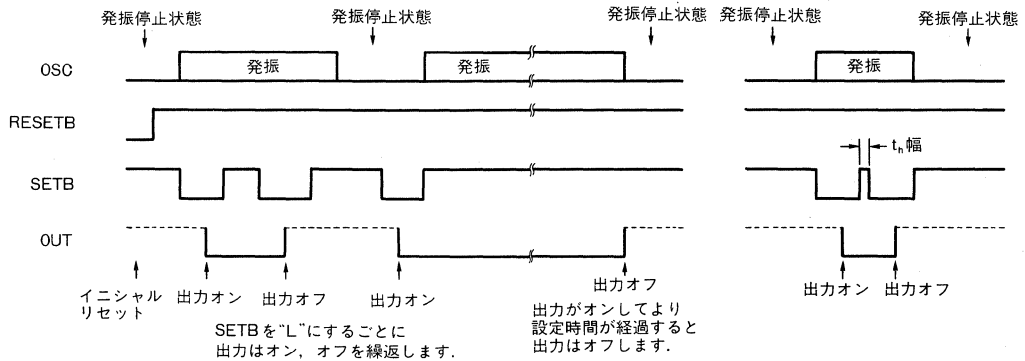


Fig.7

* 1 SETBの立ち下りエッジより“Low”レベルが t_s 以上経過すればOUTは変化します。(ts: Fig. 5 参照)

* 2 タイマ設定時間は発振回路からのクロックパルスが約4,190,000パルス分です。

タイマ設定時間 [T(分)] と発振周波数 [fosc(Hz)] の関係。

$$T = \frac{1}{60 \times f_{osc}} \times 2^{22} \approx \frac{69905}{f_{osc}} \text{ (分)}$$

* 3 イニシャルリセットについて：電源投入時のイニシャルリセットは必ず行ってください。RESETB=“Low”かつSETB=“Low”ではイニシャルリセットが掛かりませんのでご注意ください。

* 4 t_h 幅について：発振周波数の約20パルス分はチャタリングとして取り除けますが、 t_h 幅がこの20パルスより大きくなるとチャタリングとして取り除けずに出力は再び変化します。

● 応用例 / Application Example

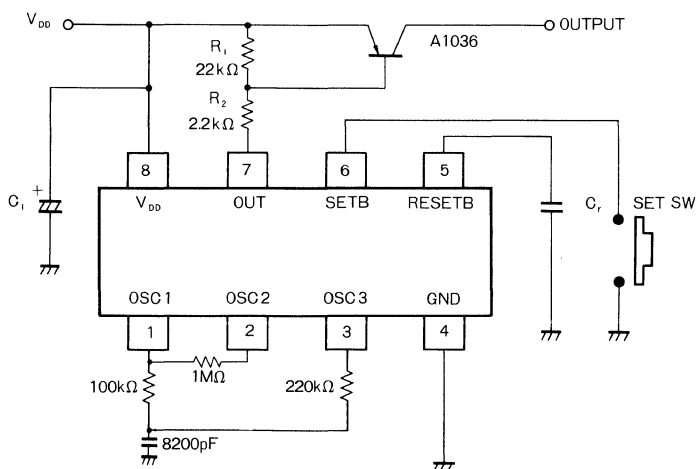


Fig.8

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic curves

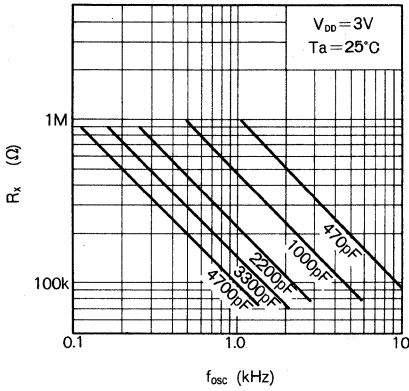


Fig. 9 R_x 对発振周波数特性 (発振回路 1)

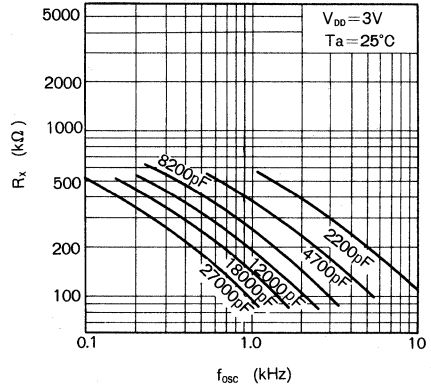


Fig. 10 R_x 对発振周波数特性 (発振回路 2)

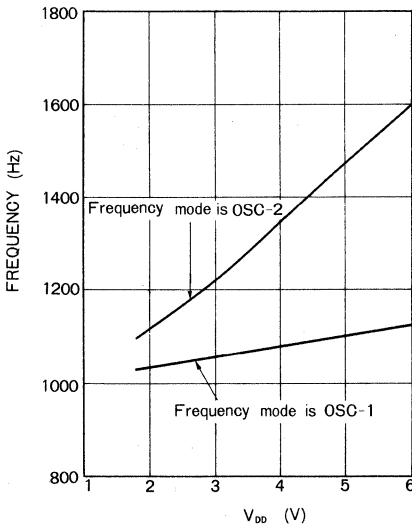


Fig. 11 発振周波数—電源電圧特性

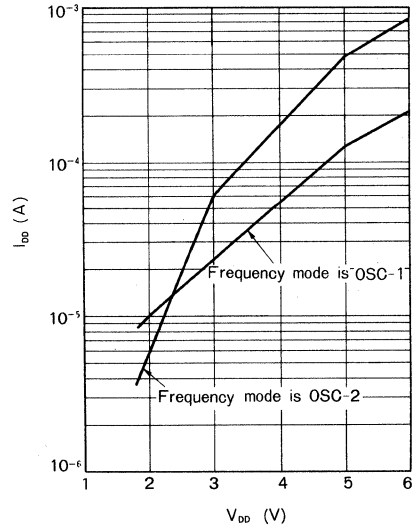


Fig. 12 消費電流—温度特性

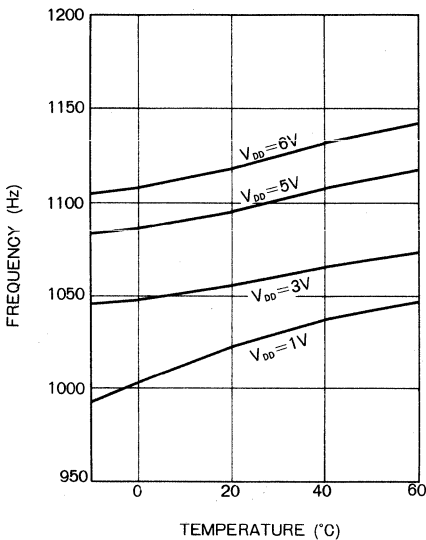


Fig. 13 発振周波数—温度特性 (回路 1)

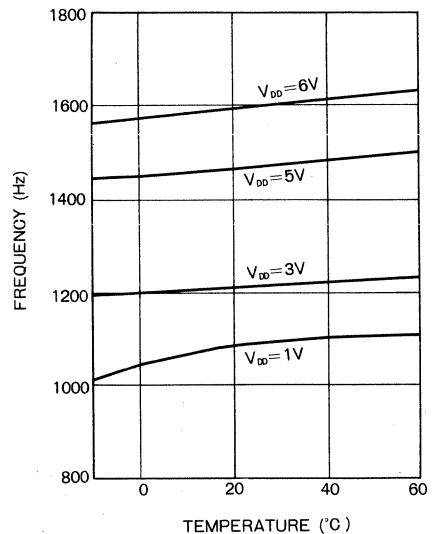


Fig. 14 発振周波数—温度特性 (回路 2)

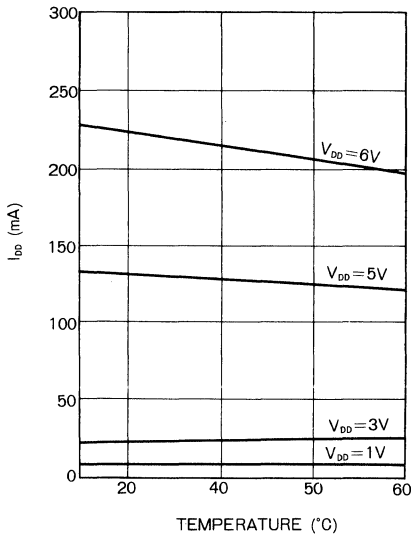


Fig.15 消費電流—温度特性 (回路 1)

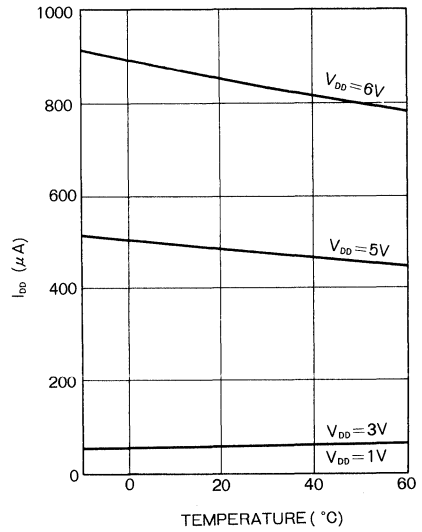


Fig.16 消費電流—温度特性 (回路 2)

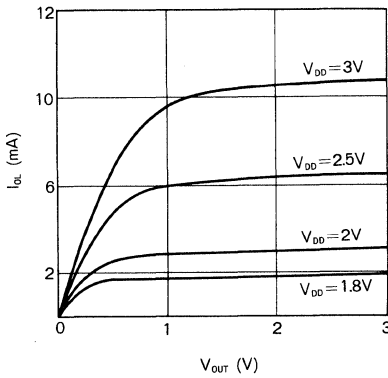


Fig.17 出力電圧—出力電流特性 (回路 1)

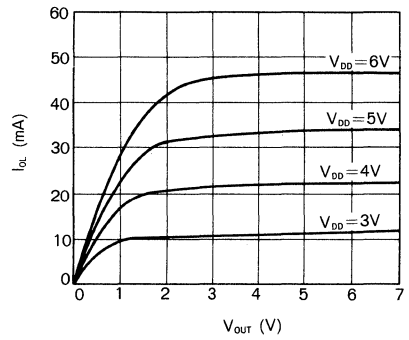


Fig.18 出力電圧—出力電流特性 (回路 2)

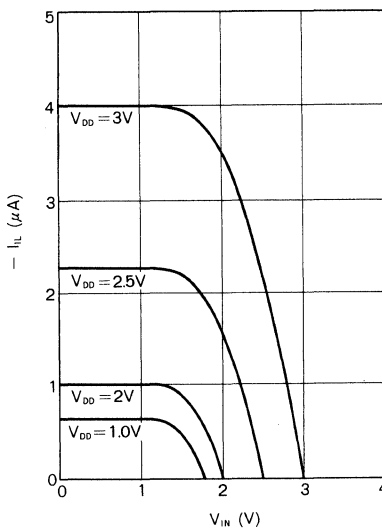


Fig.19 RESETB, SETB 端子プルアップ抵抗特性 (発振回路 1)

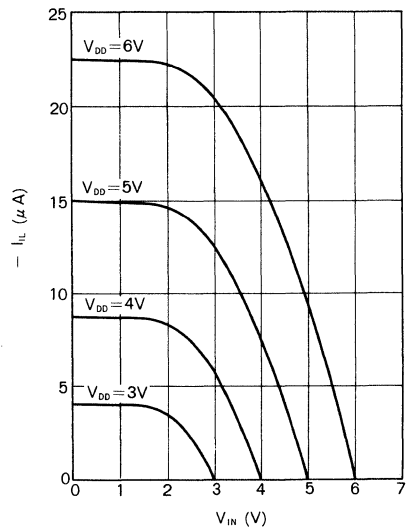


Fig.19 RESETB, SETB 端子プルアップ抵抗特性 (発振回路 2)

BA9201 BA9201F

8ビットラッチ付き D/A コンバータ 8-Bit D/A Converter with Latch

BA9201/BA9201Fは、基準電源回路、入力データラッチ回路を内蔵した、1チップ8ビットD/Aコンバータです。基準電源回路は、独立したブロックとなっており、外部からの基準電源も使用することができます。入力データのラッチ回路により、複数のD/Aを使用するシステムを容易に構成することができます。

The BA9201/BA9201F are monolithic integrated circuits consisting of a complete 8-bit D/A converter including a reference voltage power supply and input data latch circuits on a single chip.

● 特長

- 1) 基準用電源を内蔵している。
- 2) 入力データのラッチ機能を有しており、マイコンなどでのコントロールが容易にできる。
- 3) セットリングタイム500ns。

● Features

- 1) Built-in reference voltage supply.
- 2) An input data latch is used to allow simple microcomputer control.
- 3) 500ns settling time.

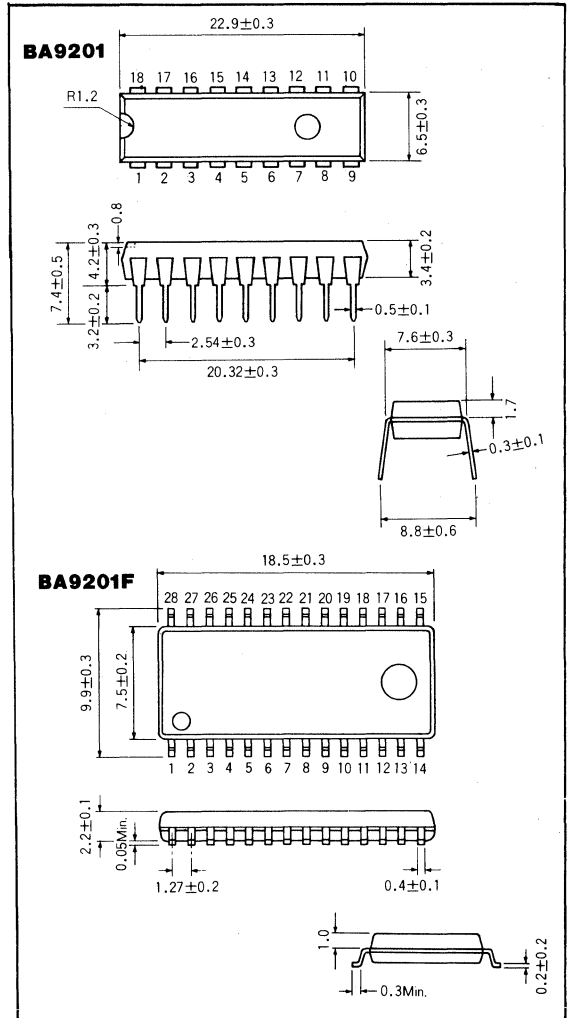
● 用途

計測器、制御機器
デジタルオーディオ
電子楽器
信号発生器
サーボコントロール

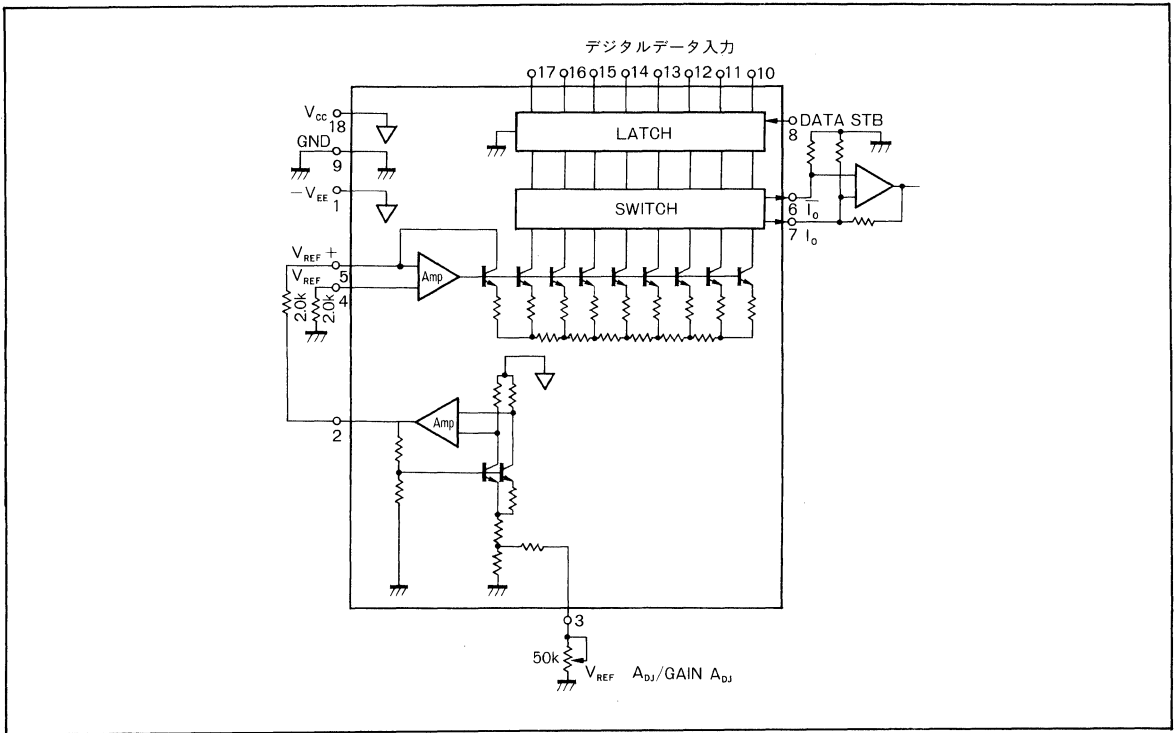
● Applications

Measuring and control equipment
Digital audio equipment
Electronic musical instruments
Signal generators
Servo controllers

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 端子接続図/Pin Connections

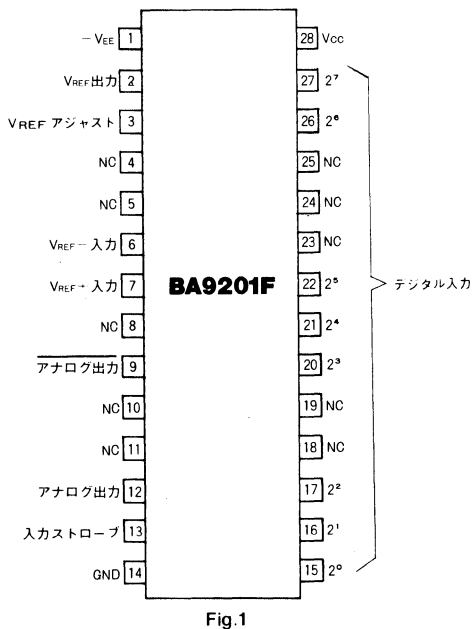


Fig.1

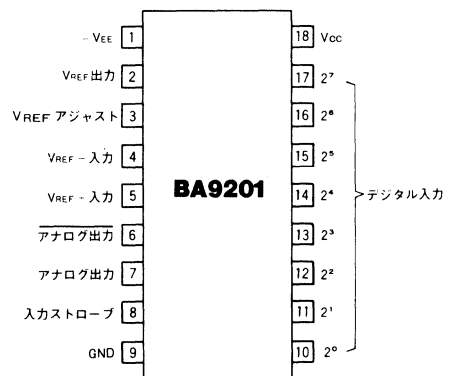


Fig.2

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧(18pin)	V _{CC}	6	V
電源電圧(1pin)	V _{EE}	-8.5	V
許容損失	P _d	500 *	mW
動作温度範囲	Topr	-25~75	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~125	°C

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5mWを減じる。

● コード形式/Code Formats

Digital inputs		Analog outputs	
D ₇	D ₀	I _O	\bar{I}_O
1 1 1 1 1 1 1 1		1.992mA	0.000mA
1 1 1 1 1 1 1 0		1.984	0.008
1 0 0 0 0 0 0 0		1.000	0.992
0 1 1 1 1 1 1 1		0.992	1.000
0 0 0 0 0 0 0 1		0.008	1.984
0 0 0 0 0 0 0 0		0.000	1.992

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Ta=25°C, V_{CC}=5V, V_{EE}=-7V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
分解能	RES	8	8	8	bits	—	Fig.3
非直線性	N.L	—	—	±½	LSB	—	Fig.3
フルスケール電流	I _{FS}	1.90	1.992	2.10	mA	—	Fig.3
フルスケール温度係数	TCI _{FS}	—	±50	—	ppm/°C	外部基準電源を用いたとき	Fig.3
フルスケール非対称性	I _{FSS}	—	—	±10	μA	I _O - \bar{I}_O	Fig.3
セトリングタイム	t _S	—	500	—	ns	—	Fig.3
内部基準電源電圧	V _{REF}	2.005	—	—	V	3-9pin R=50kΩ	Fig.3
		—	—	1.990	V	3-9pin R=0Ω	
内部基準電源温度特性	TCV _{REF}	—	±100	—	ppm/°C	V _{REF} =2.00Vに調整後	Fig.3
ハイレベルデジタル入力	V _{IH}	2.3	—	—	V	—	Fig.3
ローレベルデジタル入力	V _{IL}	—	—	0.8	V	—	Fig.3
デジタル入力入力電流	I _{IH}	—	—	400	μA	—	Fig.3
回路電流(18pin)	I _{CC}	—	7	—	mA	—	Fig.3
回路電流(1pin)	I _{EE}	—	+12	—	mA	—	Fig.3
動作電圧範囲(18pin)	V _{CC}	4.5	—	5.5	V	—	Fig.3
動作電圧範囲(1pin)	V _{EE}	-6.3	—	-7.7	V	—	Fig.3

(注) ピン番号は、BA9201 のものです。

● 測定回路図/Test Circuit

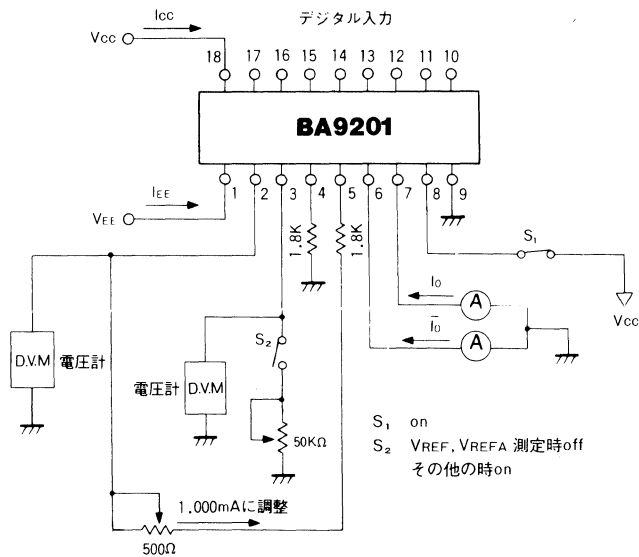


Fig.3

● 使用上の注意

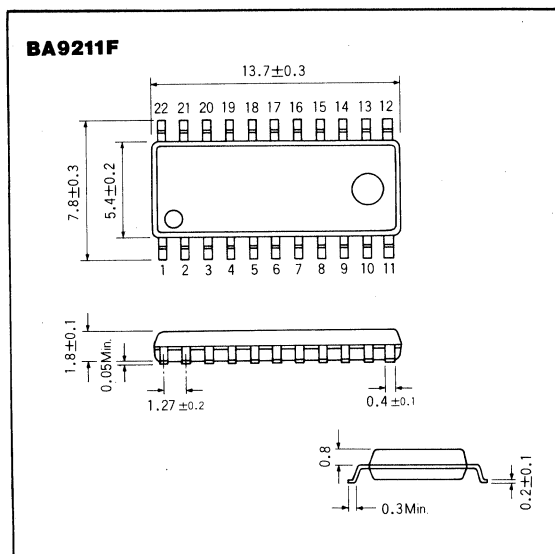
BA9201とBA9201Fとは、パッケージが異なるために、端子接続及び端子配置が異なります。ご使用に際してはご注意ください。

BA9211F

10ビット基準電源内蔵 D/A コンバータ 10-Bit D/A Converter Built-in Reference Voltage Supply Circuit

BA9211Fは、マルチプライング動作可能な基準電源回路を内蔵した10ビットモノリシックD/Aコンバータです。変換時間が高速で、デジタル-アナログ制御系機器への応用を目的として開発されたものです。

The BA9211F is a 10-bit monolithic D/A converter, built in with a reference power supply circuit that is provided with multiplying operation function.



● 特長

- 1) 10ビット精度である。
- 2) セットリングタイムが250nsと高速である。
- 3) 基準用電源を内蔵している。この基準電源回路は独立したブロックであり、外部の基準電圧を使用することもできる。
- 4) マルチプライング動作が可能である。
- 5) 形状は SOP パッケージで対応しており実装に有利である。

● 用途

プログラマブルゲインアンプ
プログラマブルアッテネータ
信号発生器
サーボコントロール
デジタルコントロール電源
電子楽器

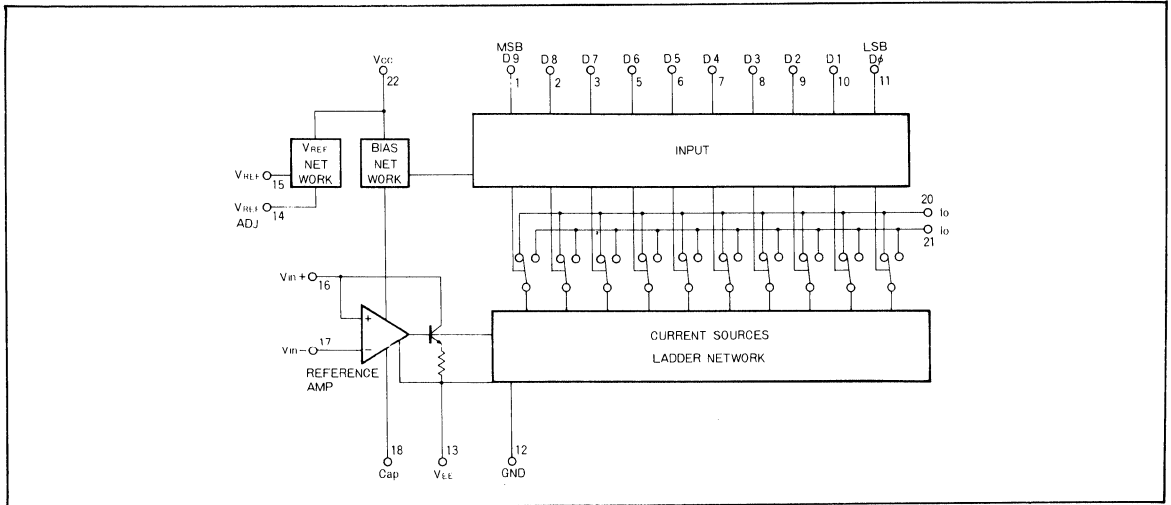
● Features

- 1) 10-bit accuracy.
- 2) Setting time is so high in speed as 250ns.
- 3) Built-in with reference power supply circuit that is an independent block, and it is also possible to use an external reference voltage.
- 4) Multiplying operation is possible.
- 5) Similitude of SOP packages makes it easy to mount.

● Applications

Programmable gain amplifiers
Programmable attenuators
Signal generators
Servo control
Digital control power supply
Electronic musical instruments

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC} V _{EE}	+5.5 -15	V
許容損失	P _d	1650 *	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-20~70	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
基準入力端子 V ₁₆ , V ₁₇	V ₁₆ , V ₁₇	V _{EE} ~ V _{CC}	V
ロジック入力端子	V _{IN}	-5~V _{CC}	V

* アルミナ基板65×50×1mm 装着時の値です。単体では550mW。Fig. 9参照。

● 端子接続図/Pin Connections

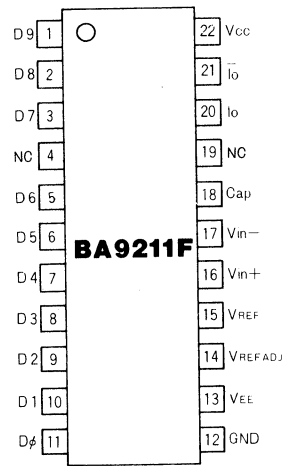


Fig.1

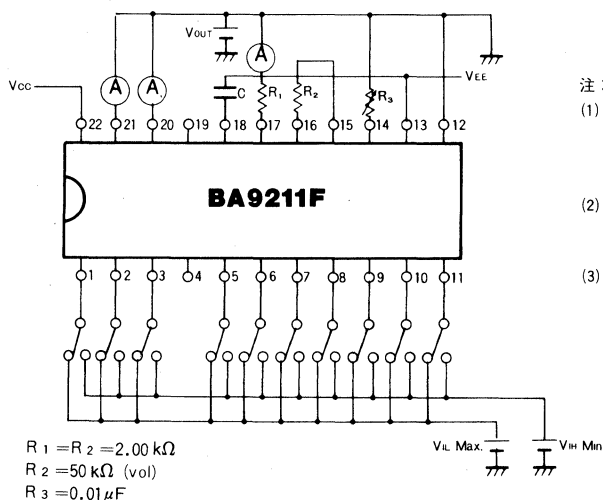
● 電氣的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=+5V, V_{EE}=-12V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
分解能	—	10	10	10	bits	—	—
単調性	—	10	10	10	bits	—	—
差分非直線性	D.N.L	10	—	—	bits	—	Fig.2
非直線性	N.L	—	—	±0.05	%FS	—	Fig.2
フルスケール電流	I _{FS}	—	3.996	—	mA	—	Fig.2
フルスケール電流 温度係数	TCl _{FS}	—	±50	—	ppm/°C	—	—
フルスケール電流 対称性	I _{FSS}	—	—	±2.0	μA	I _{FSS} = I _{FS} - I _{FS}	Fig.2
ゼロスケール電流	I _{ZS}	—	—	0.1	μA	—	Fig.2
セトリングタイム	t _S	—	250	—	ns	—	Fig.5
ハイレベルロジック入力	V _{IH}	2.0	—	—	V	—	Fig.7

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=+5\text{V}$, $V_{EE}=-12\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
ロ-レベルロジック入力	V_{IL}	—	—	0.8	V	—	Fig.7
ロジック入力電流	I_{IN}	—	—	70	μA	—	Fig.7
基準電源電圧	V_{REF}	—	1.95	2.24	V	—	Fig.4
基準電源電圧温度係数	TCV_{REF}	—	± 50	—	ppm/ $^\circ\text{C}$	—	—
基準入力電流	I_{REF}	0.2	1.0	1.1	mA	—	Fig.3
基準入力バイアス電流	I_{17}	—	-0.5	-2.0	μA	—	Fig.2
基準入力スルーレート	dl/dt	4.0	8.0	—	mA/ μs	$C=0\text{pF}$	Fig.6
電源電圧依存性	P_{SS+}	—	—	± 0.001	%FS/%	$V_{CC}=4.75\sim 5.25\text{V}$, $V_{EE}=-12\text{V}$	Fig.2
電源電圧依存性	P_{SS-}	—	—	± 0.001	%FS/%	$V_{CC}=5.0\text{V}$, $V_{EE}=-11\sim -15\text{V}$	Fig.2
動作電源電圧範囲	V_{CC}	4.75	5.0	5.25	V	$V_{OUT}=0\text{V}$	—
動作電源電圧範囲	V_{EE}	-10.8	-12.0	-13.2	V	$V_{OUT}=0\text{V}$	—
回路電流	I_{CC}	—	13.0	17.0	mA	$V_{CC}=5\text{V}$, $V_{EE}=-12\text{V}$	Fig.8
回路電流	I_{EE}	—	-16.0	-23.0	mA	$V_{CC}=5\text{V}$, $V_{EE}=-12\text{V}$	Fig.8
消費電力	P_d	—	257	393	mW	$V_{CC}=5\text{V}$, $V_{EE}=-12\text{V}$	—
ノイズレベル	N_{FS}	—	0.2	1	mV_{rms}	$R=1\text{k}\Omega$	—

● 測定回路図 / Test Circuit



注：差分非直線性 (D.N.L.) 及び非直線性 (N.L.) の定義

(1) 出力電流の 1LSB を次のように定義する。

$$LSB = (I_{FS} - I_{ZS}) / 1023$$

$$I_{FS} = I_O(1023)$$

$$I_{ZS} = I_O(0)$$

(2) D. N. L

$$D. N. L = \{I_O(N) - I_O(N-1)\} / LSB$$

$$N=1\sim 1023$$
 (Nは入力データ)

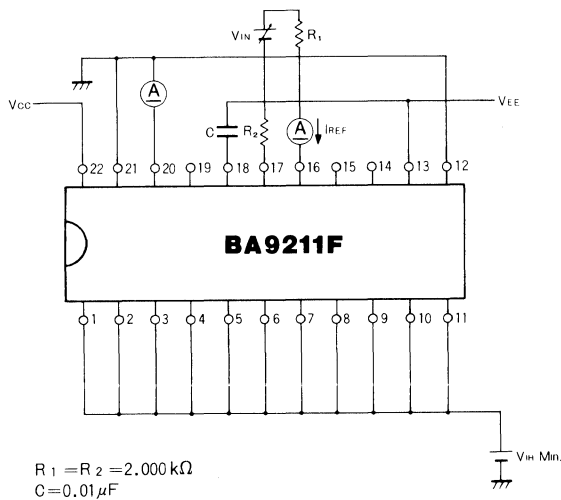
(3) N. L

$$N. L = [I_O(N) - (N \times LSB + I_{ZS})] / I_{FS} \times 100$$

$$(\%FS)$$

$$N=1\sim 1023$$

Fig.2 D.N.L., N.L., I_{FS} , I_{PSS+} , I_{ZS} , P_{SS+} , P_{SS-} , I_{17} 測定回路



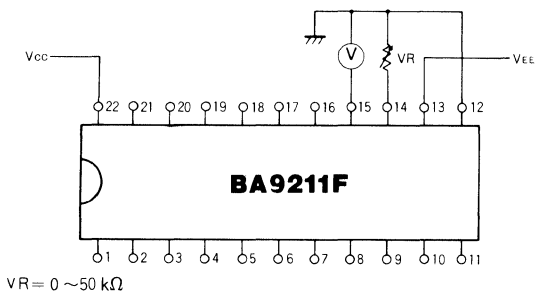
注：基準入力電流範囲IREFの定義

$$\frac{I_{FS}}{I_{REF}} \Big|_{I_{REF}=1mA} - 0.01 < \frac{I_{FS}}{I_{REF}} < \frac{I_{FS}}{I_{REF}} \Big|_{I_{REF}=1mA} + 0.01$$

を保つIREFの範囲

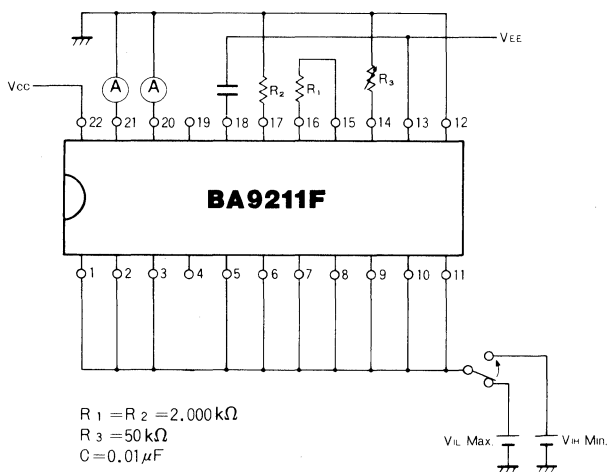
R₁ = R₂ = 2,000 kΩ
C = 0.01 μF

Fig.3 基準入力電流範囲IREF測定回路



VR = 0 ~ 50 kΩ

Fig.4 基準電源電圧VREF測定回路



R₁ = R₂ = 2,000 kΩ
R₃ = 50 kΩ
C = 0.01 μF

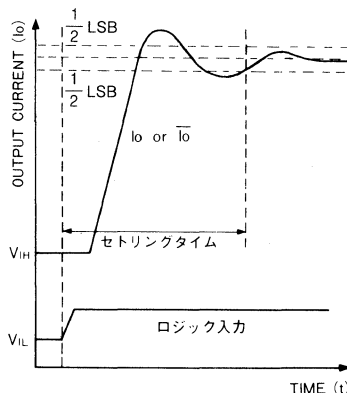


Fig.5 セトリングタイム測定回路

D/Aコンバータ

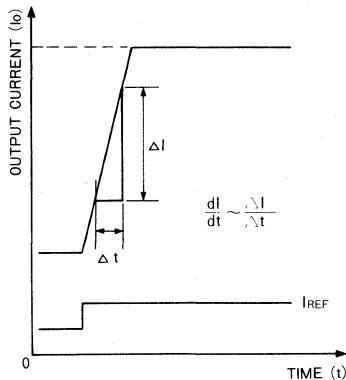
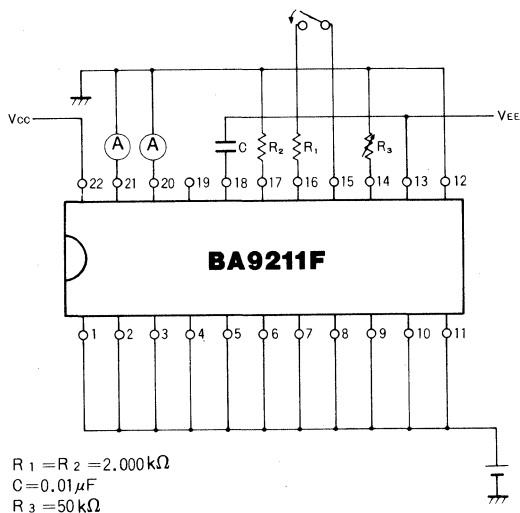


Fig.6 基準電源入力スルーレート測定回路

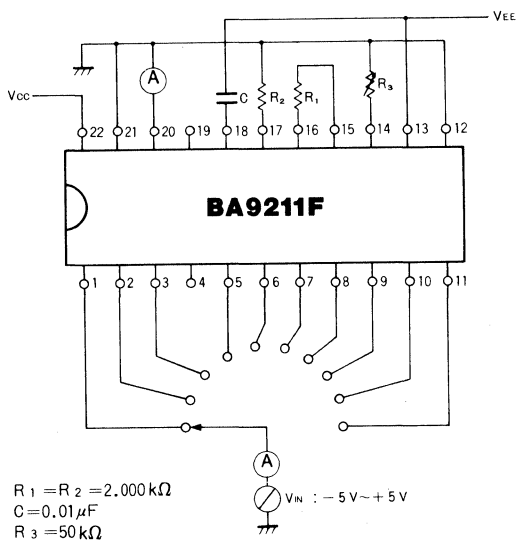


Fig.7 入力“H”、“L”及び入力電流I_{in}測定回路

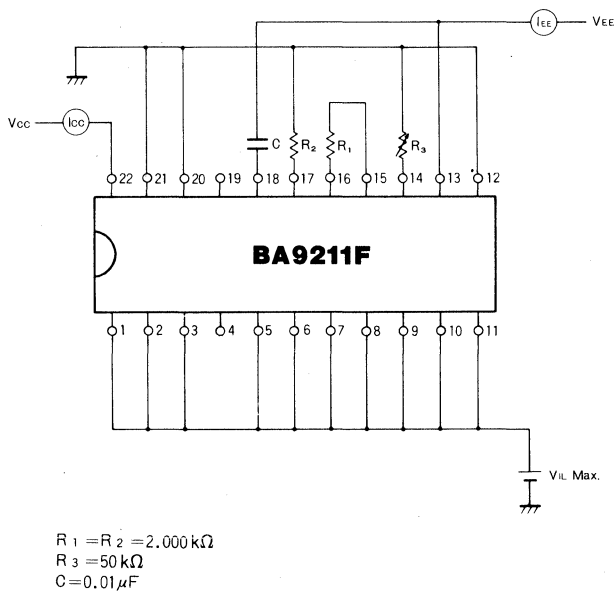


Fig.8 回路電流I_{cc}, I_{EE}測定回路

● 熱軽減曲線

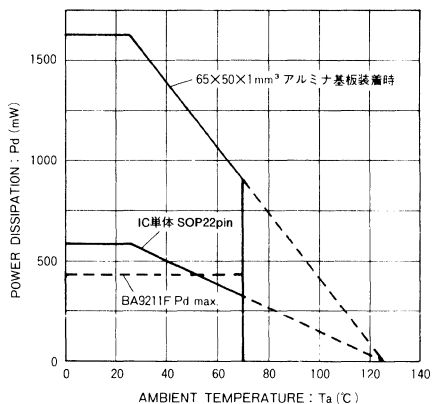


Fig.9

BA9211Fの最大消費電力 P_d Max.は約400mWであり、使用温度範囲0~70℃においては放熱効果のよい基板に装着して使用してください。

● 応用例 / Application Example

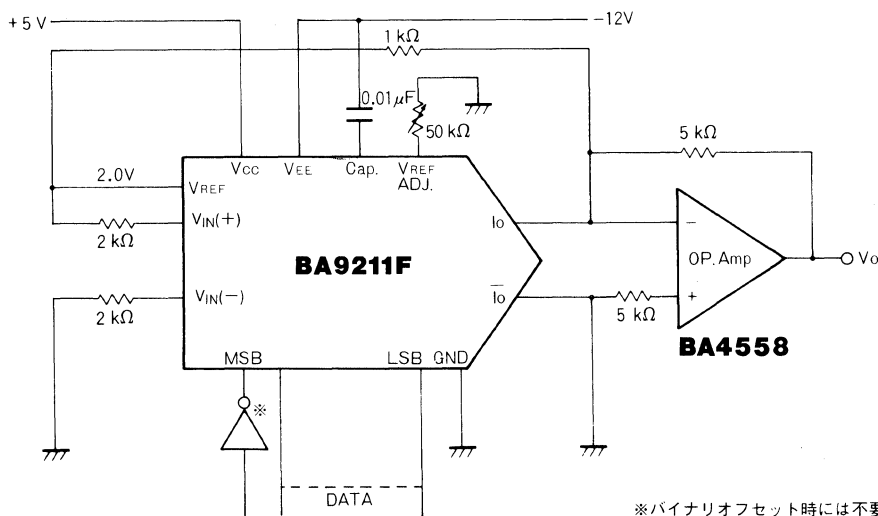


Fig.10 簡単なD/A変換器の応用回路図

※バイナリオフセット時には不要

DATA		V _O
MSB	LSB	
0	11111111	9.980V
0	11111110	9.960V
0	00000001	0.020V
0	00000000	0.000V
1	11111111	-0.020V
1	00000001	-9.980V
1	00000000	-10.000V

BA9221 BA9221F

12ビット D/A コンバータ 12-Bit D/A Converter

BA9221, BA9221Fは、マルチプライング動作可能な、12ビットモノリシック D/Aコンバータです。可変時間は、250nsと高速で、特にデジタルオーディオのアナログ信号出力部や、高速のデジタルアナログ制御系への使用を主として開発されたものです。

The BA9221 and BA9221F are monolithic ICs consisting of a multiplying 12-bit D/A converter.

● 特長

- 1) 12ビットモノトニシティである。
- 2) 高速セトリング (250ns) である。
- 3) フルスケール電流 ($I_{FS}=4mA$) である。
- 4) マルチプライング動作可能である。
- 5) 差動電流出力である。

● Features

- 1) 12-Bit monotonic conversion.
- 2) Fast settling time (250ns).
- 3) Full-scale current ($I_{FS}=4mA$).
- 4) Multiplying operation is possible.
- 5) Differential current output.

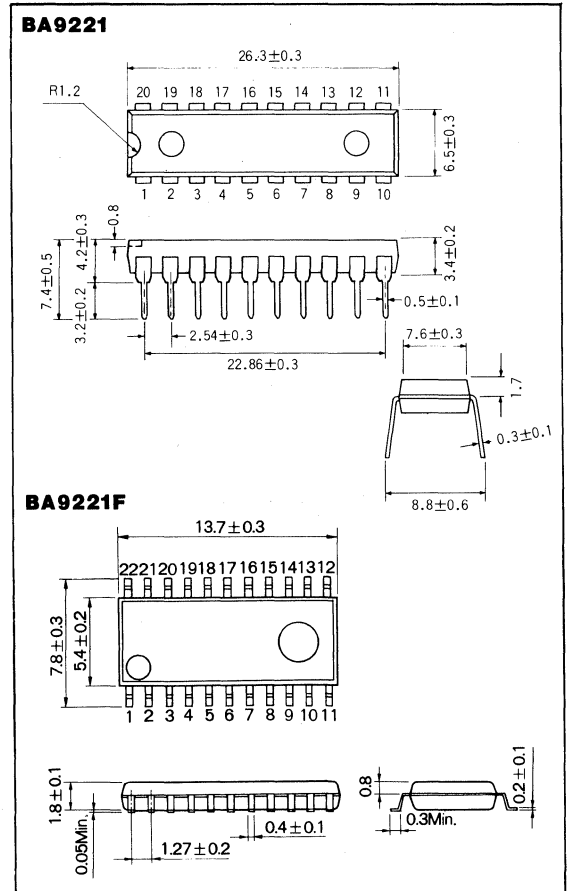
● 用途

デジタルオーディオ
デジタルコントロールアッテネータ
サーボコントロール
プログラム電源
A/Dコンバータ

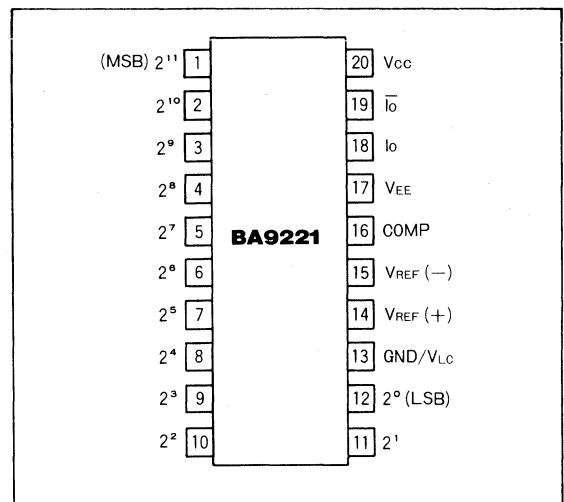
● Applications

Digital audio equipment
Digital control attenuators
Servo controllers
Programmable power supplies
A/D Converters

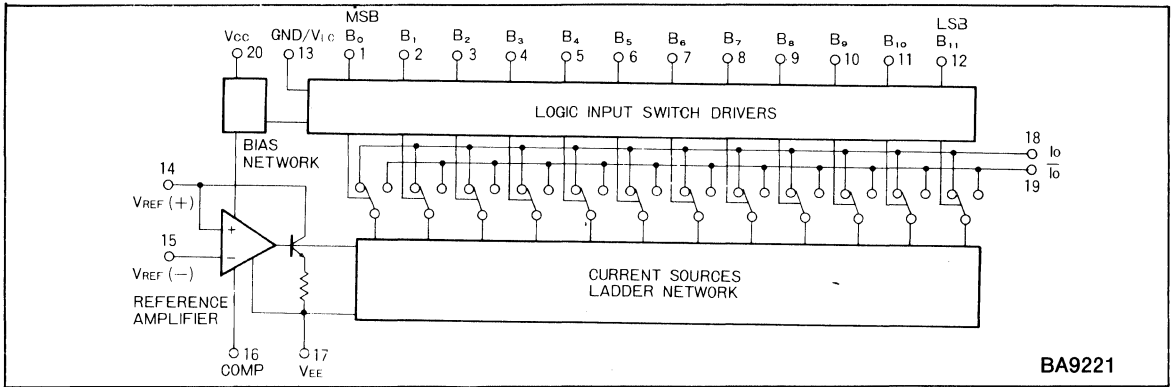
● 外形寸法図/Dimensions (Unit mm)



● 端子接続図/Pin Connections



● ブロックダイアグラム / Block Diagram



BA9221

● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC} V _{EE}	+7 -18	V
許容損失	P _d	600 *	mW
		550 *	
動作温度範囲	T _{opr}	-25~70	°C
		-25~55	
保存温度範囲	T _{stg}	-50~125	°C
基準入力端子 V ₁₄ , V ₁₅	V ₁₄ , V ₁₅	V _{EE} ~ V _{CC}	V
ロジック入力端子	V _{IN}	-5 ~ V _{CC}	V

* Ta=25°C以上で使用する場合は,1°Cにつき6mW (BA 9221), 5.5mW (BA 9221 F) を減じる。

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=+5V, V_{EE}=-15V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
分解能		12	12	12	bits	—	Fig.1
単調性		12	12	12	bits	—	Fig.1
差分非直線性	D.N.L	12	—	—	LSB	—	Fig.1
非直線性	N.L	—	—	0.05	%FS	—	Fig.1
フルスケール電流	I _{FS}	—	3.999	—	mA	V _{REF} = 10.000V	Fig.1
フルスケール電流温度係数	TCI _{FS}	—	±10	—	ppm/°C	—	Fig.1
フルスケール電流対称性	I _{FSS}	—	—	±2.0	µA	I _{FS} - I _{FS}	Fig.1
ゼロスケール電流	I _{ZS}	—	—	0.1	µA	—	Fig.1
セトリングタイム	t _s	—	250	—	ns	Ta=25°C	Fig.3
ハイレベルロジック入力	V _{IH}	2.0	—	—	V	—	Fig.5
ローレベルロジック入力	V _{IL}	—	—	0.8	V	—	Fig.5
ロジック入力電流	I _{IN}	—	—	60	µA	V _{IN} = -5V ~ +5V	Fig.5
基準電源入力電流	I _{REF}	0.2	1.0	1.1	mA	—	Fig.2
基準電源入力バイアス電流	I ₁₅	—	-0.5	-2.0	µA	—	Fig.1
基準電源入力スルーレート	dI/dt	4.0	8.0	—	mA/µs	R ₁₄ =800Ω, C _C =0pF	Fig.4
電源電圧依存性	PSS+	—	—	±0.0001	%FS/%	V _{EE} = 4.5V ~ 5.5V V _{CC} = -15V	Fig.1
電源電圧依存性	PSS-	—	—	±0.0001	%FS/%	V _{EE} = -13.5 ~ -16.5V V _{CC} = 5V	Fig.1
動作電源電圧範囲	V _{CC}	4.5	—	5.5	V	V _{OUT} = 0V	Fig.1
動作電源電圧範囲	V _{EE}	-18	—	-10.8	V	V _{OUT} = 0V	Fig.1

D/Aコンバータ

Parameter	Symdol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
動作回路電流	I_{CC}	—	11.0	18.0	mA	$V_{CC}=5V, V_{EE}=-15V$	Fig.6
動作回路電流	I_{EE}	—	-16.0	-22.0	mA	$V_{CC}=5V, V_{EE}=-15V$	Fig.6
消費電力	P_d	—	—	420	mW	$V_{CC}=5V, V_{EE}=-15V$	Fig.6

● 測定回路図/Test Circuit

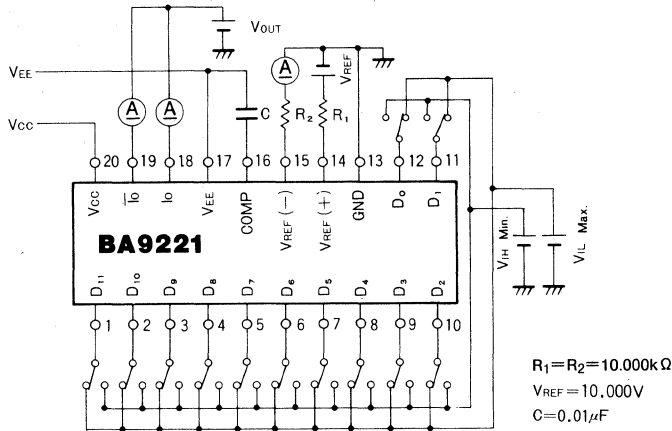
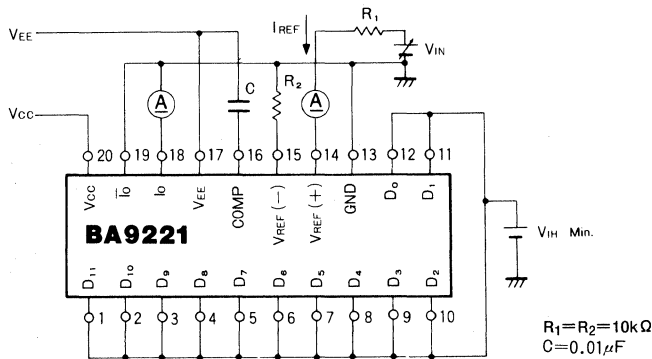


Fig.1 D.N.L, N.L, I_{FS} , I_{FSS} , I_{zs} , P_{ss+} , P_{ss-} 測定回路



注(1) 基準入力電流範囲 I_{REF} の定義
 基準入力電流範囲は、基準入力電流 I_{REF} と、
 その時のフルケース電流 I_{FS} が

$$3 < \frac{I_{FS}}{I_{REF}} < 5$$

を保つ I_{REF} の範囲をいう。

Fig.2 基準入力電流範囲, I_{REF} の測定回路

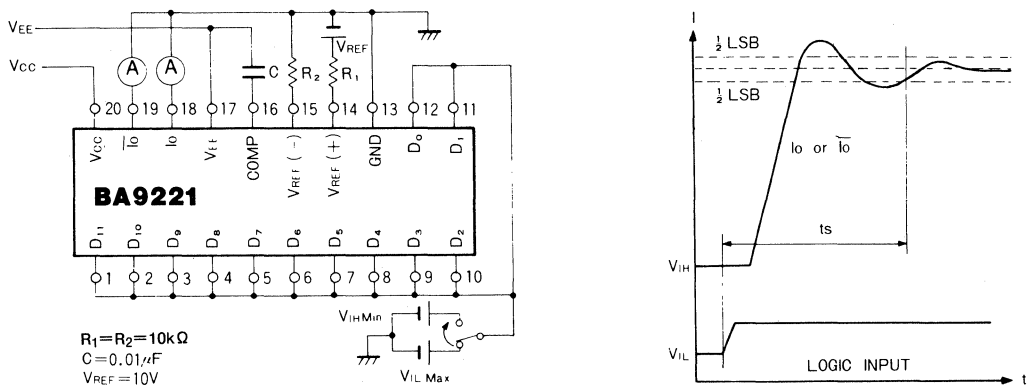


Fig.3 セットリングタイム測定回路

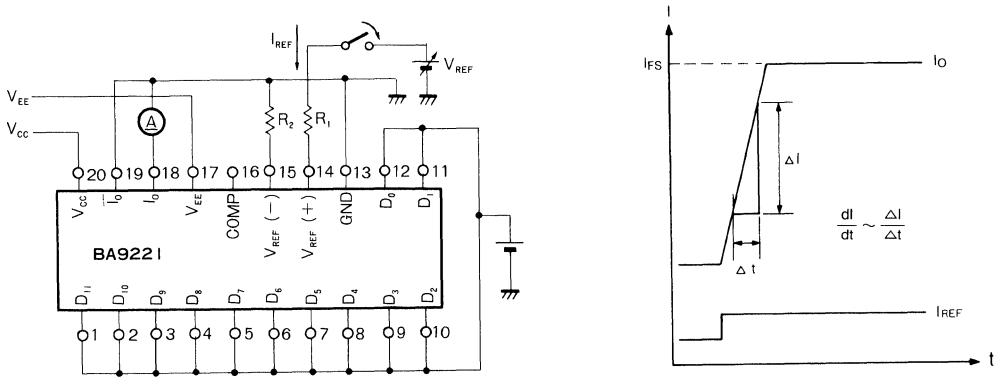


Fig. 4 基準電源入力スルーレート測定回路

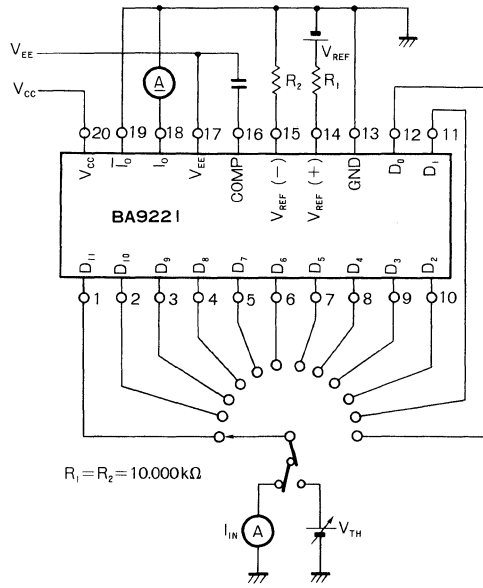


Fig.5 入力H, L レベル及びロジック

入力電流 I_{IN} 測定回路

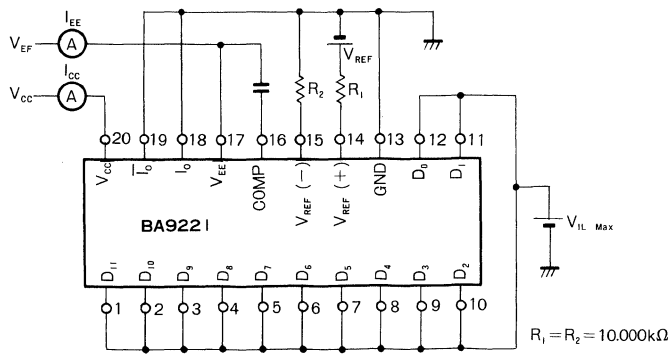


Fig. 6 回路電流 I_{CC} , I_{EE} 測定回路

● 応用例 / Application Example

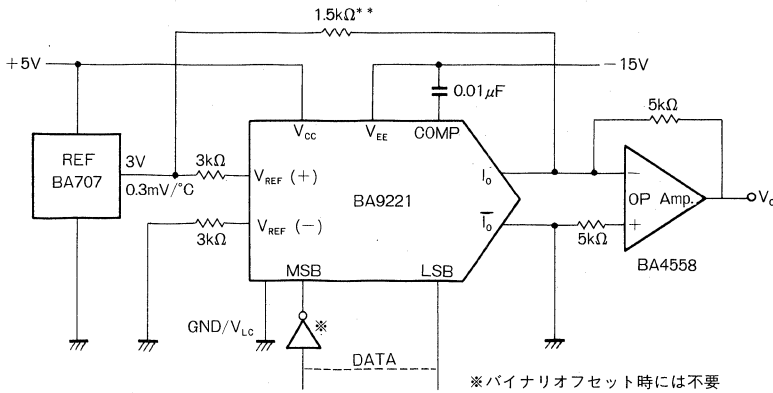
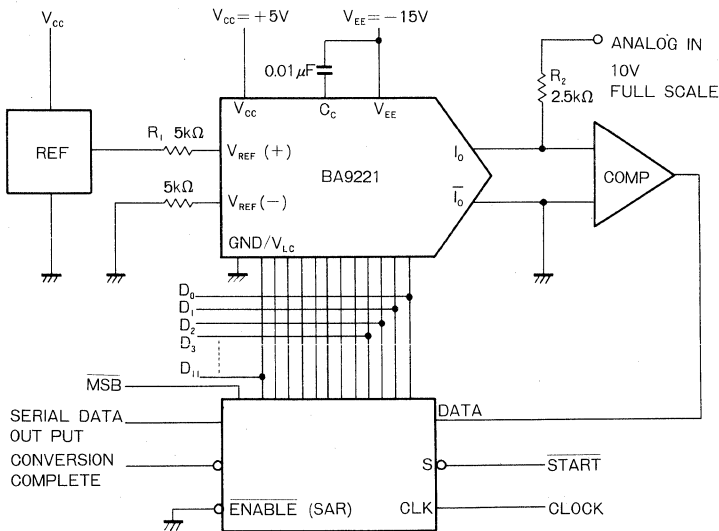


Fig.7 簡単なD/A変換器の例

DATA		Vo
MSB	LSB	
0	111111111111	9.9951
0	111111111110	9.9902
0	000000000001	0.0049
0	000000000000	0.0000
1	111111111111	-0.0049
1	000000000001	-9.9951
1	000000000000	-10.0000



注：ゲイン調整はR₁あるいはR₂に可変抵抗器を挿入して行う

Fig.8 A/D変換器構成の例

● 使用上の注意

BA9221とBA9221Fとでは、パッケージが異なるために、端子接続及び端子配置が異なります。ご使用に際してはご注意ください。

BU4S シリーズ (開発中)

《シリーズ共通規格》

BU4S シリーズは、汎用 CMOS ロジック IC BU4000B シリーズの 1 回路分をスーパー・ミニ・モールド・パッケージ (SMP) に納めた 1ch ロジック IC シリーズです。特性面で汎用 4000B シリーズと互換性があり、動作電源電圧を広くとれます。

The BU4S Series is a 1 ch logic IC series consisting of a super-mini package (SMP) integrating 1-circuit component of the general-purpose CMOS logic IC BU4000B series. Compatible with general-purpose 4000B in characteristics, it provides a wide range of the voltage for operating power supply.

● 特長

- 1) 低消費電流
- 2) 表面実装タイプのスーパーミニモールドパッケージ
- 3) 動作電源電圧が広い
- 4) L-TTL2 入力, LS-TTL1 入力を直接駆動できる。

● Features

- 1) Low current consumption
- 2) Super-mini-mould package of a surface mounting type
- 3) Wide range of the voltage for operating power supply
- 4) The IC can directly drive 2 L-TTL inputs and a LS-TTL input.

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	V _{SS} -0.3~V _{SS} +18	V
許容損失	P _d	170	mW
入力電流	I _{IN}	±10	mA
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	V

注 1: 端子にこの範囲の電圧を印加しても破壊しない限界を示す値であり、動作を保証するものではありません。

注 2: 許容損失は Ta=25°C 以上において、1.7mW/°C で軽減します。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C, V_{SS}=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	V _{DD}	3	—	16	V
端子電圧	V _{IN}	0	—	V _{DD}	V

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

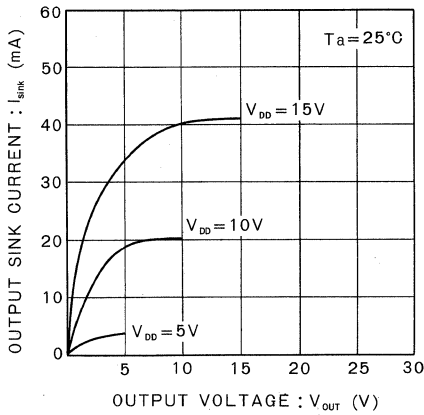


Fig.1 出力 SINK 電流—出力電圧特性

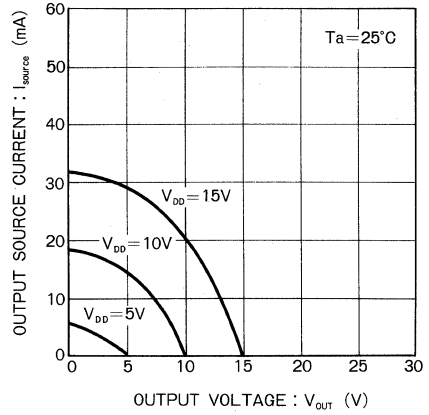


Fig.2 出力 SOURCE 電流—出力電圧特性

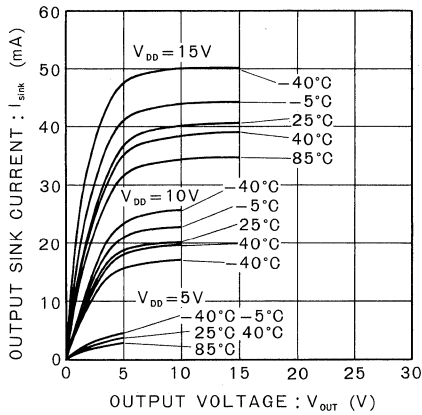


Fig.3 出力 SINK 電流—出力電圧特性

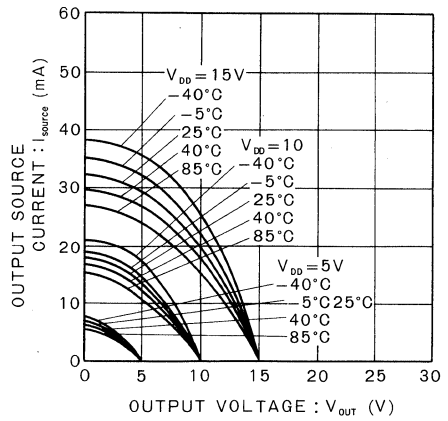


Fig.4 出力 SOURCE 電流—出力電圧特性

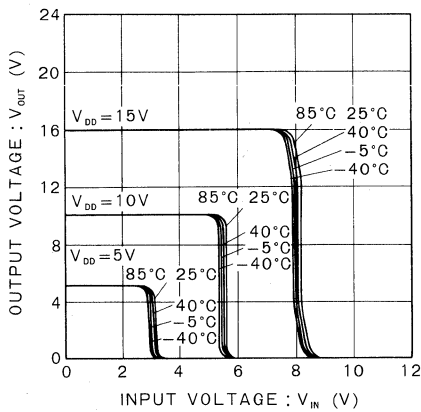


Fig.5 出力電圧—入力電圧特性

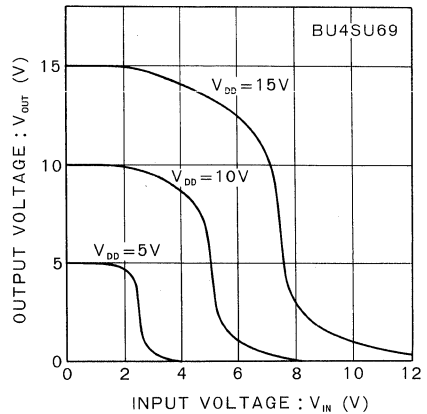


Fig.6 出力電圧—入力電圧特性

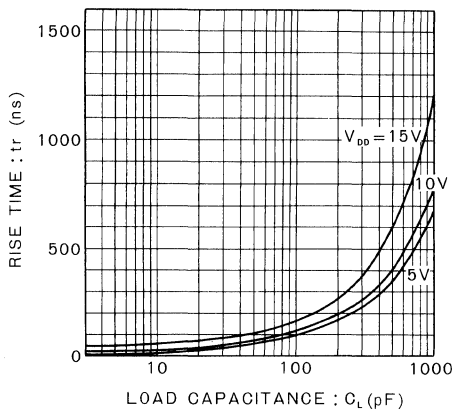


Fig.7 立上がり時間-負荷容量特性

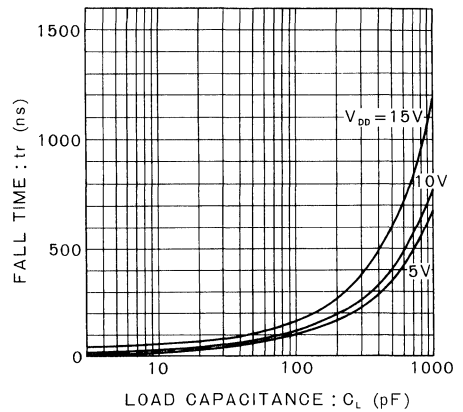


Fig.8 立下がり時間-負荷容量特性

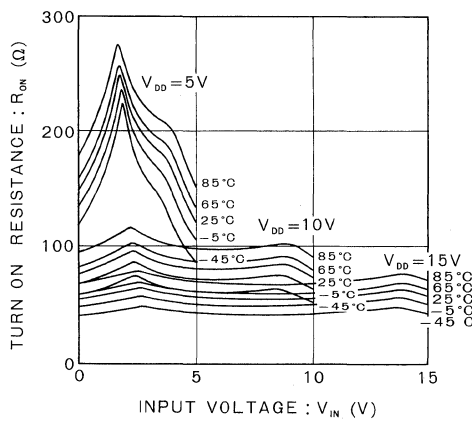


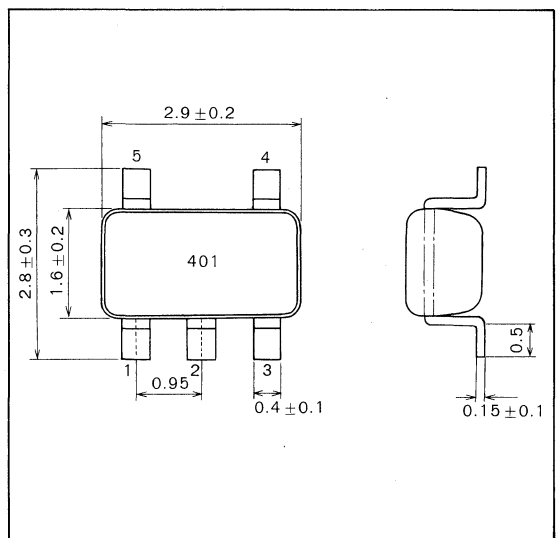
Fig.9 オン抵抗-入力電圧特性

《BU4S01 個別規格》 SINGLE 2-INPUT NOR GATE

BU4S01 は、2 入力正論理 NOR ゲート BU4001B の 1 回路分を SMP に内蔵した超小型のロジック IC です。

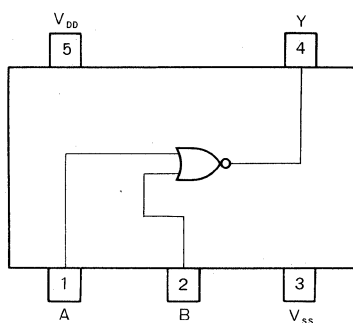
The BU4S01 is an ultra-small logic IC with a SMP integrating a circuit component of the 2-input positive logic NOR gate BU4001B.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



1chシリーズ

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Characteristics (Unless otherwise noted)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
H 入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	V _{OUT} =0.5V	Fig. 10
		7.0	—	—	V	10	V _{OUT} =1.0V	
		11.0	—	—	V	15	V _{OUT} =1.5V |I _{OUT}| < 1 μA	
L 入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	V _{OUT} =4.5V	
		—	—	3.0	V	10	V _{OUT} =9.0V	
		—	—	4.0	V	15	V _{OUT} =13.5V |I _{OUT}| < 1 μA	
H 入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	
L 入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	
H 出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	|I _{OUT}| < 1 μA	
		9.95	—	—	V	10	V _{IN} =V _{SS}	
		14.95	—	—	V	15		
L 出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	|I _{OUT}| < 1 μA	
		—	—	0.05	V	10	V _{IN} =V _{DD}	
		—	—	0.05	V	15		
H 出力電流	I _{OH}	-0.51	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	
		-2.1	—	—	mA	5	V _{OH} =2.5V	
		-1.3	—	—	mA	10	V _{OH} =9.5V	
		-3.4	—	—	mA	15	V _{OH} =13.5V V _{IN} =V _{SS}	
L 出力電流	I _{OL}	0.51	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	
		1.3	—	—	mA	10	V _{OL} =0.5V	
		3.4	—	—	mA	15	V _{OL} =1.5V	
							V _{IN} =V _{DD}	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	0.25	μA	5	V _{IN} =V _{SS} , V _{DD}	
		—	—	0.5	μA	10		
		—	—	1.0	μA	15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$, $C_L=50pF$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test circuit
						5		
出力立ち上がり時間	t _{TLH}	—	70	—	ns	5	—	Fig.11
		—	35	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
出力立ち下がり時間	t _{THL}	—	70	—	ns	5	—	
		—	35	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
伝達遅延時間	t _{PLH}	—	85	—	ns	5	—	
		—	40	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
	t _{PHL}	—	85	—	ns	5	—	
		—	40	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	ns	5	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

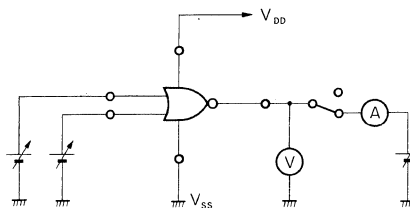


Fig.10 直流特性測定回路

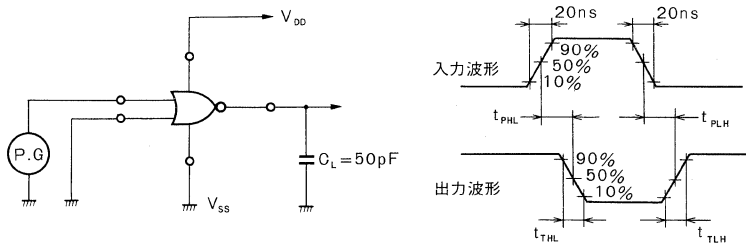


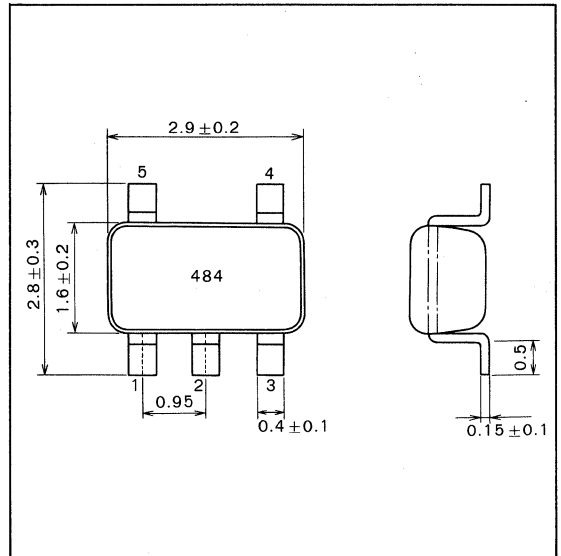
Fig.11 スイッチング特性測定回路

《BU4S584 個別規格》 SINGLE SCHMITT

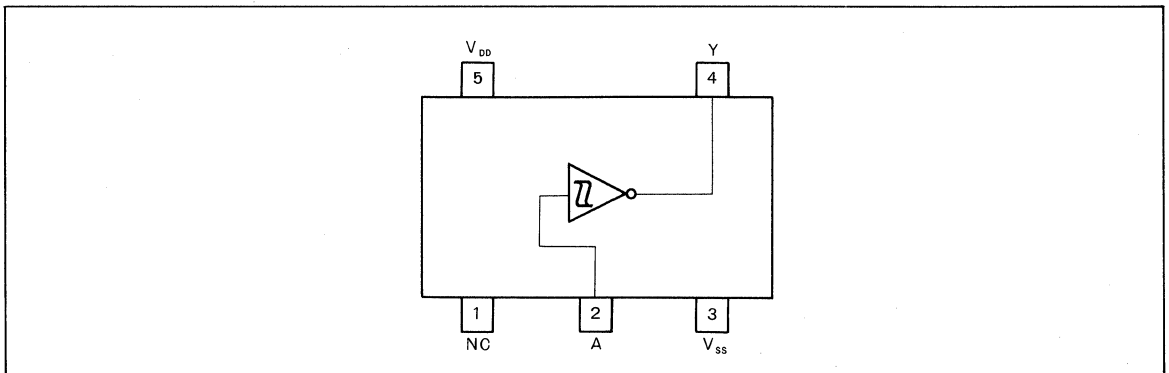
BU4S584 は、インバータ形式のシュミットトリガ BU4584B の 1 回路分を SMP に内蔵した超小型 IC です。

The BU4S584 is an ultra-small IC with a SMP integrating a circuit component of the inverter type Schmitt trigger BU4584B.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V_{DD} (V)	Conditions	Test circuit
						5			10	15
H 入力電圧	V_{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 12
		7.0	—	—	V	10		
		11.0	—	—	V	15		
L 入力電圧	V_{IL}	—	—	1.5	V	5	—	
		—	—	3.0	V	10		
		—	—	4.0	V	15		
H 入力電流	I_{IH}	—	—	0.3	μA	18	$V_{IH}=15V$	
L 入力電流	I_{IL}	—	—	-0.3	μA	18	$V_{IL}=0V$	
H 出力電圧	V_{OH}	4.95	—	—	V	5	$|I_{OUT}| < 1 \mu A$ $V_{IN}=V_{SS}$	
		9.95	—	—	V	10		
		14.95	—	—	V	15		

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)		Conditions	Test circuit
						5	10		
L 出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	V _{IN} =V _{DD} |I _{OUT}| < 1 μA	Fig. 12	
		—	—	0.05	V	10			
		—	—	0.05	V	15			
H 出力電流	I _{OH}	-0.51	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 13	
		-2.1	—	—	mA	5	V _{OH} =2.5V		
		-1.3	—	—	mA	10	V _{OH} =9.5V		
		-3.4	—	—	mA	15	V _{OH} =13.5V V _{IN} =V _{SS}		
L 出力電流	I _{OL}	0.51	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 13	
		1.3	—	—	mA	10	V _{OL} =0.5V		
		3.4	—	—	mA	15	V _{OL} =1.5V V _{IN} =V _{DD}		
ヒステリシス電圧	V _H	0.15	—	0.6	V	5	—	Fig. 12	
		0.25	—	1.0	V	10			
		0.40	—	1.5	V	15			
静的消費電流	I _{DD}	—	—	0.25	μA	5	V _{IN} =V _{SS} , V _{DD}	Fig. 13	
		—	—	0.5	μA	10			
		—	—	1.0	μA	15			

スイッチング特性/Switching Characteristics (Unless otherwise noted, V_{SS}=0V, 25°C, C_L=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)		Conditions	Test circuit
						5	10		
出力立ち上がり時間	t _{TLH}	—	70	—	ns	5	—	Fig. 13	
		—	35	—	ns	10			
		—	30	—	ns	15			
出力立ち下がり時間	t _{THL}	—	70	—	ns	5	—	Fig. 13	
		—	35	—	ns	10			
		—	30	—	ns	15			
伝達遅延時間 "L" to "H"	t _{PLH}	—	125	—	ns	5	—	Fig. 13	
		—	60	—	ns	10			
		—	50	—	ns	15			
伝達遅延時間 "H" to "L"	t _{PHL}	—	125	—	ns	5	—	Fig. 13	
		—	60	—	ns	10			
		—	50	—	ns	15			

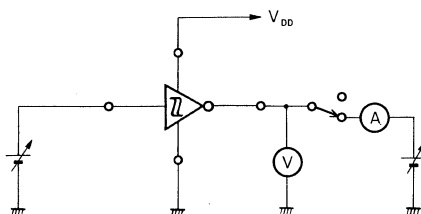
● 測定回路図/Test Circuits


Fig.12 直流特性測定回路

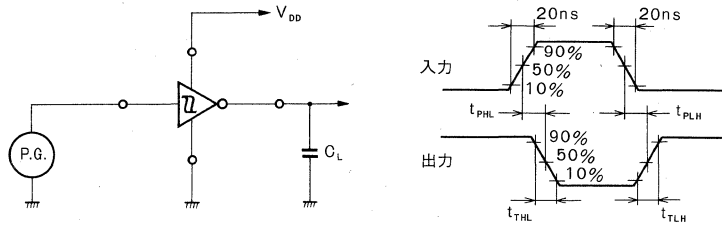


Fig.13 スイッチング特性測定回路

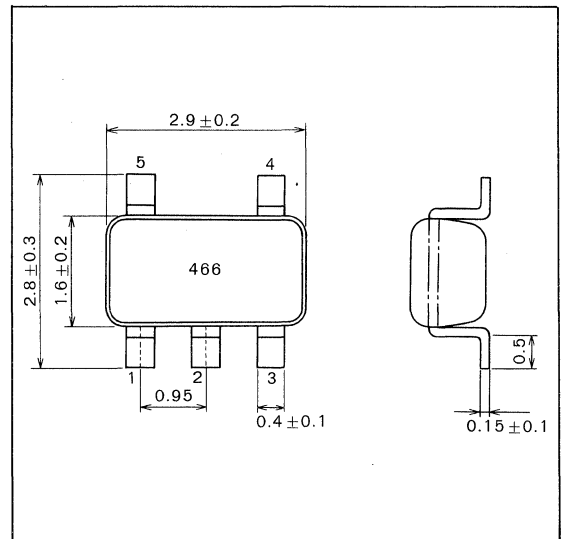
《BU4S66 個別規格》 SINGLE ANALOG SWITCH

BU4S66 は、双方向アナログスイッチ BU4066B の 1 回路分を SMP に内蔵した超小型 IC です。イネーブル入力 (CONT) を “H” レベルにすると、スイッチ入出力間はローインピーダンス (ON 状態) になり、“L” レベルにすると、ハイインピーダンス (OFF 状態) になります。

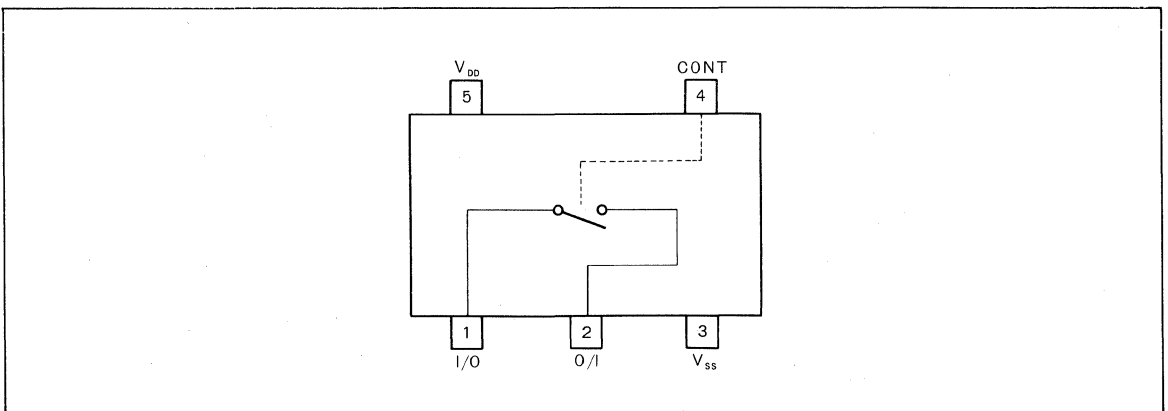
The BU4S66 is an ultra-small IC with a SMP integrating a circuit component of the dual-way analog switch BU4066B.

With the enable input (CONT) set to “H” or “L” level, the impedance between switch input and output pins becomes low (ON state) or high (OFF state), respectively.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test circuit
						V_{DD} (V)		
コントロール “H” 入力電圧	V_{IH}	3.5	—	—	V	5	入出力間電流=10 μ A	Fig.14
		7.0	—	—	V	10		
		11.0	—	—	V	15		
コントロール “L” 入力電圧	V_{IL}	—	—	1.5	V	5	入出力間電流=10 μ A	Fig.14
		—	—	3.0	V	10		
		—	—	4.0	V	15		
ON 抵抗	R_{ON}	—	290	950	Ω	5	$0 \leq V_{IN} \leq V_{DD}$ $R_L=10k\Omega$	Fig.15
		—	120	250	Ω	10		
		—	85	160	Ω	15		
チャンネル OFF リーク電流	I_{off}	—	—	0.3	μ A	15	$V_{IN}=15V, V_{OUT}=0V$	Fig.16
		—	—	-0.3		15	$V_{IN}=0V, V_{OUT}=15V$	
静的消費電流	I_{DD}	—	—	1.0	μ A	5	$V_{IN}=V_{DD}$ or GND	—
		—	—	2.0		10		
		—	—	4.0		15		
入力容量 (コントロール入力)	C_c	—	8	—	pF	—	f=1MHz	—
入力容量 (スイッチ入力)	C_s	—	10	—	pF	—	f=1MHz	—

スイッチング特性/Switching Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test circuit
						V_{DD} (V)	V_{SS} (V)	
伝達遅延時間 (I/O→O/I)	t_{PLH}	—	15	—	ns	5	$R_L=10k\Omega$ $C_L=50pF$	Fig.17
		—	8	—	ns	10		
		—	5	—	ns	15		
	t_{PHL}	—	15	—	ns	5	$R_L=10k\Omega$ $C_L=50pF$	
		—	8	—	ns	10		
		—	5	—	ns	15		
伝達遅延時間 (CONTROL→O/I)	t_{PHZ}	—	100	—	ns	5	$R_L=10k\Omega$ $C_L=50pF$	Fig.18
		—	70	—	ns	10		
		—	65	—	ns	15		
	t_{PLZ}	—	100	—	ns	5	$R_L=10k\Omega$ $C_L=50pF$	Fig.19
		—	70	—	ns	10		
		—	65	—	ns	15		
	t_{PZH}	—	80	—	ns	5	$R_L=10k\Omega$ $C_L=50pF$	Fig.18
		—	35	—	ns	10		
		—	25	—	ns	15		
	t_{PZL}	—	80	—	ns	5	$R_L=10k\Omega$ $C_L=50pF$	Fig.19
		—	35	—	ns	10		
		—	25	—	ns	15		
最大コントロール周波数	$f_{Max(C)}$	—	10	—	MHz	5	$R_L=1k\Omega$ $C_L=50pF$	—
		—	12	—	MHz	10		
		—	12	—	MHz	15		

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	VDD (V) VSS (V)		Conditions	Test circuit
最大伝達周波数	$f_{Max}^{(I-O)^{*1}}$	—	30	—	MHz	5	-5	$R_L=1k\Omega$ $C_L=50pF$	—
フィードスルー	ET^{*2}	—	600	—	kHz	5	-5	$R_L=1k\Omega$	Fig.20
正弦波歪率(1kHz)	THD^{*3}	—	0.05	—	%	5	-5	$R_L=10k\Omega$ $C_L=50pF$	Fig.20
クロストーク (CONTROL→O/I)	CT_C	—	200	—	mV	5		$R_{IN}=1k\Omega$	Fig.21
		—	400	—	mV	10		$R_{OUT}=10k\Omega$	
		—	600	—	mV	15		$C_L=15pF$	

*1 $20\log(V_{out}/V_{in})=-3dB$ となる周波数
 *2 $20\log(V_{out}/V_{in})=-50dB$ となる周波数
 *1*2*3 $V_{in}=\pm 2.5V_{p-p}$ の正弦波とする。

● 測定回路図/Test Circuits

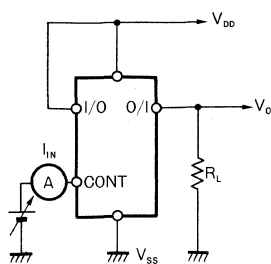


Fig.14 入力電圧, 電流

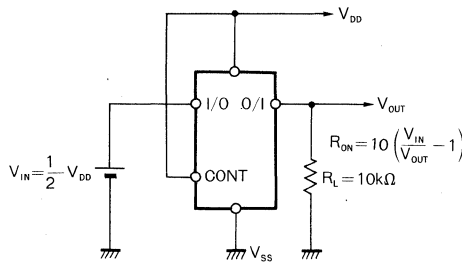


Fig.15 ON 抵抗

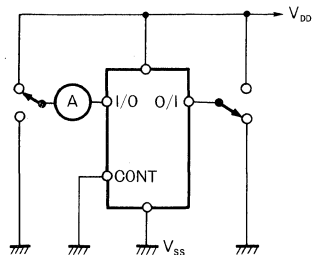


Fig.16 チャンネル OFF リーク電流

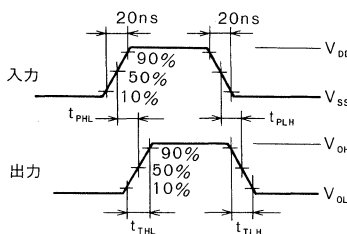
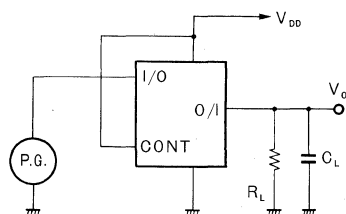


Fig.17 スイッチング特性測定回路

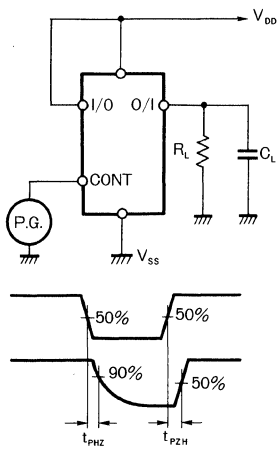


Fig.18 伝達遅延時間 (CONT→OUT)

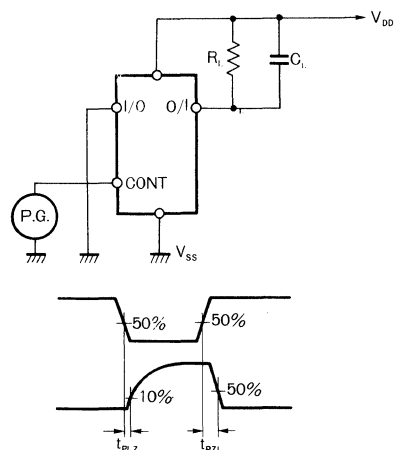


Fig.19 伝達遅延時間 (CONT→OUT)

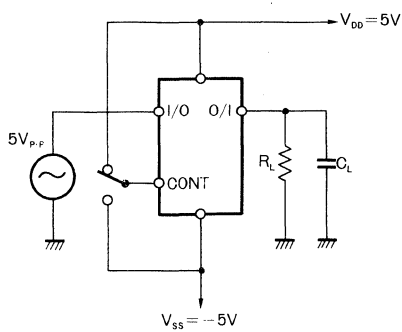


Fig.20 正弦波歪率, フィードスルー

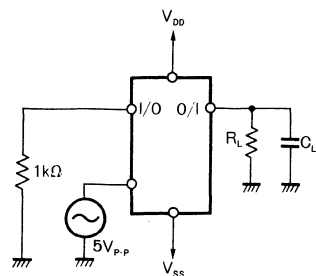


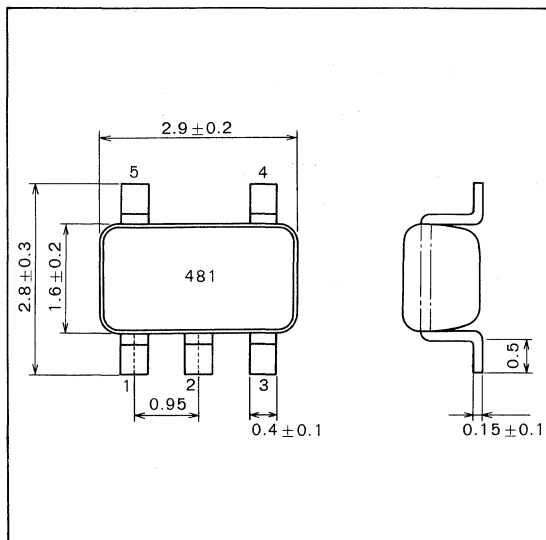
Fig.21 コントロール IN→OUT クロストーク

《BU4S81 個別規格》 SINGLE 2-INPUT AND GATE

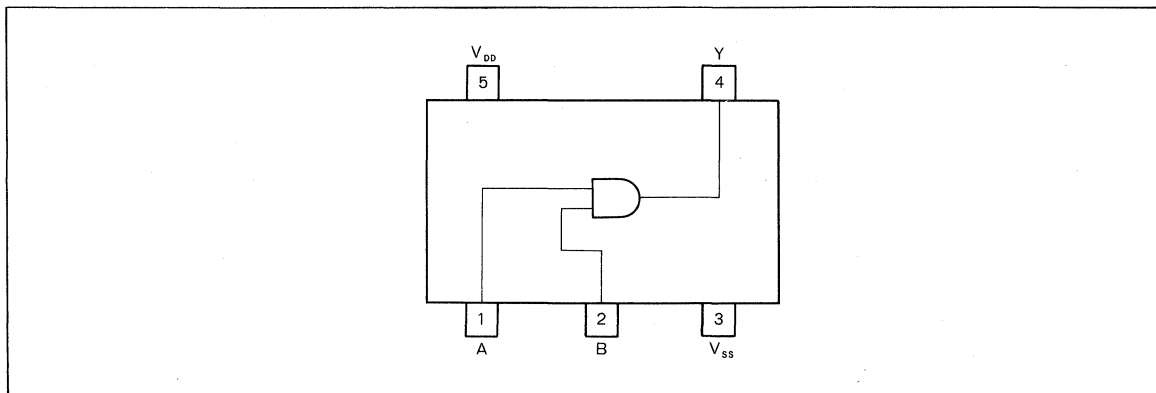
BU4S81 は 2 入力正論理 AND ゲート BU4081B の 1 回路分を SMP に内蔵した超小型 IC です。

The BU4S81 is an ultra-small IC with a SMP integrating a circuit component of the 2-input positive logic AND gate BU4081B.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 電気的特性 / Electrical Characteristics

直流特性 / DC Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test circuit
H 入力電圧	V _{IH}	3.5	2.75	—	V	5	| I _{OUT} | < 1 μA	Fig.22
		7.0	5.5	—	V	10		
		11.0	8.25	—	V	15		
L 入力電圧	V _{IL}	—	2.25	1.5	V	5	| I _{OUT} | < 1 μA	
		—	4.5	3.0	V	10		
		—	6.75	4.0	V	15		
H 入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	18	V _{IH} =18V	
L 入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	18	V _{IL} =0V	
H 出力電圧	V _{OH}	4.95	5.0	—	V	5	| I _{OUT} | < 1 μA V _{IN} =V _{SS} or V _{DD}	
		9.95	10.0	—	V	10		
		14.95	15.00	—	V	15		
L 出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	| I _{OUT} | < 1 μA V _{IN} =V _{SS}	
		—	—	0.05	V	10		
		—	—	0.05	V	15		
H 出力電流	I _{OH}	-0.51	-1.0	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	
		-2.1	-4.0	—	mA	5	V _{OH} =2.5V	
		-1.3	-2.2	—	mA	10	V _{OH} =9.5V	
		-3.4	-9.0	—	mA	15	V _{OH} =13.5V	
L 出力電流	I _{OL}	0.51	1.2	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	
		1.3	3.2	—	mA	10	V _{OL} =0.5V	
		3.4	12.0	—	mA	15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	0.001	0.25	μA	5	V _{IN} =V _{SS} or V _{DD}	
		—	0.001	0.5	μA	10		
		—	0.002	1.0	μA	15		

スイッチング特性 / Switching Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$, $C_L=50pF$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test circuit
出力立ち上がり時間	t _{RLH}	—	70	200	ns	5	—	Fig. 23
		—	35	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		
出力立ち下がり時間	t _{RHL}	—	70	200	ns	5	—	
		—	35	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		
伝達遅延時間	t _{PLH}	—	90	200	ns	5	—	
		—	45	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		
	t _{PHL}	—	90	200	ns	5	—	
		—	45	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		

● 測定回路図/Test Circuits

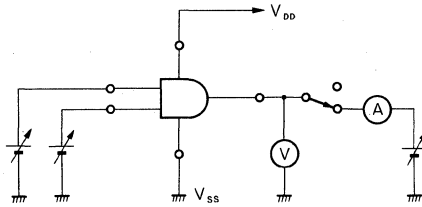


Fig.22 直流特性測定回路

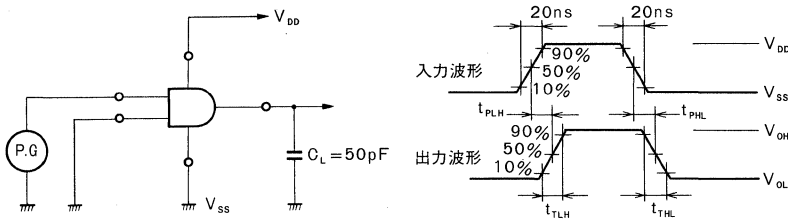


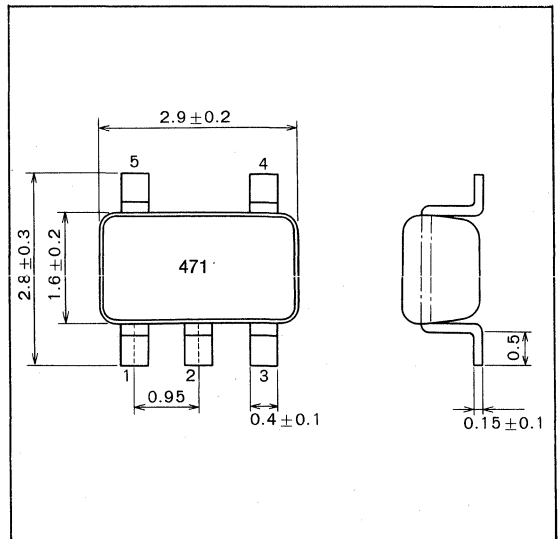
Fig.23 スイッチング特性測定回路

《BU4S71》 SINGLE OR GATE

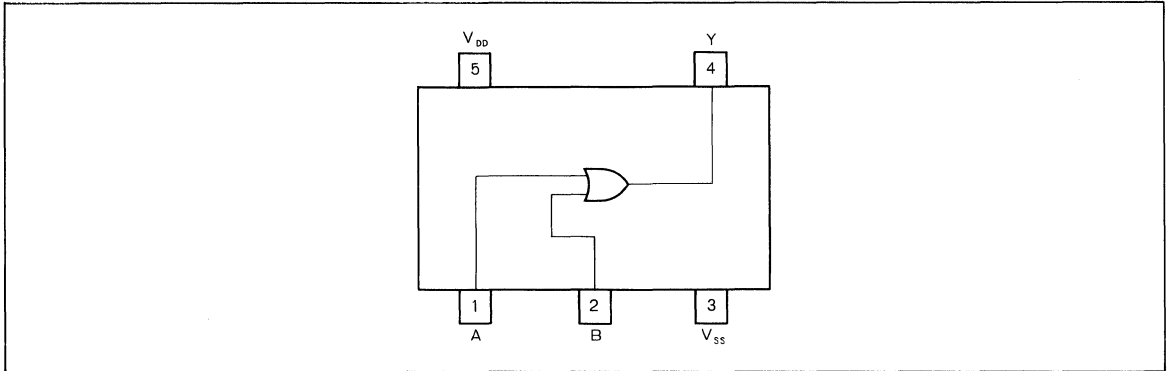
BU4S71 は、2 入力正論理 OR ゲートを 1 回路分だけ SMP に内蔵した超小型 IC です。

The BU4S71 is an ultra-small IC with a SMP integrating a circuit component of the 2-input positive logic OR gate.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagrams



● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V_{DD} (V)	Conditions	Test circuit
H 入力電圧	V_{IH}	3.5	2.75	—	V	5	$|I_{OUT}| < 1 \mu A$	Fig. 24
		7.0	5.5	—	V	10		
		11.0	8.25	—	V	15		
L 入力電圧	V_{IL}	—	2.25	1.5	V	5	$|I_{OUT}| < 1 \mu A$	
		—	4.5	3.0	V	10		
		—	6.75	4.0	V	15		
H 入力電流	I_{IH}	—	—	0.3	μA	18	$V_{IH}=18V$	
L 入力電流	I_{IL}	—	—	-0.3	μA	18	$V_{IL}=0V$	
H 出力電圧	V_{OH}	4.95	5.0	—	V	5	$|I_{OUT}| < 1 \mu A$ $V_{IN}=V_{SS}$ or V_{DD}	
		9.95	10.0	—	V	10		
		14.95	15.00	—	V	15		
L 出力電圧	V_{OL}	—	—	0.05	V	5	$|I_{OUT}| < 1 \mu A$ $V_{IN}=V_{SS}$	
		—	—	0.05	V	10		
		—	—	0.05	V	15		
H 出力電流	I_{OH}	-0.51	-1.0	—	mA	5	$V_{OH}=4.6V$	
		-2.1	-4.0	—	mA	5	$V_{OH}=2.5V$	
		-1.3	-2.2	—	mA	10	$V_{OH}=9.5V$	
		-3.4	-9.0	—	mA	15	$V_{OH}=13.5V$	
L 出力電流	I_{OL}	0.51	1.2	—	mA	5	$V_{OL}=0.4V$	
		1.3	3.2	—	mA	10	$V_{OL}=0.5V$	
		3.4	12.0	—	mA	15	$V_{OL}=1.5V$	
静的消費電流	I_{DD}	—	0.001	0.25	μA	5	$V_{IN}=V_{SS}$ or V_{DD}	
		—	0.001	0.5	μA	10		
		—	0.002	1.0	μA	15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$, $C_L=50pF$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V_{DD} (V)	Conditions	Test circuit
出力立ち上がり時間	t_{rLH}	—	70	200	ns	5	—	Fig.25
		—	35	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V_{DD} (V)	Conditions	Test circuit
						5		
出力立ち下がり時間	t_{THL}	—	70	200	ns	5	—	Fig. 25
		—	35	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		
伝達遅延時間	t_{PLH}	—	90	200	ns	5	—	Fig. 25
		—	45	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		
	t_{PHL}	—	90	200	ns	5	—	
		—	45	100	ns	10		
		—	30	80	ns	15		

● 測定回路図/Test Circuits

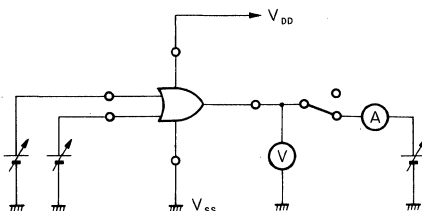


Fig.24 直流特性測定回路

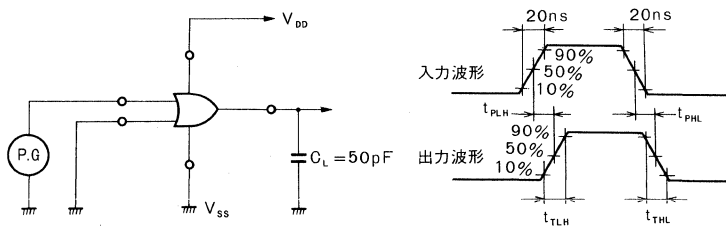


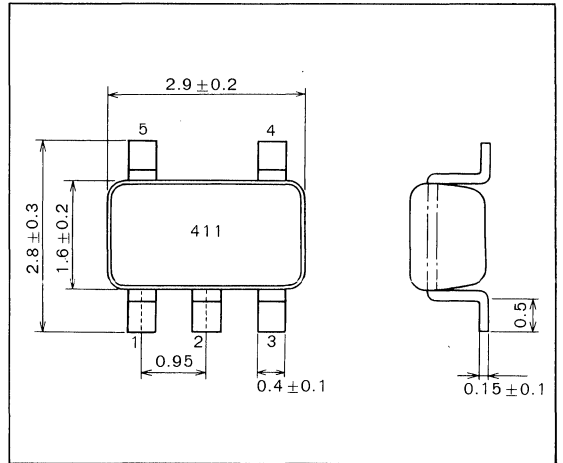
Fig.25 スイッチング特性測定回路

《BU4S11 個別規格》 SINGLE 2-INPUT NAND GATE

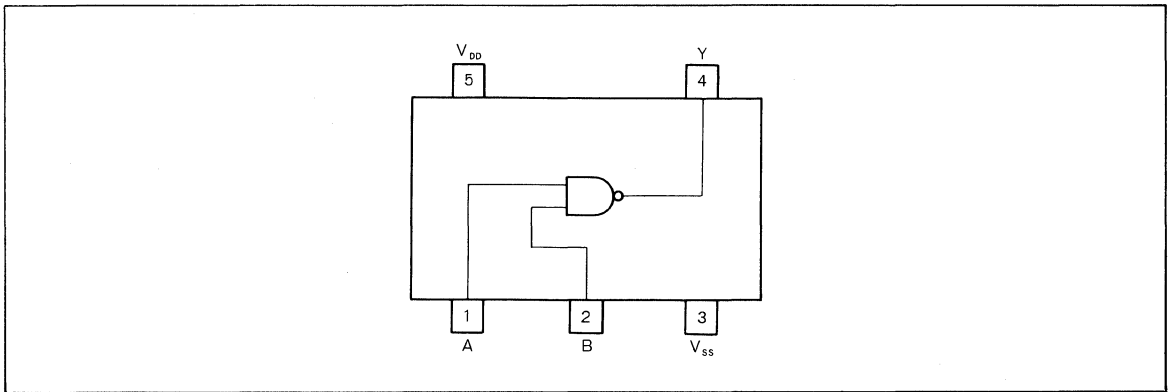
BU4S11 は、2 入力正論理 NAND ゲートです。BU4011B の 1 回路分を SMP に内蔵した超小型のロジック IC です。

The BU4S11 is a 2-input logic NAND gate. It is an ultra-small logic IC with a SMP integrating a circuit component of the BU4011B.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V_{DD} (V)	Conditions	Test circuit
						5			10	15
H 入力電圧	V_{IH}	3.5	—	—	V	5	$V_{OUT}=0.5V$	Fig.26
		7.0	—	—	V	10	$V_{OUT}=1.0V$	
		11.0	—	—	V	15	$V_{OUT}=1.5V$ $|I_{OUT}| < 1\mu A$	
L 入力電圧	V_{IL}	—	—	1.5	V	5	$V_{OUT}=4.5V$	
		—	—	3.0	V	10	$V_{OUT}=9.0V$	
		—	—	4.0	V	15	$V_{OUT}=13.5V$ $|I_{OUT}| < 1\mu A$	

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test circuit
						V_{DD} (V)		
H 入力電流	I_{IH}	—	—	0.3	μA	15	$V_{IH}=15V$	Fig.26
L 入力電流	I_{IL}	—	—	-0.3	μA	15	$V_{IL}=0V$	
H 出力電圧	V_{OH}	4.95	—	—	V	5	$|I_{OUT}| < 1 \mu A$ $V_{IN}=V_{SS}$	
		9.95	—	—	V	10		
		14.95	—	—	V	15		
L 出力電圧	V_{OL}	—	—	0.05	V	5	$|I_{OUT}| < 1 \mu A$ $V_{IN}=V_{DD}$	
		—	—	0.05	V	10		
		—	—	0.05	V	15		
H 出力電流	I_{OH}	-0.51	—	—	mA	5	$V_{OH}=4.6V$	
		-2.1	—	—	mA	5	$V_{OH}=2.5V$	
		-1.3	—	—	mA	10	$V_{OH}=9.5V$	
		-3.4	—	—	mA	15	$V_{OH}=13.5V$ $V_{IN}=V_{SS}$	
L 出力電流	I_{OL}	0.51	—	—	mA	5	$V_{OL}=0.4V$	
		1.3	—	—	mA	10	$V_{OL}=0.5V$	
		3.4	—	—	mA	15	$V_{OL}=1.5V$ $V_{IN}=V_{DD}$	
		—	—	—	—	—	—	
静的消費電流	I_{DD}	—	—	0.25	μA	5	$V_{IN}=V_{SS}, V_{DD}$	
		—	—	0.5	μA	10		
		—	—	1.0	μA	15		

スイッチング特性 / Switching Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$, $C_L=50pF$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test circuit
						V_{DD} (V)		
出力立ち上がり時間	t_{TLH}	—	70	—	ns	5	—	Fig.27
		—	35	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
出力立ち下がり時間	t_{THL}	—	70	—	ns	5	—	
		—	35	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
伝達遅延時間	t_{PLH}	—	85	—	ns	5	—	
		—	40	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
	t_{PHL}	—	85	—	ns	5	—	
		—	40	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
入力容量	C_{IN}	—	5	—	ns	5	—	—

● 測定回路図 / Test Circuits

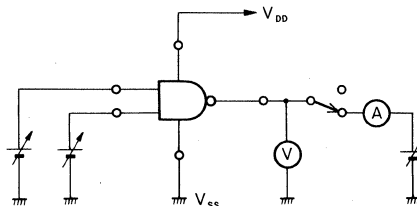


Fig.26 直流特性測定回路

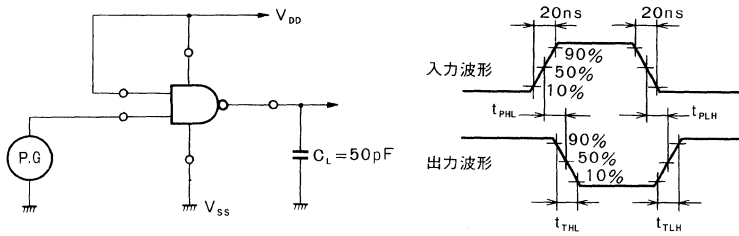


Fig.27 スイッチング特性測定回路

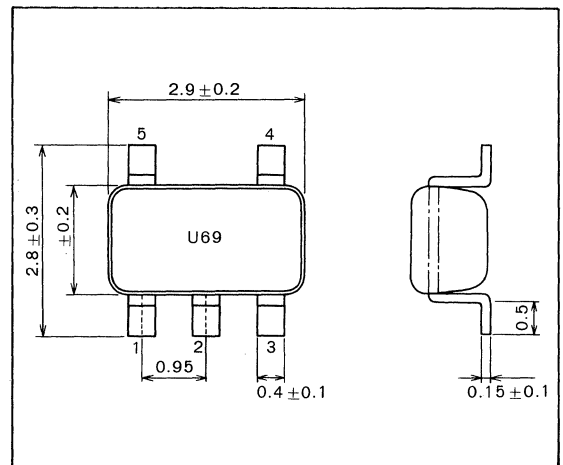
《BU4SU69 個別規格》

BU4SU69 は、バッファなしインバータ BU4069UB の 1 回路分を SMP に内蔵した超小型 IC です。1 段ゲート構造のため伝達時間が短くなっています。

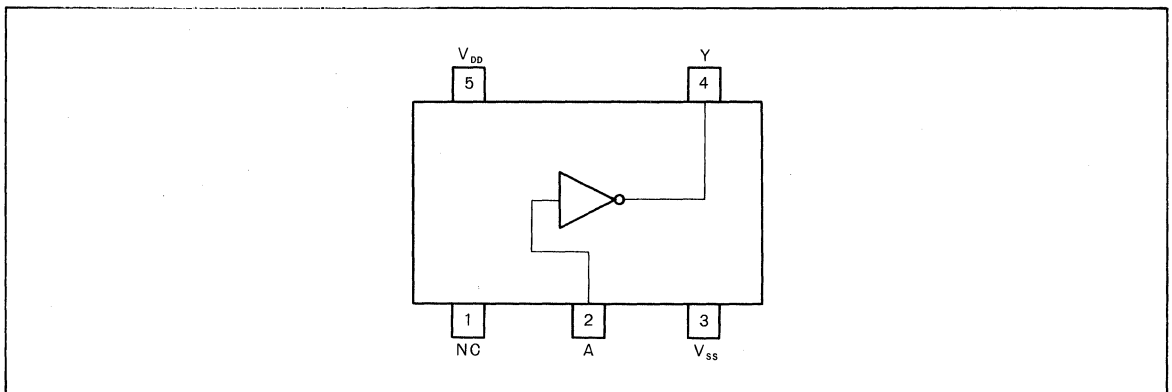
The BU4SU69 is an ultra-small IC with a SMP integrating a circuit component of the bufferless inverter BU4069UB.

The 1-stage gate structure in use brings shorter transmission time.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



1ch シリーズ

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V_{DD} (V)	Conditions	Test circuit
H 入力電圧	V_{IH}	4.0	—	—	V	5	$V_{OUT}=0.5V$ $V_{OUT}=1.0V$ $V_{OUT}=1.5V$ $|I_{OUT}| < 1\mu A$	Fig.28
		8.0	—	—	V	10		
		12.0	—	—	V	15		
L 入力電圧	V_{IL}	—	—	1.0	V	5	$V_{OUT}=4.5V$ $V_{OUT}=9.0V$ $V_{OUT}=13.5V$ $|I_{OUT}| < 1\mu A$	
		—	—	2.0	V	10		
		—	—	3.0	V	15		
H 入力電流	I_{IH}	—	—	0.3	μA	15	$V_{IH}=15V$	
L 入力電流	I_{IL}	—	—	-0.3	μA	15	$V_{IL}=0V$	
H 出力電圧	V_{OH}	4.95	—	—	V	5	$|I_{OUT}| < 1\mu A$ $V_{IN}=V_{SS}$	
		9.95	—	—	V	10		
		14.95	—	—	V	15		
L 出力電圧	V_{OL}	—	—	0.05	V	5	$|I_{OUT}| < 1\mu A$ $V_{IN}=V_{DD}$	
		—	—	0.05	V	10		
		—	—	0.05	V	15		
H 出力電流	I_{OH}	-0.51	—	—	mA	5	$V_{OH}=4.6V$ $V_{OH}=2.5V$ $V_{OH}=9.5V$ $V_{OH}=13.5V$ $V_{IN}=V_{SS}$	
		-2.1	—	—	mA	5		
		-1.3	—	—	mA	10		
		-3.4	—	—	mA	15		
L 出力電流	I_{OL}	0.51	—	—	mA	5	$V_{OL}=0.4V$ $V_{OL}=0.5V$ $V_{OL}=1.5V$ $V_{IN}=V_{DD}$	
		1.3	—	—	mA	10		
		3.4	—	—	mA	15		
		—	—	—	—	—		
静的消費電流	I_{DD}	—	—	0.25	μA	5	$V_{IN}=V_{SS}, V_{DD}$	
		—	—	0.5	μA	10		
		—	—	1.0	μA	15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Unless otherwise noted, $V_{SS}=0V$, $T_a=25^\circ C$, $C_L=50pF$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V_{DD} (V)	Conditions	Test circuit
出力立ち上がり時間	t_{LH}	—	70	—	ns	5	—	Fig.29
		—	35	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
出力立ち下がり時間	t_{HL}	—	70	—	ns	5	—	
		—	35	—	ns	10		
		—	30	—	ns	15		
伝達遅延時間	t_{PLH}	—	55	—	ns	5	—	
		—	30	—	ns	10		
		—	25	—	ns	15		
	t_{PHL}	—	55	—	ns	5	—	
		—	30	—	ns	10		
		—	25	—	ns	15		
入力容量	C_{IN}	—	5	—	ns	5	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

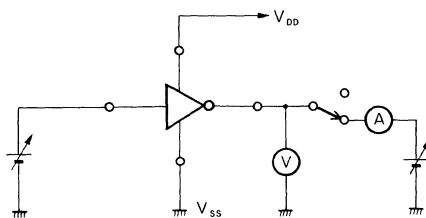


Fig.28 直流特性測定回路

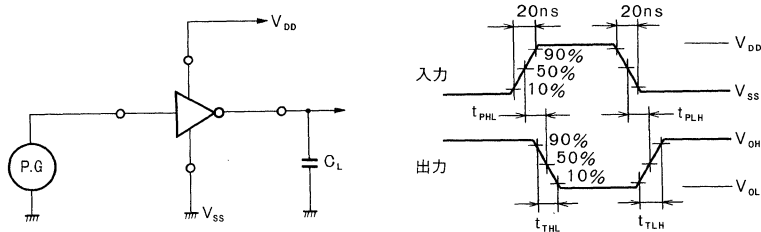


Fig.29 スイッチング特性測定回路

1chシリーズ

BU4000B シリーズ共通規格

BU4000Bシリーズは、低電圧、低消費電力を特長とするCMOS ICです。

動作電源電圧範囲が広く、汎用4000Bシリーズと互換性があり、電源電圧が5Vの場合は、LS-TTL ICを直接駆動することができます。

パッケージは、標準的なDIPタイプのほか、SOPタイプも用意しています。

● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力、LS-TTL1入力を直接駆動できる。

The BU4000B series consists of low-voltage and low-power consumption CMOS IC.

The voltage range of the operating power supply is so wide as compatible to the general-purpose 4000B series.

With a supply voltage of 5V, LS-TTL IC can be directly energized. Available packages include the standard DIP type and SOP type.

● Features

- 1) Low-power consumption
- 2) Wide voltage range of operating power supply
- 3) High input impedance
- 4) High fan out
- 5) L-TTL 2 inputs and LS-TTL 1 input can be directly energized.

● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	18	V
入力電圧	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
許容損失	P _d	各パッケージ仕様を参照ください	mW
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C

● 推奨動作条件 / Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	3~16	V
入力電圧	V _{IN}	0~V _{DD}	V
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C

● 電氣的特性曲線 / Electrical Characteristics

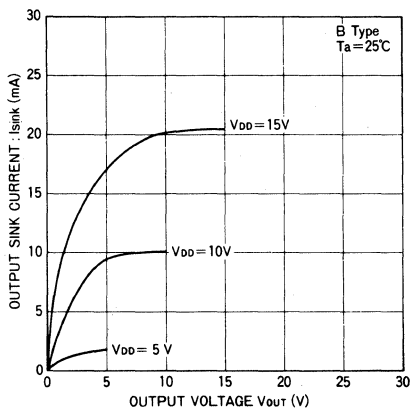


Fig.1 出力 SINK 電流 - 出力電圧特性

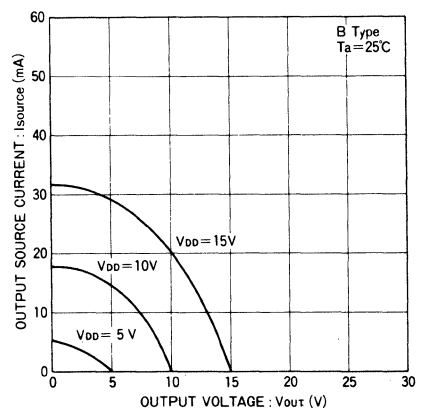


Fig.2 出力 SOURCE 電流 - 出力電圧特性

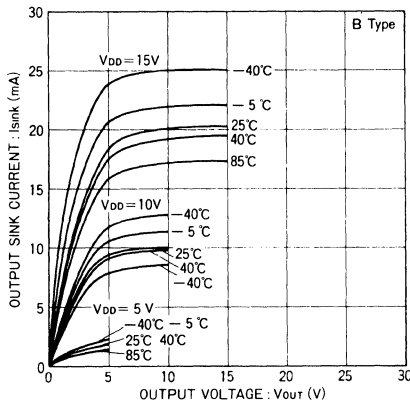


Fig. 3 出力 SINK 電流 - 出力電圧特性

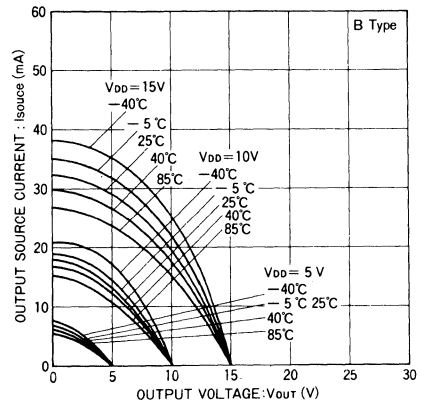


Fig. 4 出力 SOURCE 電流 - 出力電圧特性

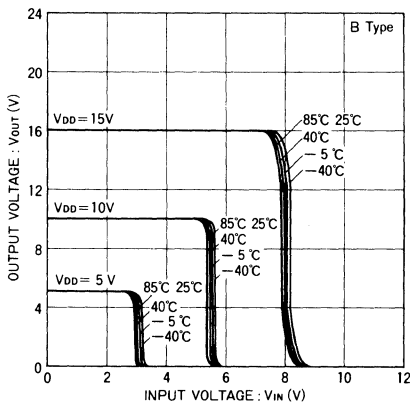


Fig. 5 出力電圧 - 入力電圧特性

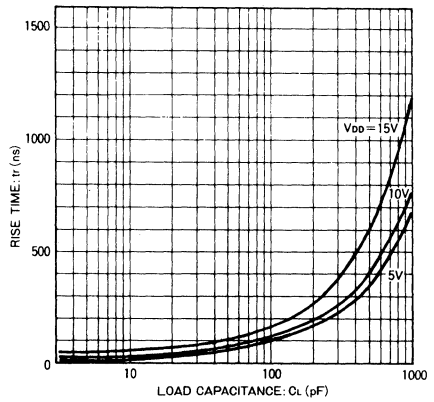


Fig. 6 立上り時間 - 負荷容量特性

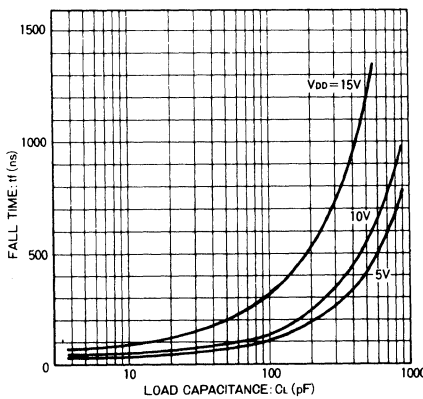


Fig. 7 立下り時間 - 負荷容量特性

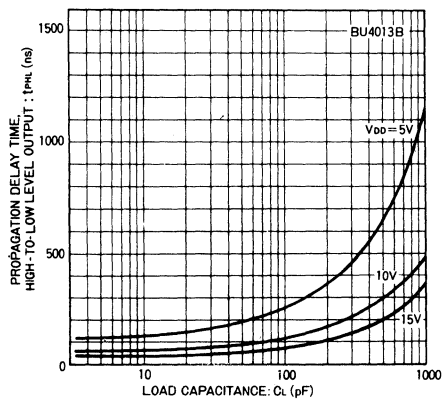


Fig. 8 H to L 伝搬遅延時間 - 負荷容量特性

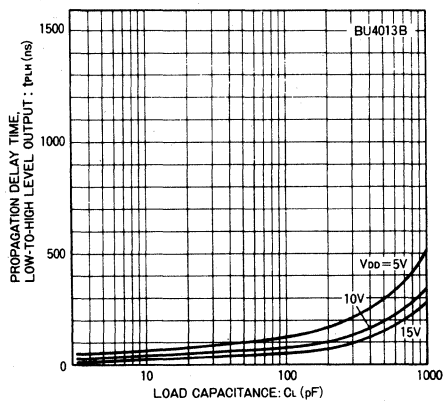


Fig.9 L to H伝搬遅延時間-負荷容量特性

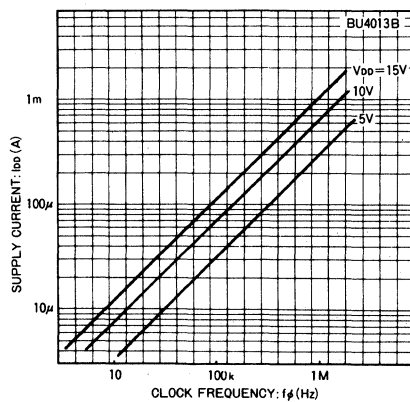


Fig.10 回路電流-クロック周波数特性

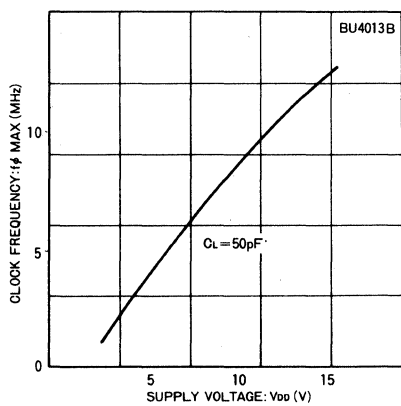


Fig.11 最高クロック周波数-電源電圧特性

BU4016B

クワッドアナログスイッチ Quad Analog Switch

BU4016B は、4 回路の独立した双方向アナログスイッチです。

コントロール入力 (CONT) を “H” レベルにすると、スイッチ入出力間は、ローインピーダンス (ON 状態) になり、“L” レベルにするとハイインピーダンス (OFF 状態) になります。

アナログ、デジタル信号のスイッチング、チョップ変復調回路として利用できます。

BU4016B is a quad analog switch with 4 independent circuits.

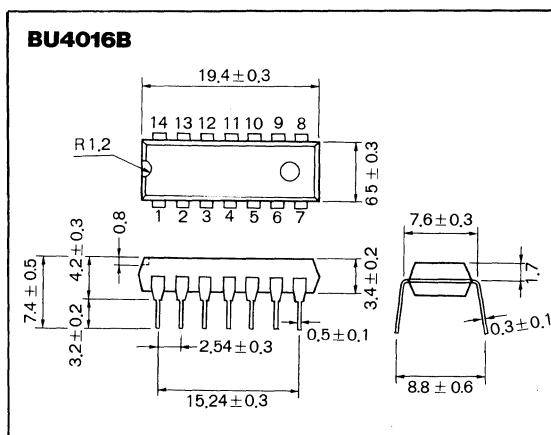
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。

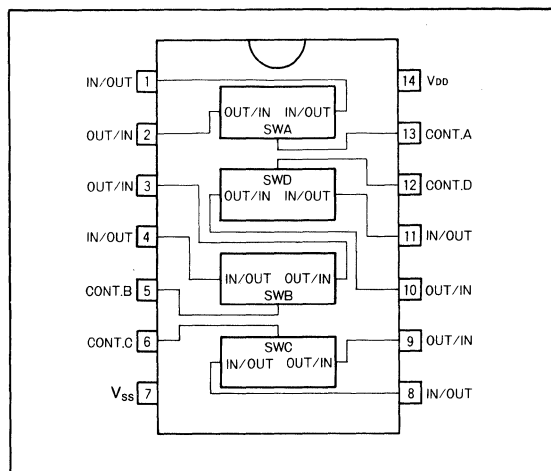
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating power supply voltage.
- 3) High input impedance.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V_{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P_d	1100 (DIP)	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T_{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V_{IN}	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V

● 電気的特性 / Electrical Characteristics

直流特性 / DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
コントロールハイレベル 入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		8.0	—	—		10		
		13.0	—	—		15		
コントロールローレベル 入力電圧	V _{IL}	—	—	0.9	V	5	—	Fig. 1
		—	—	0.9		10		
		—	—	0.9		15		
コントロールハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
コントロールローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ON 抵抗	R _{ON}	—	800	—	Ω	5	V _{IN} =V _{DD} /2, R _L =10kΩ	Fig. 2
		—	280	660		10		
		—	180	400		15		
ON 抵抗偏差	ΔR _{ON}	—	50	—	Ω	5	V _{IN} =V _{DD} /2, R _L =10kΩ	Fig. 2
		—	20	—		10		
		—	10	—		15		
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1.0	μA	5	V _{IN} =V _{DD} or GND	—
		—	—	2.0		10		
		—	—	4.0		15		
チャンネル OFF リーク電流	I _{OFF}	—	—	0.3	μA	15	V _I =15V, V _O =0V	Fig. 3
		—	—	-0.3		15	V _I =0V, V _O =15V	

スイッチング特性 / Switching Characteristics (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
伝達遅延時間 IN→OUT	t _{PLH} t _{PHL}	—	15	—	ns	5	R _L =10kΩ, C _L =50pF	Fig. 4
		—	12	—		10		
		—	10	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	t _{PHZ}	—	40	—	ns	5	出力 "H" to "High Z" R _L =1kΩ C _L =50pF	Fig. 5
		—	35	—		10		
		—	30	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	t _{PLZ}	—	40	—	ns	5	出力 "L" to "High Z" R _L =1kΩ C _L =50pF	Fig. 6
		—	35	—		10		
		—	30	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	t _{PZH}	—	60	—	ns	5	出力 "High Z" to "H" R _L =1kΩ C _L =50pF	Fig. 5
		—	20	—		10		
		—	15	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	t _{PZL}	—	60	—	ns	5	出力 "High Z" to "L" R _L =1kΩ C _L =50pF	Fig. 6
		—	20	—		10		
		—	15	—		15		
クロストーク (2チャンネル間)	CT	—	-80	—	dB	5	V _{SS} =-5V, R _L =1kΩ, C _L =50pF, f=1MHz, *1	Fig. 7

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V _{DD} (V)		
フィードスルー	FT	—	140	—	kHz	5	V _{SS} = -5V, R _L = 1kΩ, C _L = 50pF, *2	Fig. 8
正弦波歪率	D	—	0.16	—	%	5	V _{SS} = -5V, R _L = 1kΩ, C _L = 50pF	Fig. 9
入力容量(コントロール入力)	C _C	—	5	—	pF	10	f = 1MHz	—
入力容量(スイッチ I/O)	C _S	—	5	—	pF	10	f = 1MHz	—

*1 クロストーク $CT = 20 \log_{10} \frac{V_{OUT1}}{V_{OUT2}}$

*2 フィードスルー: $20 \log_{10} \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = -50\text{dB}$ となる周波数

● 測定回路図/Test Circuits

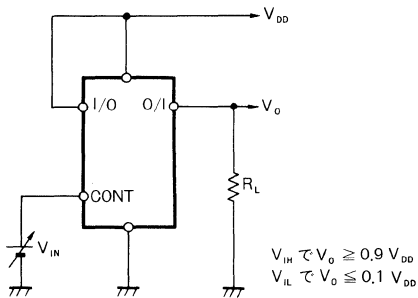


Fig. 1 ハイレベル, ローレベル入力電圧

V_{IH} で V_O ≥ 0.9 V_{DD}
V_{IL} で V_O ≤ 0.1 V_{DD}

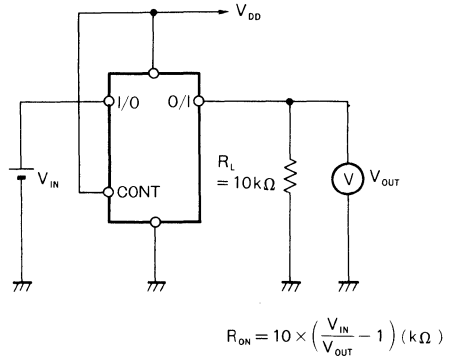


Fig. 2 ON抵抗 $R_{ON} = 10 \times \left(\frac{V_{IN}}{V_{OUT}} - 1 \right)$ (kΩ)

$$R_{ON} = 10 \times \left(\frac{V_{IN}}{V_{OUT}} - 1 \right) \text{ (k}\Omega\text{)}$$

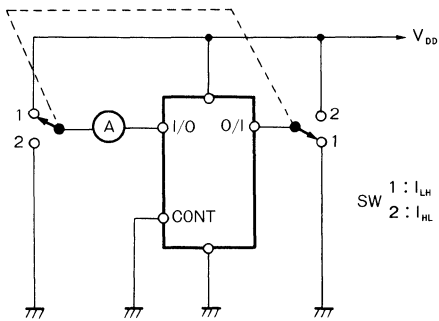


Fig. 3 チャンネルOFFリーク電流

SW 1: I_{LH}
2: I_{HL}

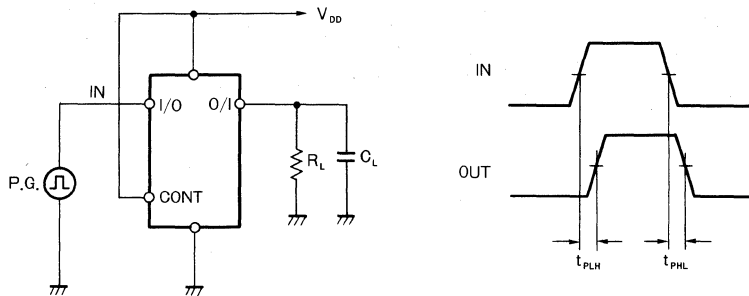


Fig. 4 IN→OUT 伝達遅延時間

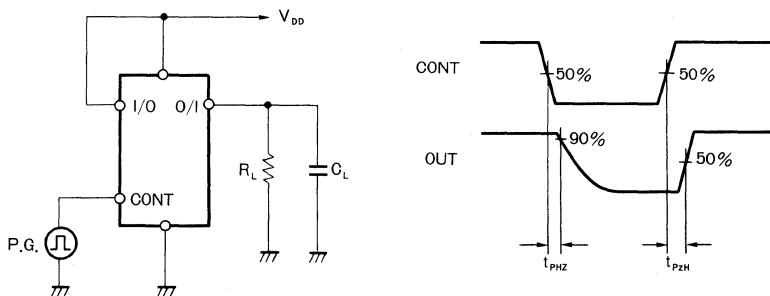


Fig. 5 CONT→OUT 伝達遅延時間

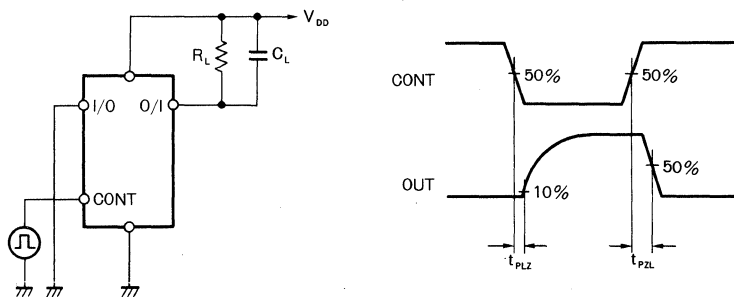


Fig. 6 CONT→OUT 伝達遅延時間

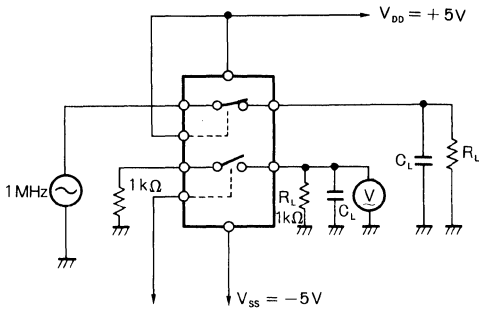


Fig. 7 クロストーク

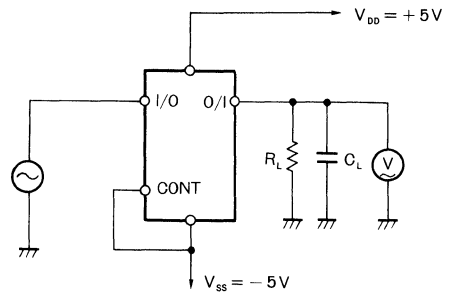


Fig. 8 フィードスルー減衰率

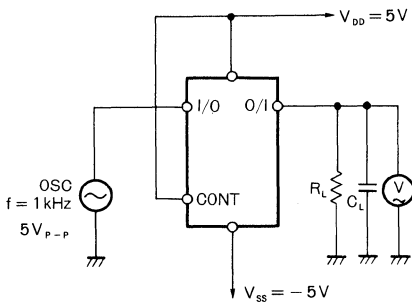


Fig. 9 正弦波歪率

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

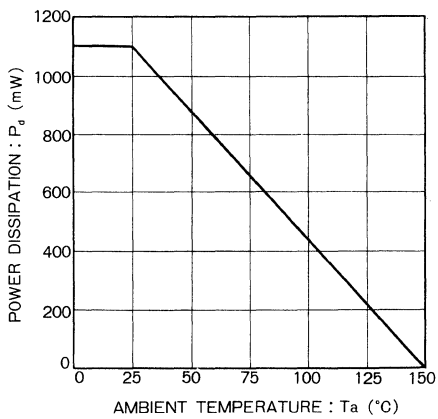


Fig.10 許容損失—周囲温度特性

BU4066B/BU4066BF BU4066BL

クワッドアナログスイッチ Quad Analog Switch

BU4066B, BU4066BF, BU4066BL は、4 回路の独立した
双方向アナログスイッチです。

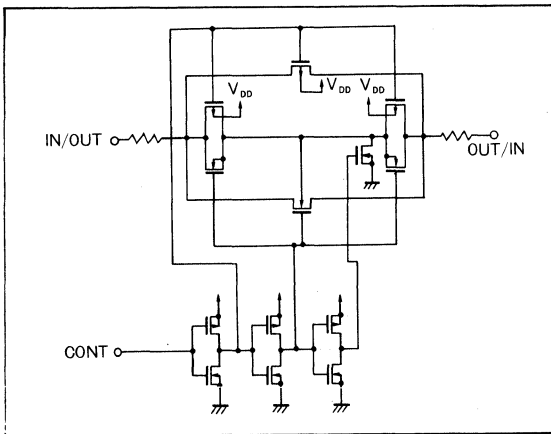
イネーブル入力 (CONT) を "H" レベルにすると、スイッ
チ入出力間はローインピーダンス (ON 状態) になり "L"
レベルにすると、ハイインピーダンス (OFF 状態) にな
ります。

BU4016B とピンコンパチブルですが、BU4066B の方が
ON 抵抗が低く、伝達特性が良いので入力電圧の幅を大き
くとれます。

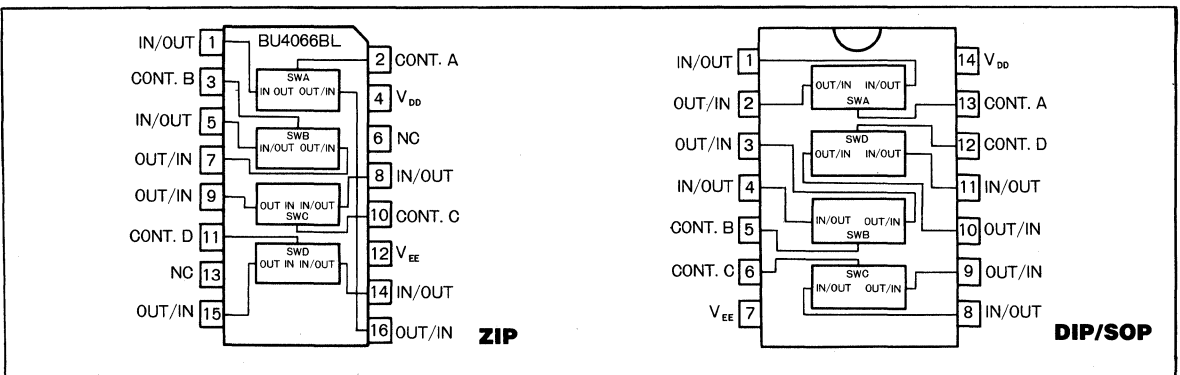
アナログ、デジタル信号のスイッチング、チョッパ変復調
回路として利用できます。

BU4066B/BU4066BF/BU4066BL are quad analog
switch with 4 independent circuit.

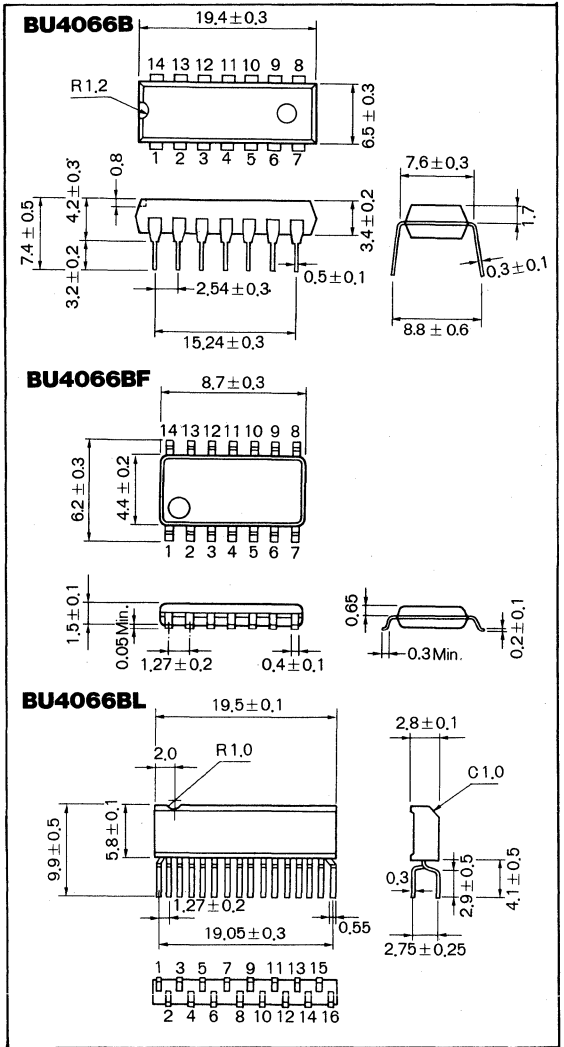
● 論理図 / Logic Diagrams



● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 950(SOP) 400 (ZIP)	mW
動作温度範囲	Topr	-40~85	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	3.75		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ON 抵抗	R _{ON}	—	150	600	Ω	5	V _{IN} =0.25V, R _L =10kΩ	Fig. 1
		—	500	950		5	V _{IN} =2.5V, R _L =10kΩ	
		—	200	600		5	V _{IN} =5V, R _L =10kΩ	
		—	230	500		10	V _{IN} =5V, R _L =10kΩ	
		—	180	280		15	V _{IN} =7.5V, R _L =10kΩ	
ON 抵抗偏差	ΔR _{ON}	—	25	—	Ω	5	V _I =V _{DD} /2 R _L =10kΩ	Fig. 1
		—	10	—		10		
		—	5	—		15		
チャンネル OFF リーク電流	I _{off}	—	—	0.3	μA	15	V _{IN} =15V, V _{OUT} =0V	Fig. 1
		—	—	-0.3		15	V _{IN} =0V, V _{OUT} =15V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1.0	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2.0		10		
		—	—	4.0		15		
入力容量(コントロール入力)	C _C	—	8	—	pF	—	f=1MHz	—
入力容量(スイッチ入力)	C _S	—	10	—	pF	—	f=1MHz	—

スイッチング特性 / Switching Characteristics (Unless otherwise noted, Ta = 25°C, CL = 50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
伝達遅延時間 SW IN→OUT	t _{PLH}	—	20	—	ns	5	R _L =10kΩ	Fig. 2
	t _{PHL}	—	12	—		10		
		—	10	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	t _{PHZ}	—	40	—	ns	5	出力“H”, “L”→“High Z” R _L =10kΩ	Fig. 2
	t _{PLZ}	—	35	—		10		
		—	30	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	t _{PZH}	—	60	—	ns	5	出力“High Z”→“H”, “L” R _L =10kΩ	Fig. 2
	t _{PZL}	—	20	—		10		
		—	15	—		15		
フィードスルー	FT	—	0.7	—	MHz	5	V _{SS} =-5V, R _L =10kΩ, *1	Fig. 2
正弦波歪率	D	—	0.1	—	%	5	V _{SS} =-5V, R _L =10kΩ, *2	Fig. 2
クロストーク (CONT→OUT)	CT _C	—	—	600	mV _{P-P}	5	V _{SS} =-5V, R _L =10kΩ, f=1MHz	Fig. 2
クロストーク(2)チャンネル間	CT	—	1	—	MHz	5	V _{SS} =-5V, R _L =10kΩ, *1	Fig. 2

*1 V_{IN}: 5V_{P-P}Sine wave, Channel Off時 $\frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$ -50dBとなる周波数
 *2 V_{IN}: 5V_{P-P} Sine wave

● 測定回路図 / Test Circuits

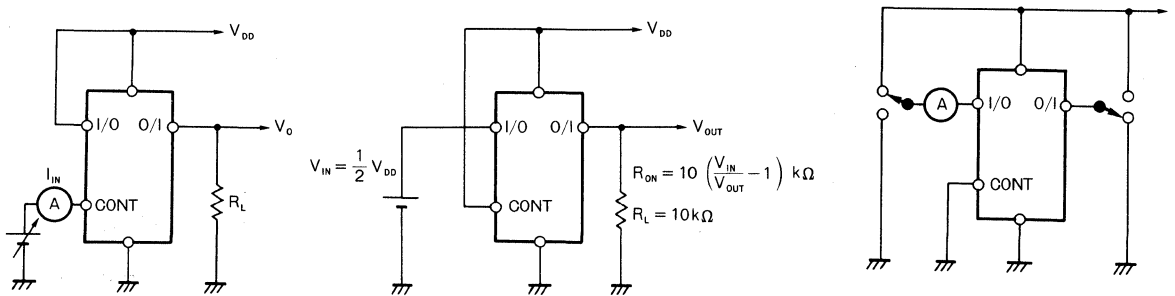


Fig. 1(a) 入力電圧, 電流

Fig. 1(b) ON抵抗

Fig. 1(c) チャンネルOFFリーク電流

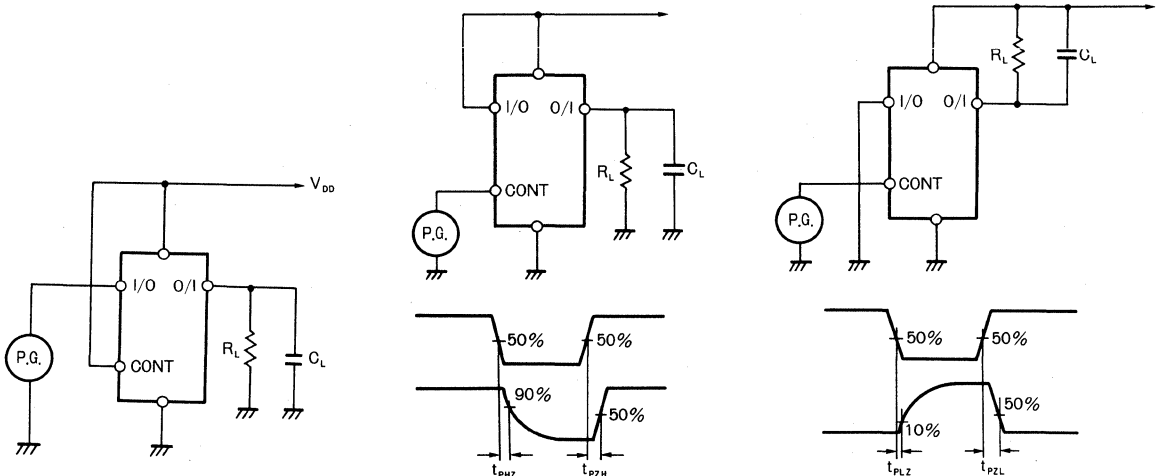


Fig. 2(a) 伝達遅延時間 (IN→OUT)

Fig. 2(b) 伝達遅延時間 (CONT→OUT)

Fig. 2(c) 伝達遅延時間 (CONT→OUT)

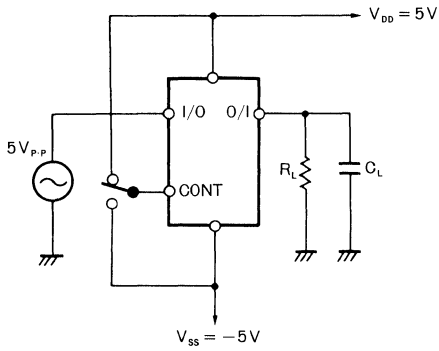


Fig. 2(d) 正弦波歪率, フィードスルー

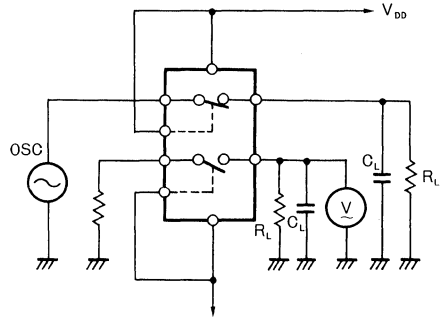


Fig. 2(e) クロストーク

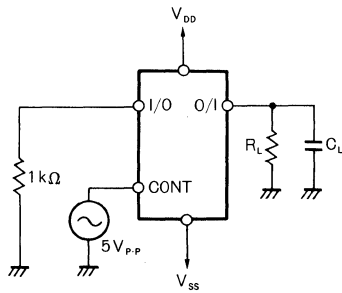


Fig. 2(f) コントロール IN→OUT クロストーク

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curve

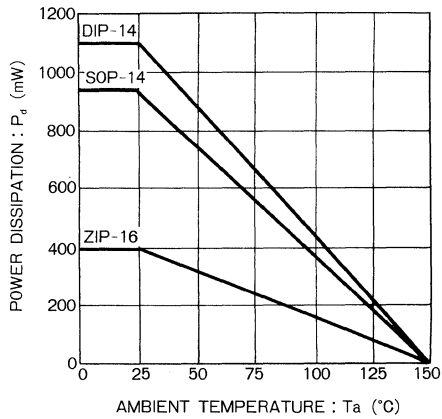


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

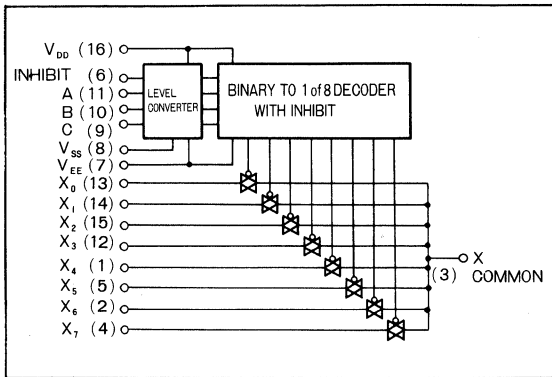
BU4051B BU4051BF

8 ch アナログマルチプレクサ/デマルチプレクサ 8-Channel Analog Multiplexer/Demultiplexer

BU4051B, BU4051BFは、8チャンネルのアナログスイッチを3入力のデジタル信号でコントロールするアナログマルチプレクサ/デマルチプレクサです。
ON/OFF出力電圧比が高く、アナログスイッチ間のクロストークが低くなっています。

BU4051B/BU4051BF are analog multiplexer/demultiplexer which control a 8-chanel analog switch using 3-input digital signals.

● 論理図 / Logic Diagram

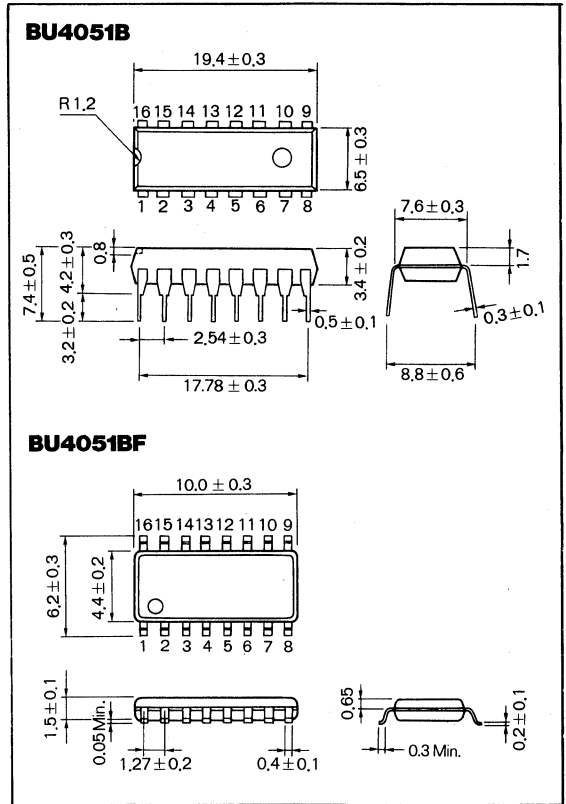


● 真理値表 / Truth Table

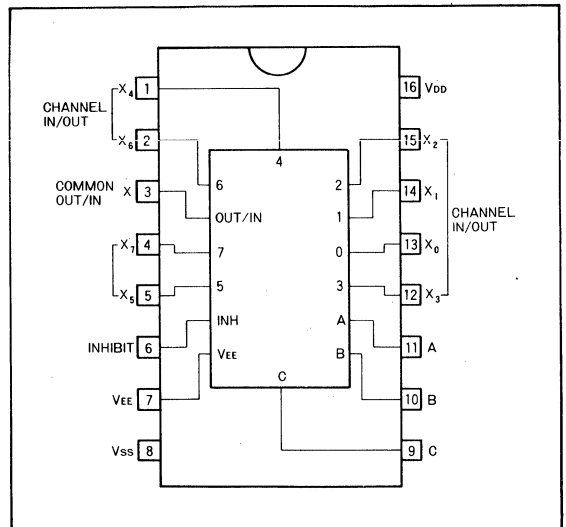
INHIBIT	A	B	C	ON SWITCH
L	L	L	L	X0
L	H	L	L	X1
L	L	H	L	X2
L	H	H	L	X3
L	L	L	H	X4
L	H	L	H	X5
L	L	H	H	X6
L	H	H	H	X7
H	X	X	X	NONE

X : Don't Care

● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	$V_{DD}-V_{EE}$	-0.3~+18	V
許容損失	P_d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T_{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V_{IN}	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C, VEE=VSS=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	5.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.0	—	—		15	
ローレベル入力電圧	V_{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	4.0		15	
ハイレベル入力電流	I_{IH}	—	—	0.3	μA	15	$V_{IH}=15V$
ローレベル入力電流	I_{IL}	—	—	-0.3	μA	15	$V_{IL}=0V$
ON 抵抗	R_{ON}	—	—	1100	Ω	5	—
		—	—	500		10	
		—	—	280		15	
ON 抵抗偏差	ΔR_{ON}	—	25	—	Ω	5	—
		—	10	—		10	
		—	5	—		15	
チャンネル OFF リーク電流	I_{OFF}	—	—	0.3	μA	15	—
		—	—	-0.3		15	
静的消費電流	I_{DD}	—	—	5	μA	5	$V_I=V_{DD}$ or GND
		—	—	10		10	
		—	—	15		15	

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta = 25°C, VEE = VSS = 0V, RL = 10kΩ, CL = 50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	VDD (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
伝達遅延時間 CHANNEL IN→OUT	tPLH	—	35	—	ns	5	—	Fig. 4
	tPHL	—	15	—		10		
		—	12	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	tPHZ, tPLZ	—	360	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
	tPZH, tPZL	—	160	—		10		
		—	120	—		15		
伝達遅延時間 INHIBIT→OUT	tPHZ, tPLZ	—	350	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
	tPZH, tPZL	—	170	—		10		
		—	140	—		15		
最大伝達周波数	fmax	—	15	—	MHz	5	VEE = -5V, *1	Fig. 7
フィードスルー	FT	—	0.7	—	MHz	5	VEE = -5V, *2	Fig. 7
正弦波歪率	D	—	0.02	—	%	5	VEE = -5V, *3	Fig. 7
入力容量(コントロール)	CC	—	5	—	pF	—	—	—
入力容量(スイッチ)	CS	—	10	—	pF	—	—	—

*1 VIN=5Vp-p Sine wave, 20 log10 (VOUT/VIN) = -3dB となる周波数

*2 VIN=5Vp-p Sine wave, Channel Off 時 20 log10 (VOUT/VIN) = -50dB となる周波数

*3 VIN=5Vp-p Sine wave

● 測定回路図/Test Circuits

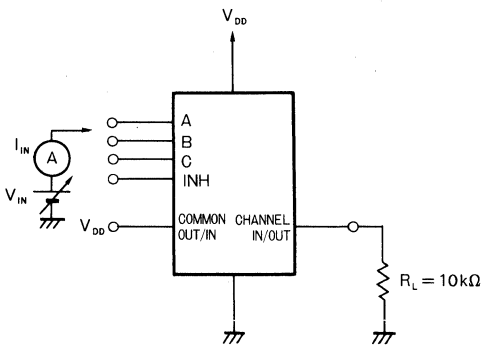


Fig. 1 入力電圧, 電流

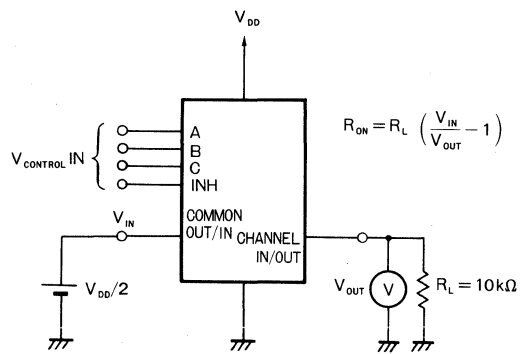


Fig. 2 ON抵抗, ON抵抗偏差

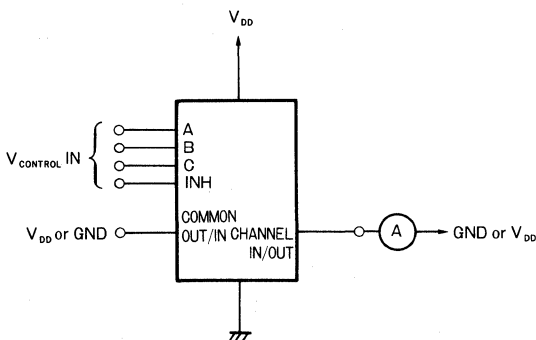


Fig. 3 チャンネルOFFリーク電流

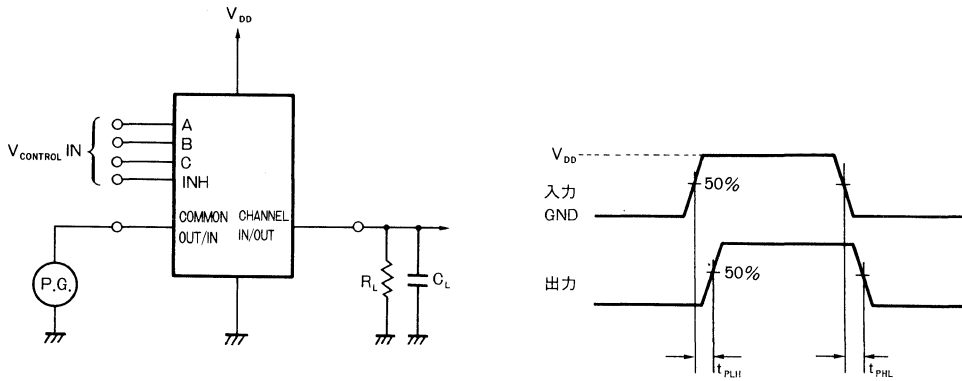


Fig. 4 伝達遅延時間 (スイッチIN-OUT)

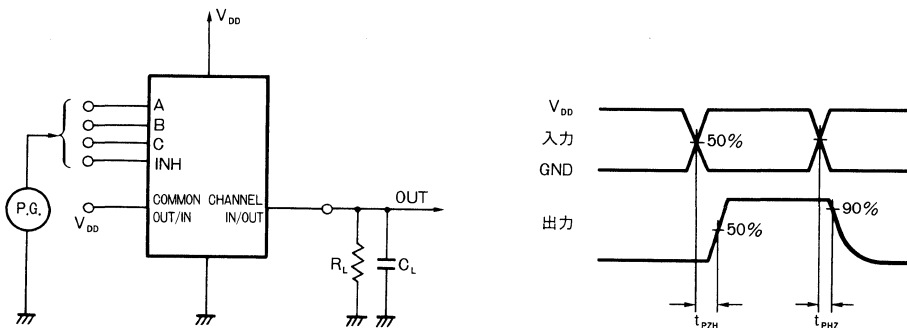


Fig. 5 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

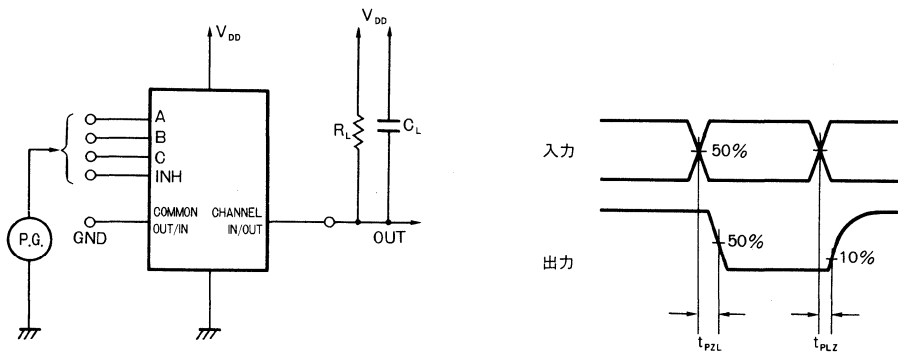


Fig. 6 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

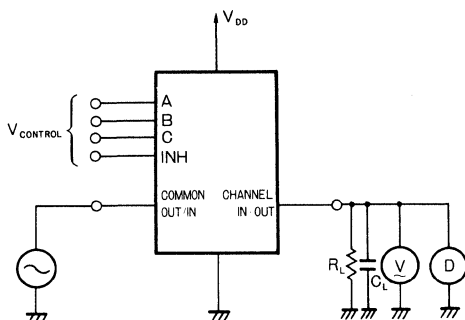


Fig. 7 最大伝達周波数, フィードスルー, 正弦波歪率

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

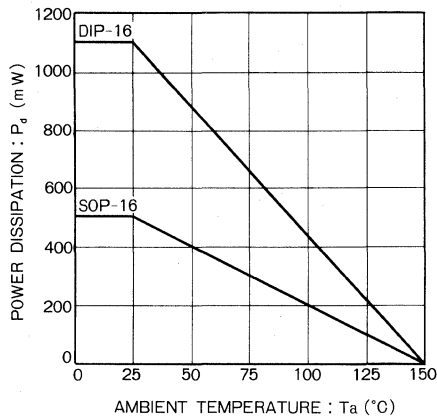


Fig.8 許容損失—周囲温度特性

BU4052B デュアル 4ch アナログマルチプレクサ/デマルチプレクサ

BU4052BF Dual 4-Channel Analog Multiplexer/Demultiplexer

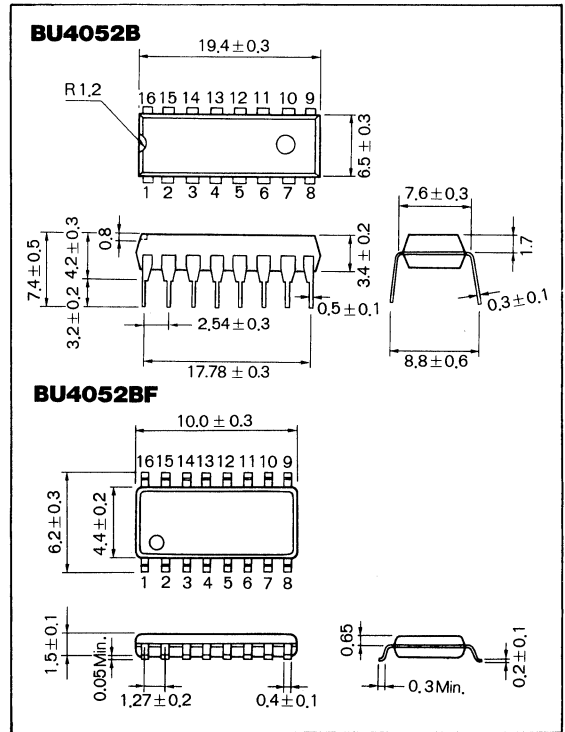
BU4052B, BU4052BFは、4チャンネル×2構成のアナログ信号、デジタル信号の選択・複合の可能なマルチプレクサ/デマルチプレクサです。

インhibit信号とコントロール信号によって、各チャンネルの対応したスイッチが“ON”になります。また、コントロール信号の論理振幅 ($V_{DD}-V_{SS}$) が小さくても、大きい振幅 ($V_{DD}-V_{EE}$) の信号をスイッチできます。

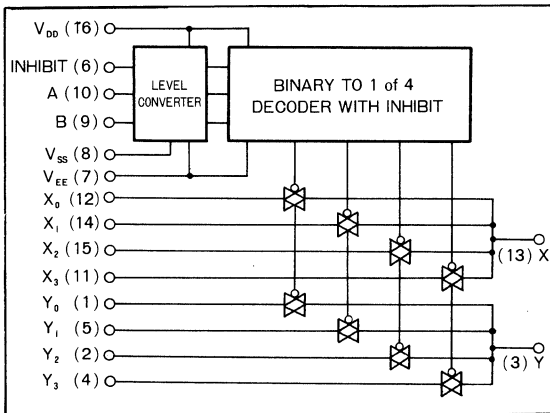
さらに、各スイッチのON抵抗が低いため、ローインピーダンスの回路とも接続できます。

BU4052B/BU4052BF are multiplexer/demultiplexer which can select or combine dual 4-channel analog signals and digital signals.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 論理図/Logic Diagram

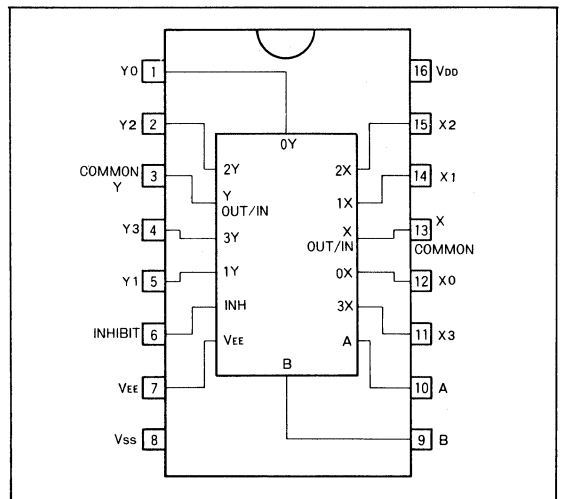


● 真理値表/Truth Table

INHIBIT	A	B	ON SWITCH
L	L	L	X0 Y0
L	H	L	X1 Y1
L	L	H	X2 Y2
L	H	H	X3 Y3
H	X	X	NONE

X : Don't Care

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



BU40000シリーズ

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	$V_{DD}-V_{EE}$	-0.3~+18	V
許容損失	P_d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T_{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V_{IN}	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C, VEE=VSS=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V_{DD} (V)		
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig.1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V_{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig.1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I_{IH}	—	—	0.3	μA	15	$V_{IH}=15V$	Fig.1
ローレベル入力電流	I_{IL}	—	—	-0.3	μA	15	$V_{IL}=0V$	Fig.1
ON 抵抗	R_{ON}	—	—	1100	Ω	5	—	Fig.2
		—	—	500		10		
		—	—	280		15		
ON 抵抗偏差	ΔR_{ON}	—	25	—	Ω	5	—	Fig.2
		—	10	—		10		
		—	5	—		15		
チャンネル OFF リーク電流	I_{OFF}	—	—	0.3	μA	15	—	Fig.3
		—	—	-0.3		15		
静的消費電流	I_{DD}	—	—	5	μA	5	$V_I=V_{DD}$ or GND	—
		—	—	10		10		
		—	—	15		15		

スイッチング特性 / Switching Characteristics (Ta=25°C, VEE=VSS=0V, RL=10kΩ, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	VDD (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
伝達遅延時間 スイッチ IN→OUT	tPLH, tPHL	—	30	—	ns	5	—	Fig. 4
		—	12	—		10		
		—	10	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	tPHZ, tPLZ tPZH, tPZL	—	325	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
		—	130	—		10		
		—	90	—		15		
伝達遅延時間 INH→OUT	tPHZ, tPLZ tPZH, tPZL	—	300	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
		—	155	—		10		
		—	125	—		15		
最大伝達周波数	fmax	—	15	—	MHz	5	VEE = -5V, *1	Fig. 7
フィードスルー	FT	—	0.7	—	MHz	5	VEE = -5V, *2	Fig. 7
正弦波歪率	D	—	0.02	—	%	5	VEE = -5V, *3	Fig. 7
入力容量(コントロール)	CC	—	5	—	pF	—	—	—
入力容量(スイッチ)	CS	—	10	—	pF	—	—	—

*1 VIN=5VP-P Sine wave, $20 \log_{10} \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = -3\text{dB}$ となる周波数

*2 VIN=5VP-P Sine wave, Channel Off 時 $20 \log_{10} \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = -50\text{dB}$ となる周波数

*3 VIN=5VP-P Sine wave

● 測定回路図 / Test Circuits

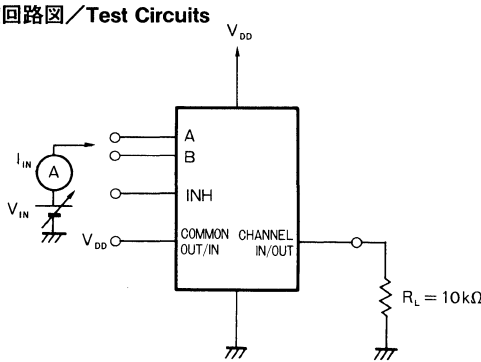


Fig. 1 入力電圧, 電流

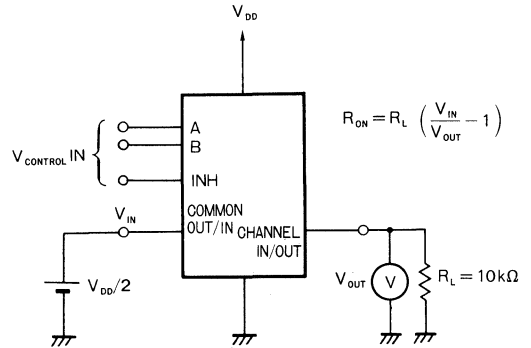


Fig. 2 ON抵抗

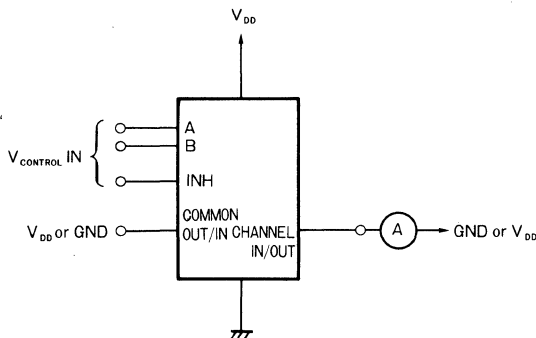


Fig. 3 チャンネルOFFリーク電流

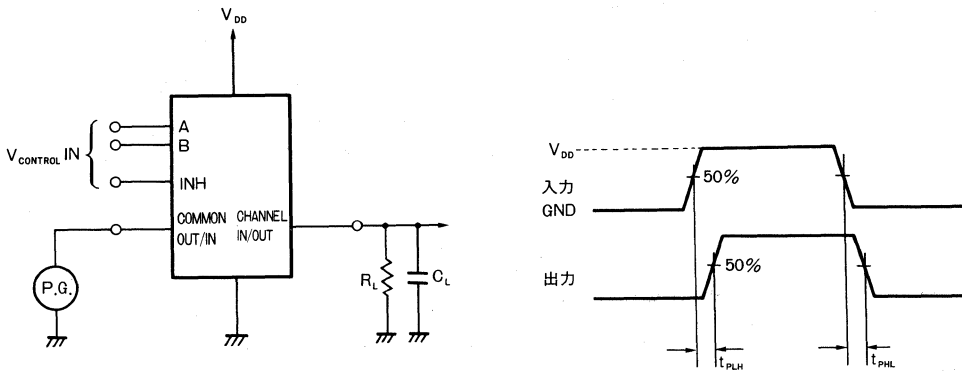


Fig. 4 伝達遅延時間 (スイッチIN-OUT)

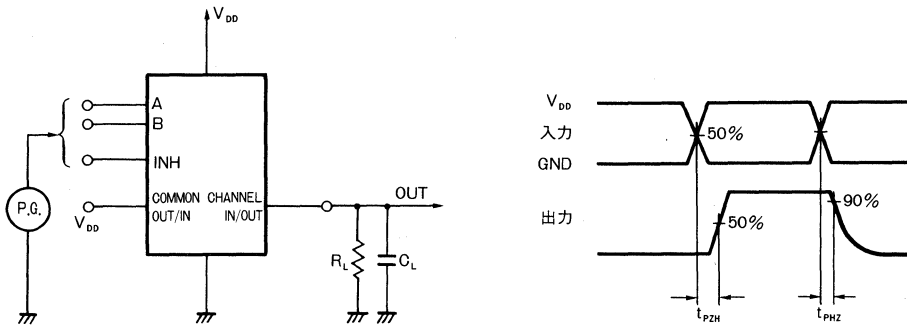


Fig. 5 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

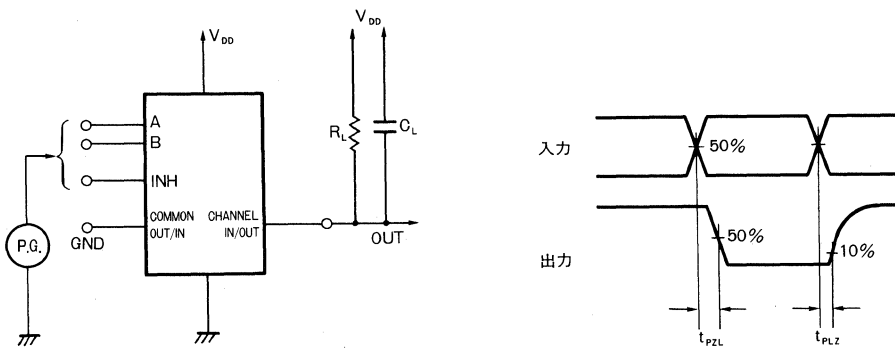


Fig. 6 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

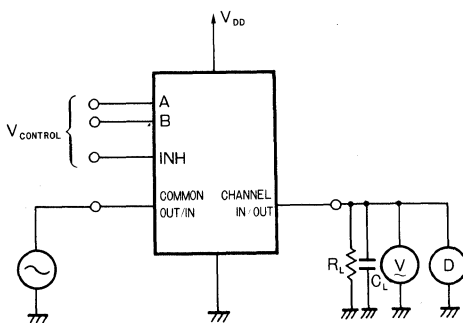


Fig. 7 最大伝達周波数, フィードスルー, 正弦波歪率

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

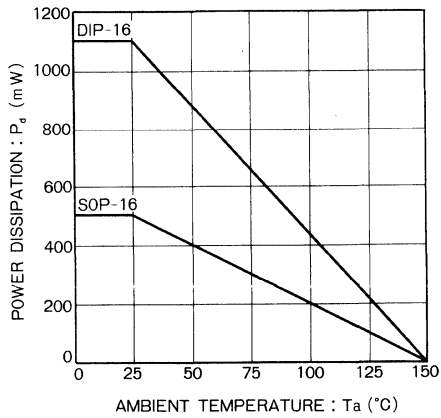


Fig.8 許容損失—周囲温度特性

BU4053B トリプル 2ch アナログマルチプレクサ/デマルチプレクサ

BU4053BF Triple 2-Channel Analog Multiplexer/Demultiplexer

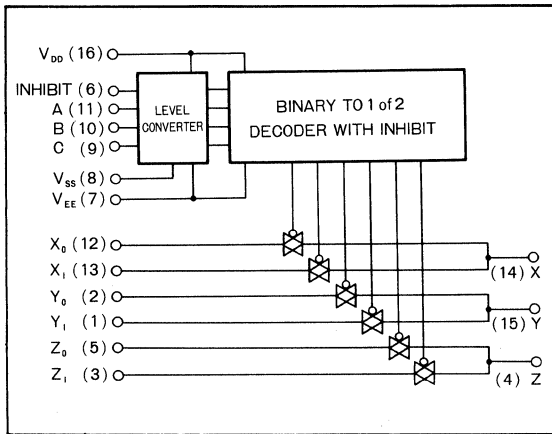
BU4053B, BU4053BFは、2チャンネル×3構成のアナログ信号、デジタル信号の選択・複合の可能なマルチプレクサ/デマルチプレクサです。

インビット信号とコントロール信号によって、各チャンネルの対応したスイッチが“ON”になります。また、コントロール信号の論理振幅 ($V_{DD}-V_{SS}$) が小さくても、大きい振幅 ($V_{DD}-V_{EE}$) の信号をスイッチできます。

さらに、各スイッチのON抵抗が低いため、ローインピーダンスの回路とも接続できます。

BU4053B/BU4053BF are multiplexer/demultiplexer which can select or combine triple 2-channel analog signals and digital signals.

● 論理図/Logic Diagram

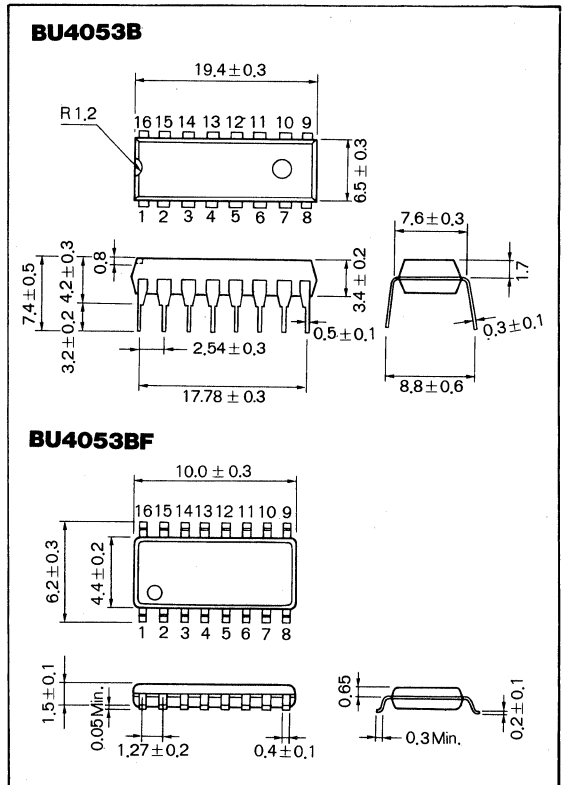


● 真理値表/Truth Table

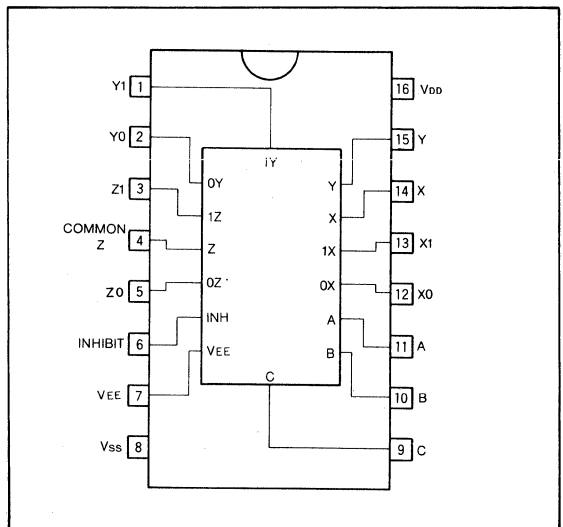
INHIBIT	A	B	C	ON SWITCH
L	L	L	L	X0 Y0 Z0
L	H	L	L	X1 Y0 Z0
L	L	H	L	X0 Y1 Z0
L	H	H	L	X1 Y1 Z0
L	L	L	H	X0 Y0 Z1
L	H	L	H	X1 Y0 Z1
L	L	H	H	X0 Y1 Z1
L	H	H	H	X1 Y1 Z1
H	X	X	X	NONE

X : Don't Care

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	$V_{DD}-V_{EE}$	-0.3~+18	V
許容損失	P_d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T_{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V_{IN}	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V

* Ta=25°C 以上で使用する場合は, 1°C につき 3.6mW を減じる。

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C, VEE=VSS=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V_{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I_{IH}	—	—	0.3	μ A	15	$V_{IH}=15V$	Fig. 1
ローレベル入力電流	I_{IL}	—	—	-0.3	μ A	15	$V_{IL}=0V$	Fig. 1
R _{ON} 抵抗	R _{ON}	—	—	1100	Ω	5	—	Fig. 2
		—	—	500		10		
		—	—	280		15		
R _{ON} 抵抗偏差	ΔR_{ON}	—	25	—	Ω	5	—	Fig. 2
		—	10	—		10		
		—	5	—		15		
チャンネル OFF リーク電流	I_{OFF}	—	—	0.3	μ A	15	—	Fig. 3
		—	—	-0.3		15		
静的消費電流	I _{DD}	—	—	5	μ A	5	$V_I=V_{DD}$ or GND	—
		—	—	10		10		
		—	—	15		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, VEE=VSS=0V, RL=10kΩ, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	VDD (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
伝達遅延時間 スイッチ IN→OUT	tPLH, tPHL	—	25	—	ns	5	—	Fig. 4
		—	12	—		10		
		—	10	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	tPHZ, tPLZ tPZH, tPZL	—	300	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
		—	120	—		10		
		—	80	—		15		
伝達遅延時間 INH→OUT	tPHZ, tPLZ tPZL, tPZL	—	275	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
		—	140	—		10		
		—	110	—		15		
最大伝達周波数	fmax	—	15	—	MHz	5	VEE = -5V, *1	Fig. 7
フィードスルー	FT	—	0.7	—	MHz	5	VEE = -5V, *2	Fig. 7
正弦波歪率	D	—	0.02	—	%	5	VEE = -5V, *3	Fig. 7
入力容量(コントロール)	CC	—	5	—	pF	—	—	—
入力容量(スイッチ)	CS	—	10	—	pF	—	—	—

*1 $V_{IN} = 5V_{P-P}$ Sine wave, $20 \log_{10} \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = -3dB$ となる周波数

*2 $V_{IN} = 5V_{P-P}$ Sine wave, Channel Off 時 $20 \log_{10} \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = -50dB$ となる周波数

*3 $V_{IN} = 5V_{P-P}$ Sine wave

● 測定回路図/Test Circuits

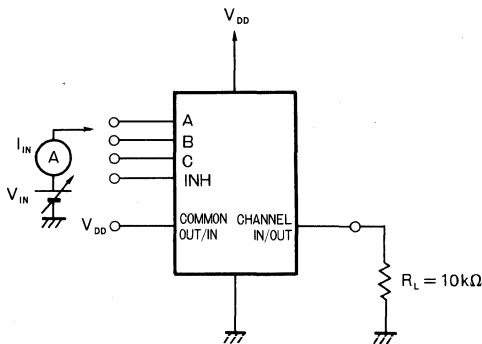


Fig. 1 入力電圧, 電流

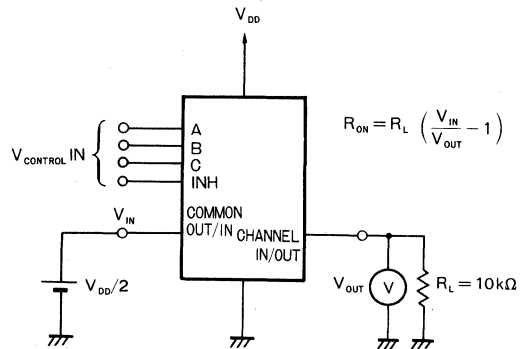


Fig. 2 ON抵抗

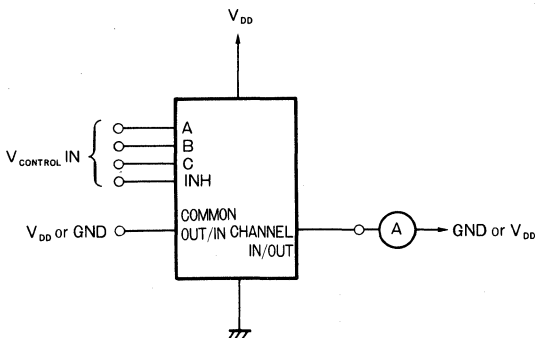


Fig. 3 チャンネルOFFリーク電流

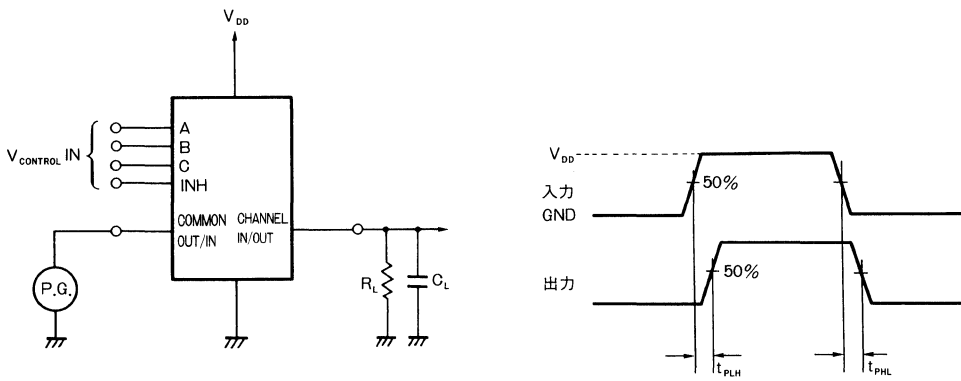


Fig. 4 伝達遅延時間 (スイッチ IN-OUT)

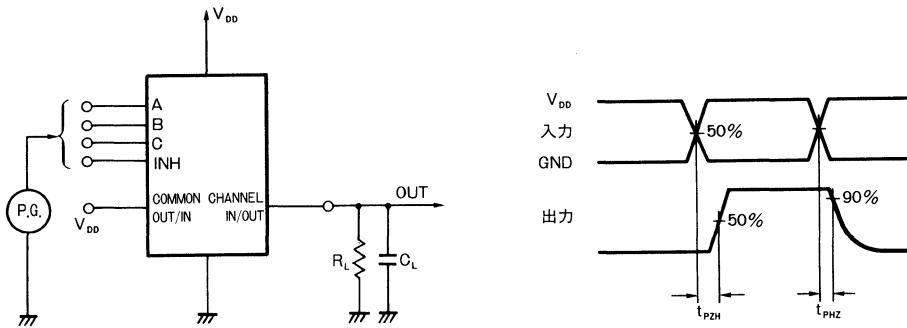


Fig. 5 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

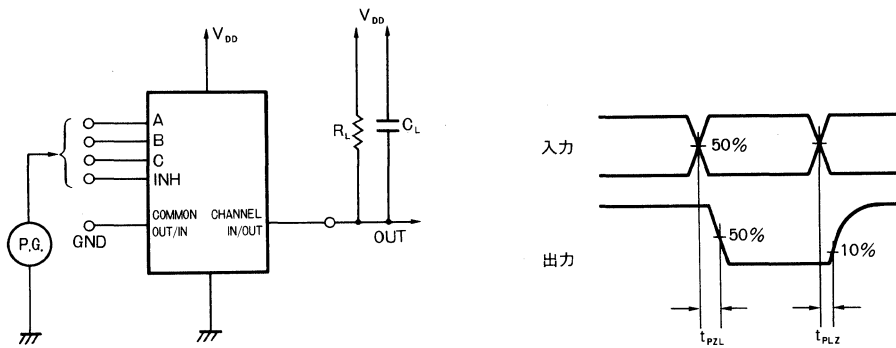


Fig. 6 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

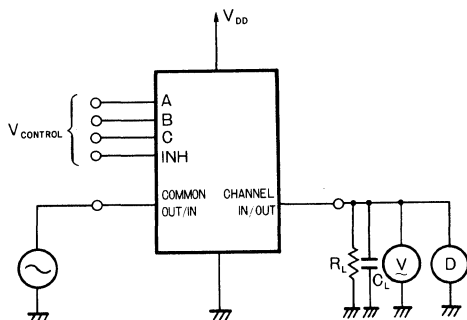


Fig. 7 最大伝達周波数, フィードスルー, 正弦波歪率

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

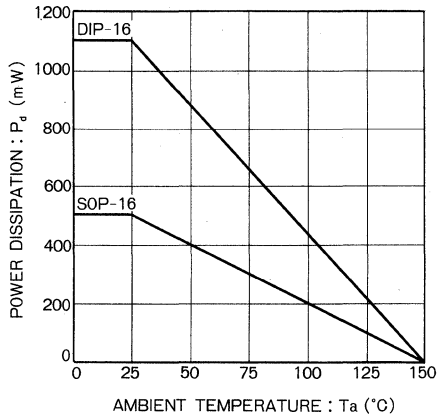


Fig.8 許容損失—周囲温度特性

BU4551B BU4551BF

クワッド 2Ch アナログマルチプレクサ/デマルチプレクサ Quad 2-Input Analog Multiplexer/Demultiplexer

BU4551B, BU4551BF は、2ch×4 構成のアナログ信号、デジタル信号の選択・複合の可能なマルチプレクサ/デマルチプレクサです。

コントロール信号によって、各チャンネルの対応したスイッチがONになります。また、コントロール信号の論理振幅 ($V_{DD}-V_{SS}$) が小さくても大きい振幅 ($V_{DD}-V_{EE}$) の信号をスイッチできます。

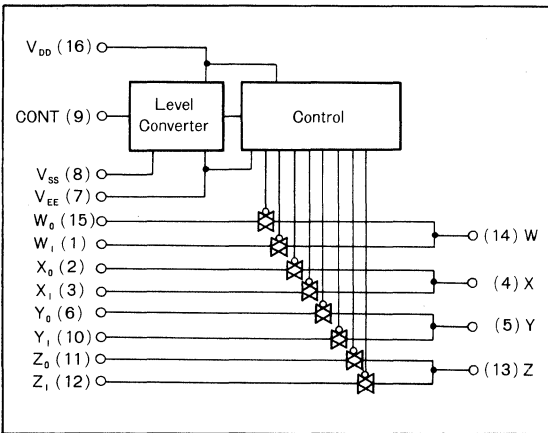
さらに、各スイッチのON抵抗が低いため、ローインピーダンスの回路とも接続できます。

BU4551B/BU4551BF are multiplexer/demultiplexer select or combine quad 2-input analog signals and digital signals.

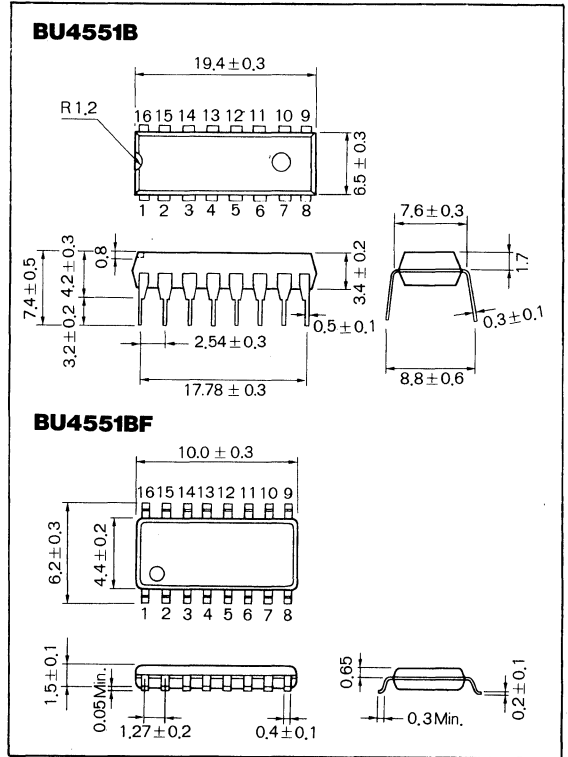
● 真理値表/Truth Table

CONTROL	ON
0	W_0 X_0 Y_0 Z_0
1	W_1 X_1 Y_1 Z_1

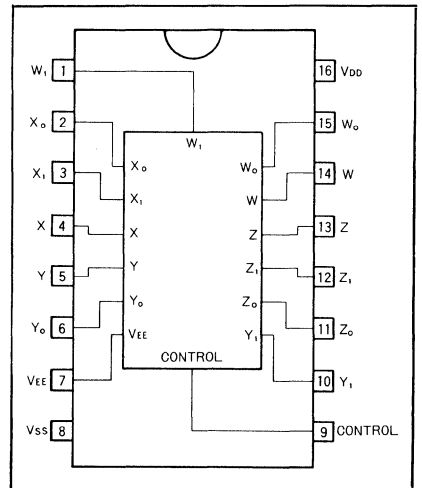
● 論理図/Logic Diagram



● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性 / Electrical Characteristics

直流特性 / DC Electrical Characteristics (Ta=25°C, V_{EE}=V_{SS}=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ON 抵抗	R _{ON}	—	—	1100	Ω	5	—	Fig. 2
		—	—	500		10		
		—	—	280		15		
ON 抵抗偏差	ΔR _{ON}	—	25	—	Ω	5	—	Fig. 2
		—	10	—		10		
		—	5	—		15		
チャンネル OFF リーク電流	I _{OFF}	—	—	0.3	μA	15	—	Fig. 3
		—	—	-0.3		15		
静的消費電流	I _{DD}	—	—	5	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	10		10		
		—	—	15		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, VEE=VSS=0V, RL=10kΩ, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	VDD (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
伝達遅延時間 SW IN→OUT	tPLH	—	35	—	ns	5	—	Fig. 4
	tPHL	—	15	—		10		
		—	12	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	tPZH	—	360	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
	tPHZ	—	160	—		10		
		—	120	—		15		
伝達遅延時間 CONT→OUT	tPZL	—	360	—	ns	5	—	Fig. 5, 6
	tPLZ	—	160	—		10		
		—	120	—		15		
最大伝達周波数	fmax	—	15	—	MHz	—	VEE = -5V	Fig. 7
フィードスルー	FT	—	0.7	—	MHz	—	VEE = -5V	Fig. 7
正弦波歪率	D	—	0.02	—	%	—	VEE = -5V	Fig. 7
入力容量(コントロール)	CC	—	5	—	pF	—	—	—
入力容量(スイッチ)	CS	—	10	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

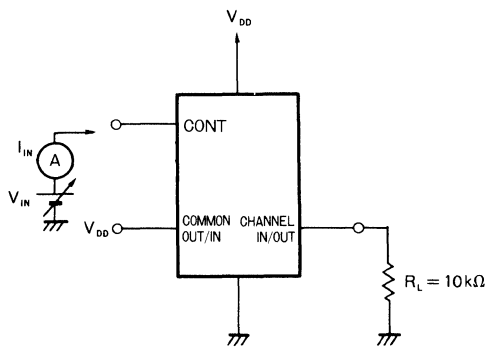


Fig. 1 入力電圧, 電流

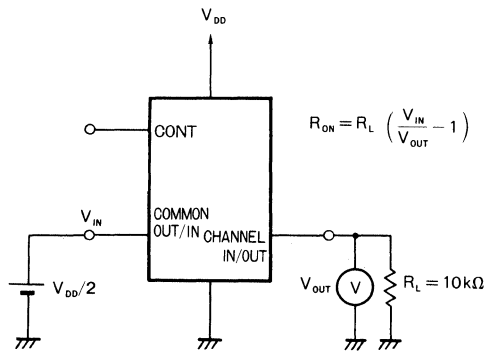


Fig. 2 ON抵抗

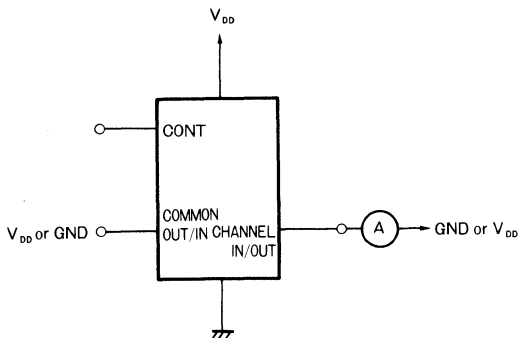


Fig. 3 チャンネルOFFリーク電流

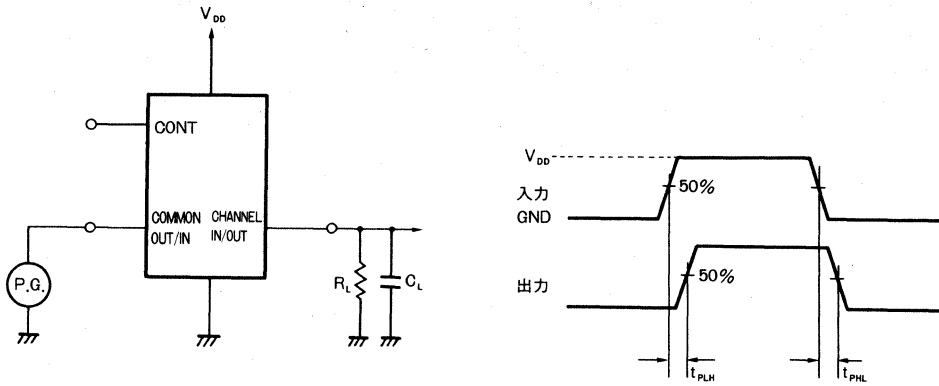


Fig. 4 伝達遅延時間 (スイッチ IN-OUT)

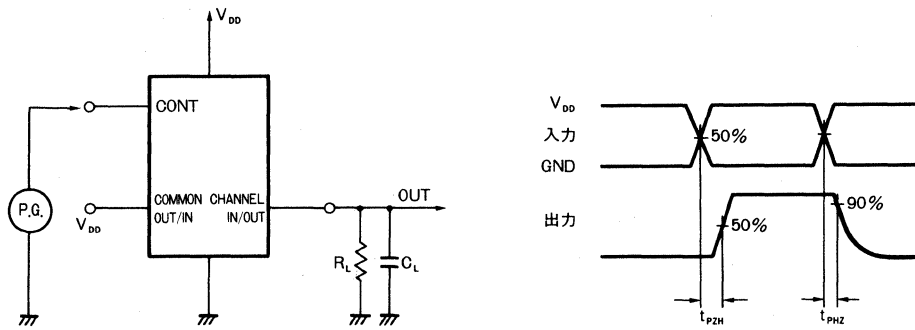


Fig. 5 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

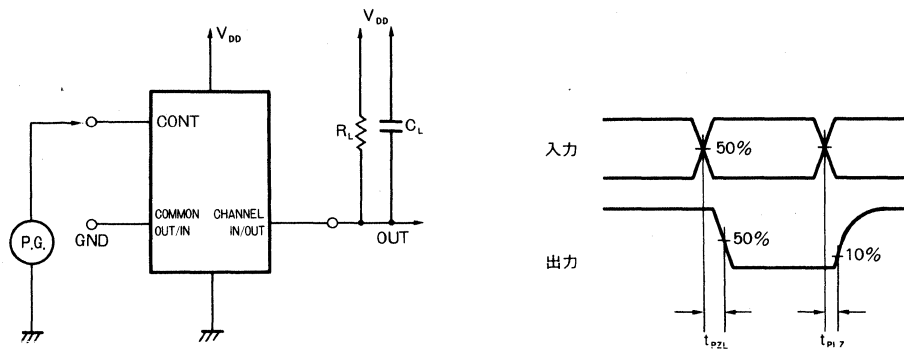


Fig. 6 伝達遅延時間 (CONT, INH→OUT)

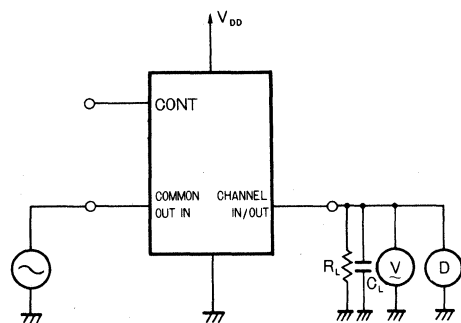


Fig. 7 最大伝達周波数, フィードスルー, 正弦波歪率

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

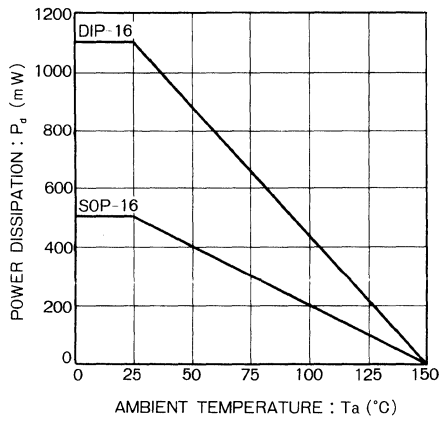


Fig.8 許容損失—周囲温度特性

BU4001B BU4001BF

クワッド 2 入力 NOR ゲート Quad 2-Input NOR Gate

BU4001B, BU4001BF は、2 入力正論理 NOR ゲートです。1 チップに 4 回路を内蔵しています。ゲートの出力にはインバータによるバッファが付加されているため、入出力伝達特性が改善され、負荷容量の増加による伝達時間の変動が最小限に抑えられます。

BU4001B/BU4001BF are 2-input positive logic NOR gates.

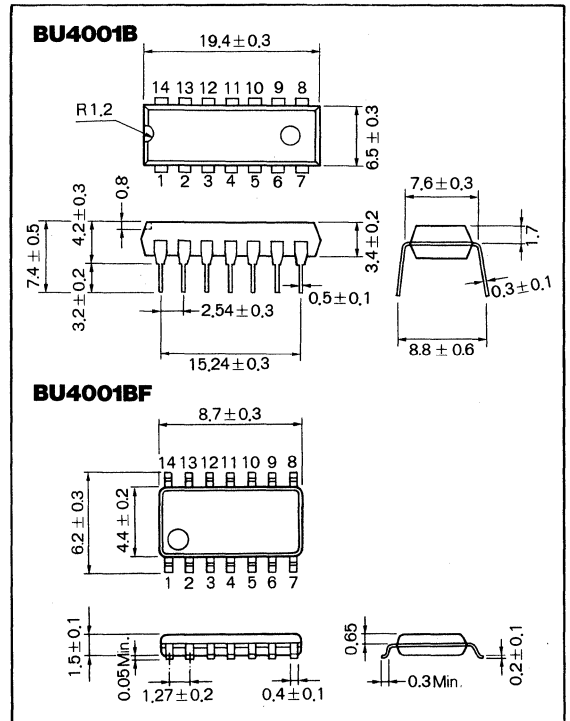
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

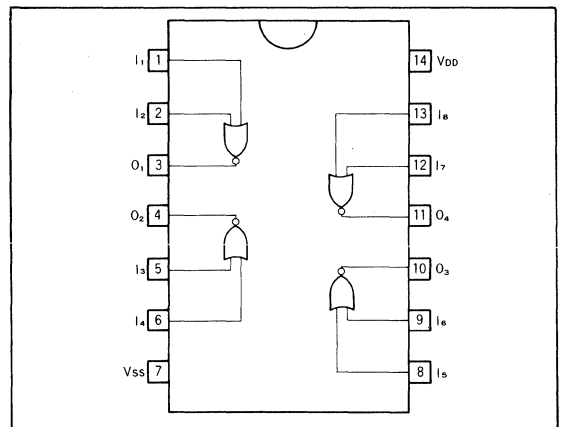
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 450(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		

スイッチング特性 / Switching Characteristics ($T_a=25^\circ\text{C}$, $C_L=50\text{pF}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit.	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	10	—	Fig. 2
		—	90	—		15		
		—	65	—		5		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	10	—	Fig. 2
		—	50	—		15		
		—	40	—		5		
“L” to “H” 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	90	—	ns	10	—	Fig. 2
		—	50	—		15		
		—	40	—		5		
“H” to “L” 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	90	—	ns	10	—	Fig. 2
		—	50	—		15		
		—	40	—		5		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図 / Test Circuits

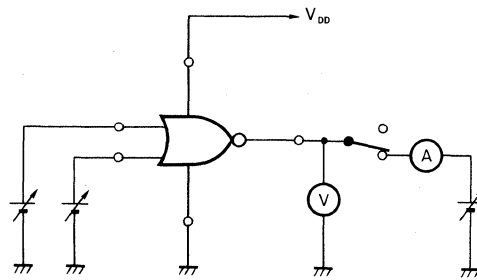


Fig. 1 直流特性測定回路

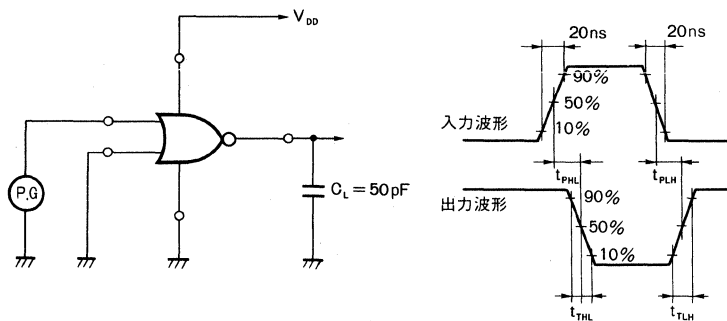


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

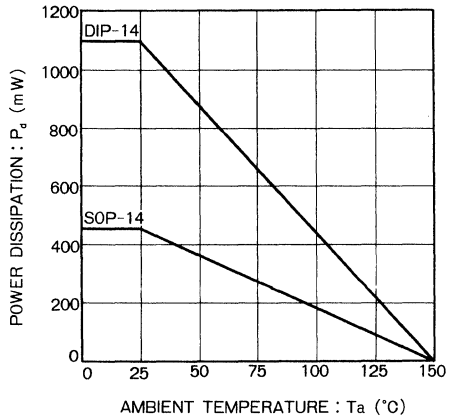


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BU4011B/BU4011BF クワッド 2 入力 NAND ゲート

BU4011BL

Quad 2-Input NAND Gate

BU4011B, BU4011BF, BU4011BL は、2入力正論理 NAND ゲートです。

1チップに4回路を内蔵しています。ゲートの出力にはインバータによるバッファが付加されているため、入出力伝達特性が改善され、負荷容量の増加による伝達時間の変動が最小限に抑えられます。

BU4011B/BU4011BF/BU4011BL are 2-input positive logic NAND gates.

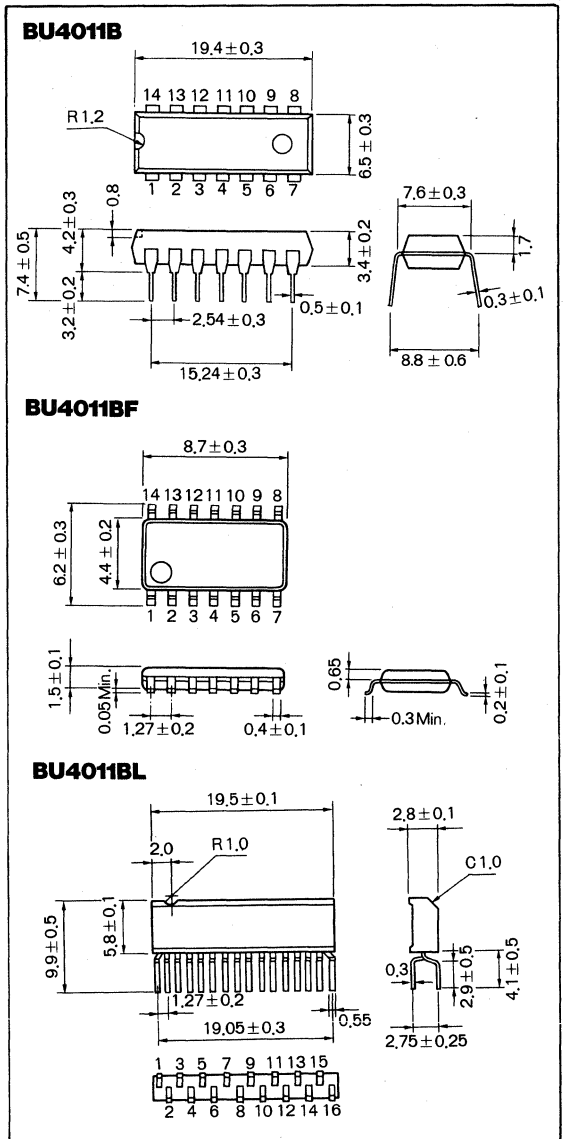
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

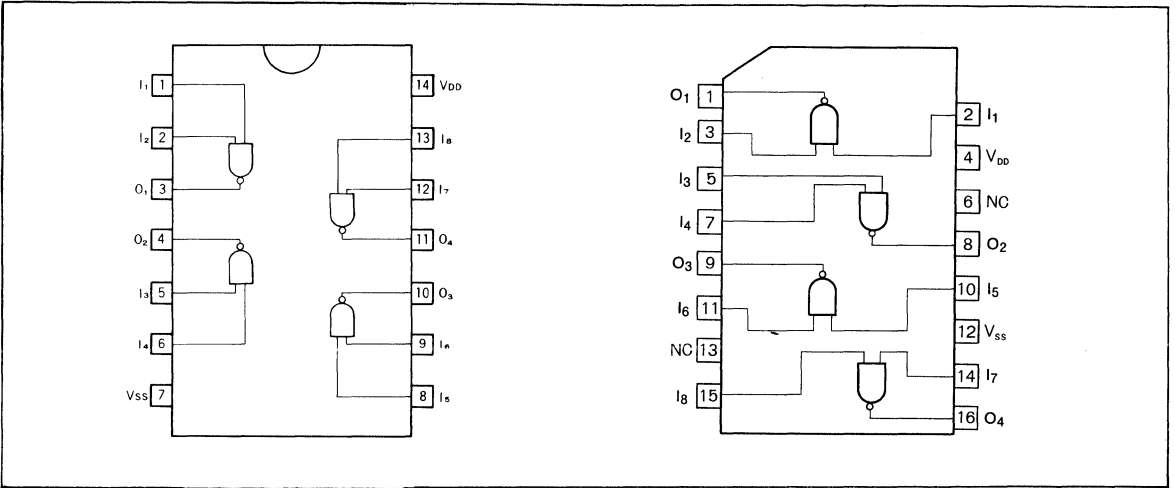
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 450(SOP) 400(ZIP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性 / Electrical Characteristics

直流特性 / DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V _{DD} (V)		
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} 0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		

スイッチング特性 / Switching Characteristics (Ta=25°C, V_{SS}=0V, C_L=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V _{DD} (V)		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
"L" to "H" 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	90	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
"H" to "L" 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	90	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

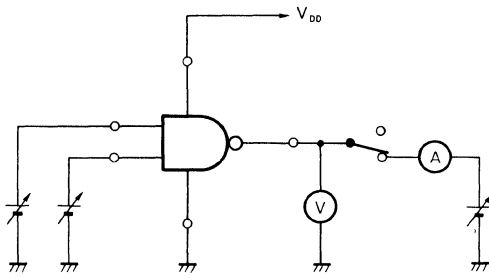


Fig. 1 直流特性測定回路

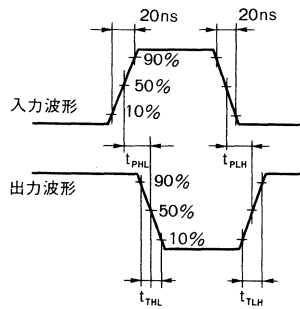
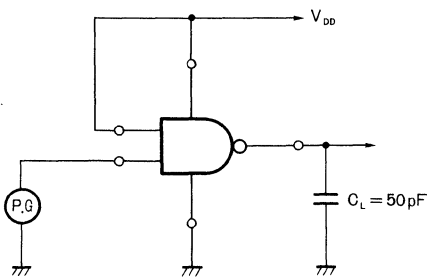


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curve

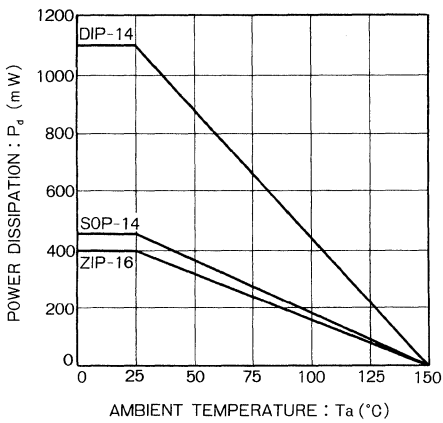


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BU4030B/BU4030BF クワッドエクスクルシブORゲート BU4070B/BU4070BF Quad Exclusive-OR Gate

BU4030B/F, BU4070B/F は、エクスクルシブ OR ゲートです。

1チップに4回路を内蔵しています。ゲートの出力にはインバータによるバッファが付加されているため、入出力電圧特性が改善され、負荷容量の増加による伝達時間の変動が最小限に抑えられます。また、低消費電力で高雑音余裕度を備えています。

デジタルコンパレータやパリティ回路に応用可能です。

BU4030B/F and BU4070B/F are exclusive OR gates.

● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

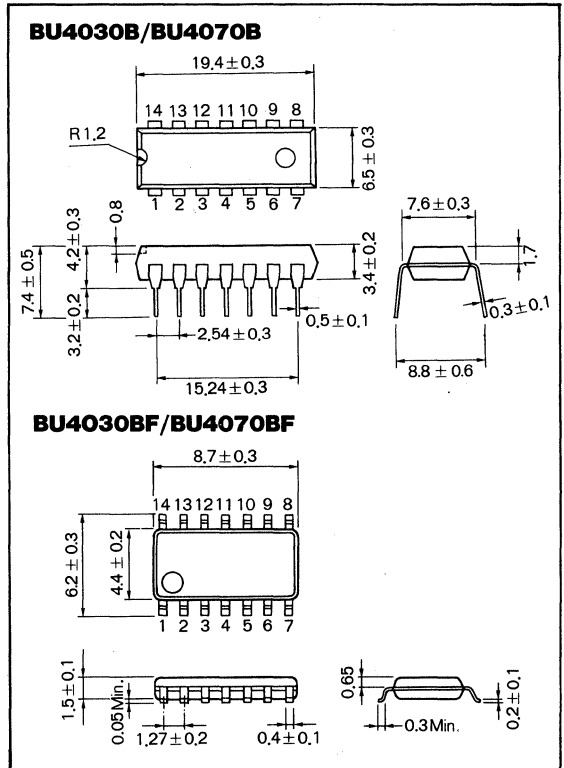
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

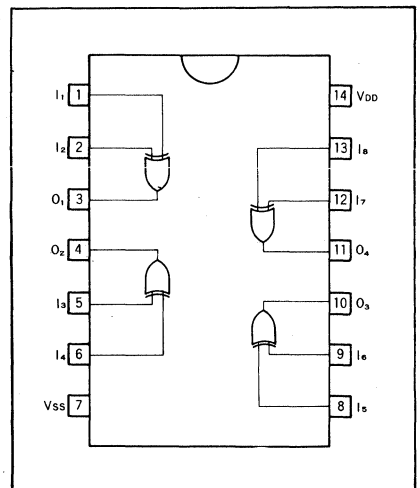
● 真理値表/Truth Table

INPUT		OUTPUT
A	B	
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 450(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
"L" to "H" 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	175	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	75	—		10		
		—	50	—		15		
"H" to "L" 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	175	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	75	—		10		
		—	50	—		15		
入力容量	C _i	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

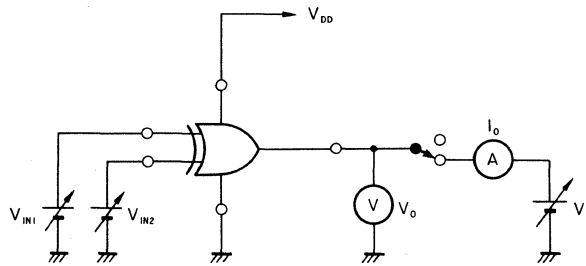


Fig. 1 直流特性測定回路

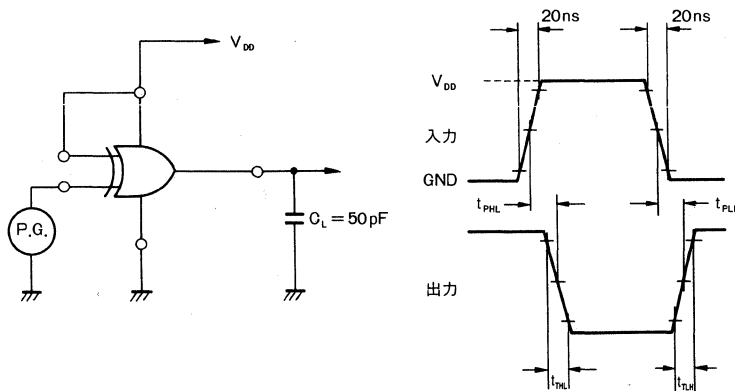


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curve

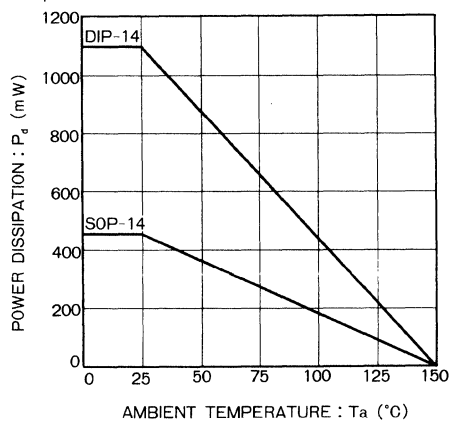


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BU4081B BU4081BF

クワッド 2 入力 AND ゲート Quad 2-Input AND Gate

BU4081B, BU4081BFは、2入力正論理ANDゲートです。1チップに4回路を内蔵しています。ゲートの出力にはインバータによるバッファが付加されているため、入出力伝達特性が改善され、負荷容量の増加による伝達時間の変動が最小限に抑えられます。

BU4081B/BU4081BF are 2-input positive logic AND gates.

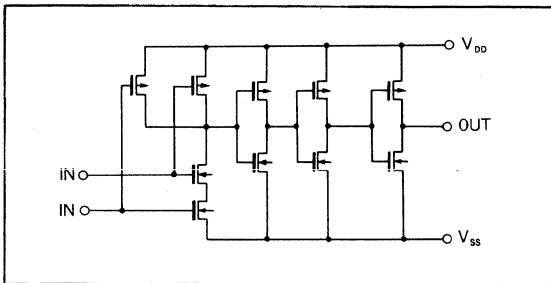
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

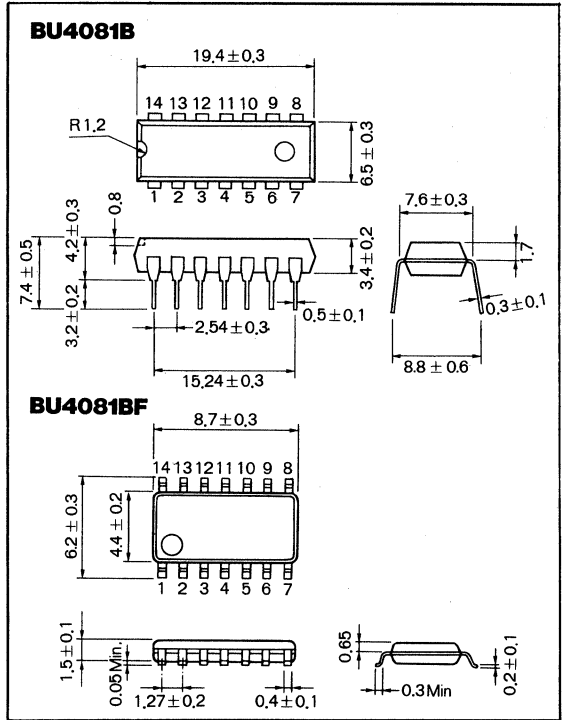
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

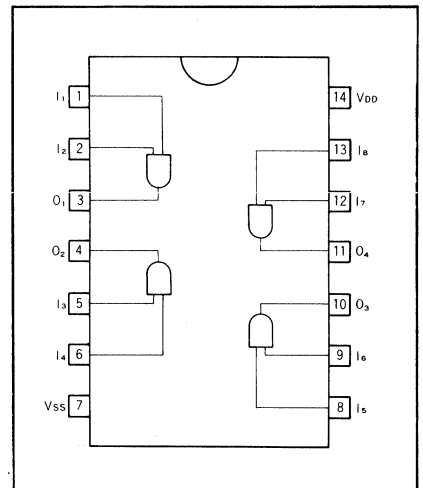
● 論理図 / Logic Diagram



● 外形寸法図 / Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム / Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 450(SOP)	mW
動作温度範囲	Topr	-40~85	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
入出力端子電流	I _{I/O}	±10	m A

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V _{DD} (V)		
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
“L” to “H” 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	160	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	65	—		10		
		—	50	—		15		
“H” to “L” 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	160	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	65	—		10		
		—	50	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

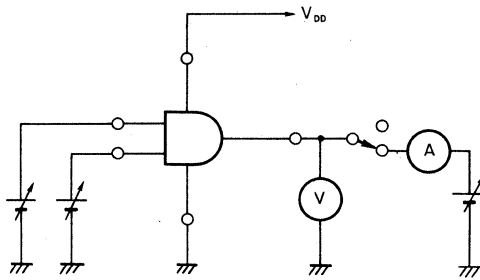


Fig. 1 直流特性測定回路

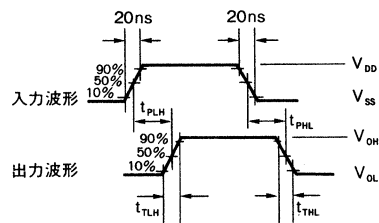
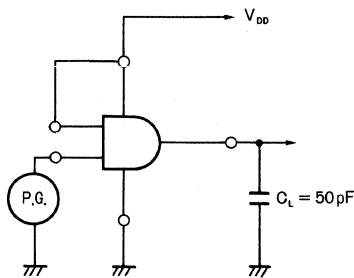


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

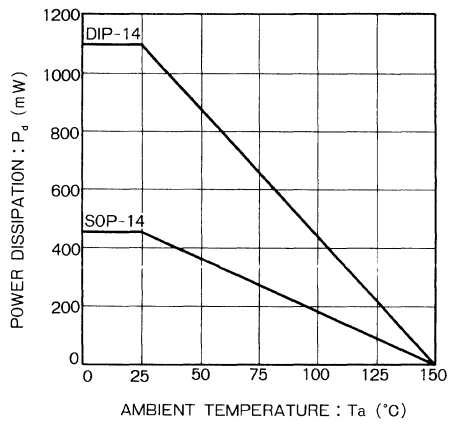


Fig.2 許容損失—周囲温度特性

BU4093B BU4093BF

クワッド 2 入力 NAND シュミットトリガ Quad 2-Input NAND Schmitt Trigger

BU4093B, BU4093BFは、全入力端子にシュミットトリガ機能をもった4回路の2入力NANDゲートです。

入力波形の立上り時と立下り時に、回路しきい値電圧が異なる (V_{IH} , V_{IL}) ため、通常のNANDゲート以外にラインレーサバ、波形整形、マルチバイプレータ等、幅広い応用が可能です。BU4011Bと同一の端子接続のため、置き換えも可能です。

BU4093B/BU4093BF are 2-input NAND gates of 4 circuits having Schmitt trigger function at all input pins.

● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

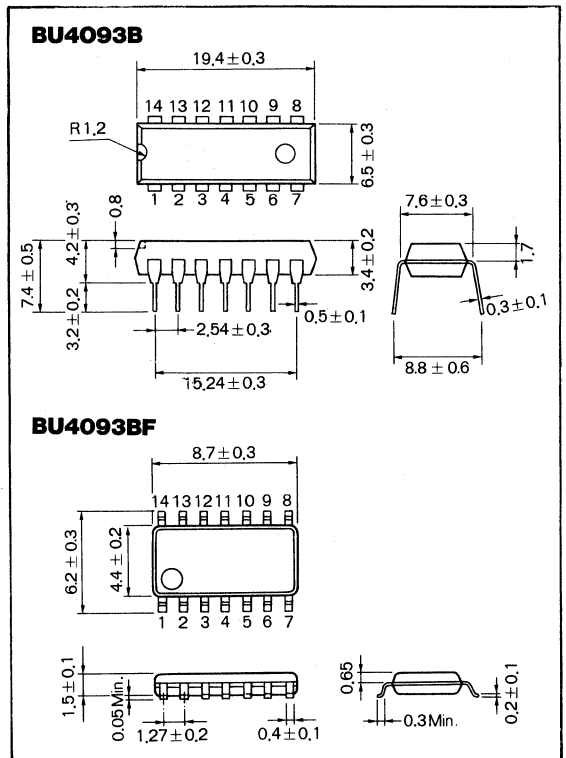
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

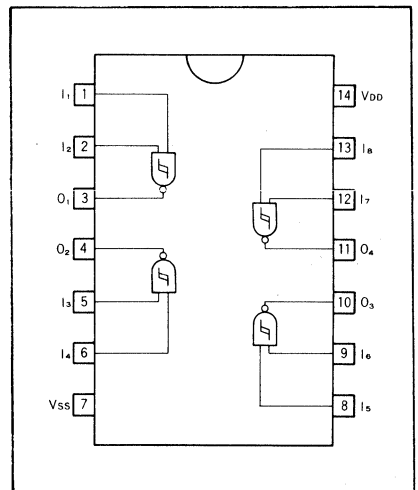
● 真理値表/Truth Table

INPUT		OUTPUT
A	B	
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 450(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	Fig. 1
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		
ヒステリシス電圧	V _H	0.17	—	0.39	V	5	—	Fig. 3
		0.25	—	0.60		10		
		0.33	—	0.90		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5			10	15
出力立上り時間	t _{TLH}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
“L” to “H” 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	125	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
“H” to “L” 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	125	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuit

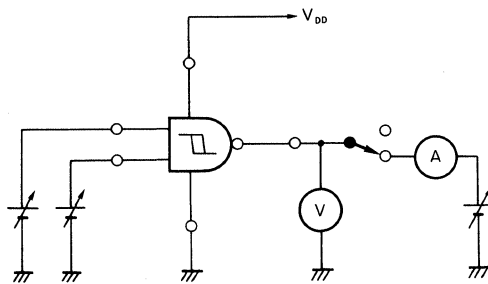


Fig. 1 直流特性測定回路

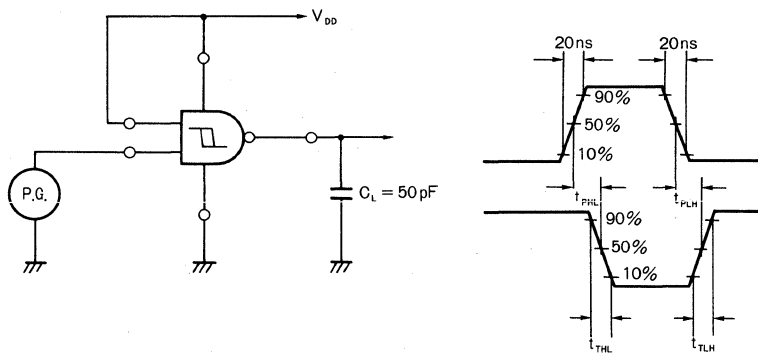


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

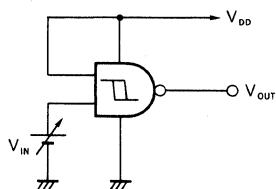


Fig. 3 ヒステリシス電圧測定回路

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

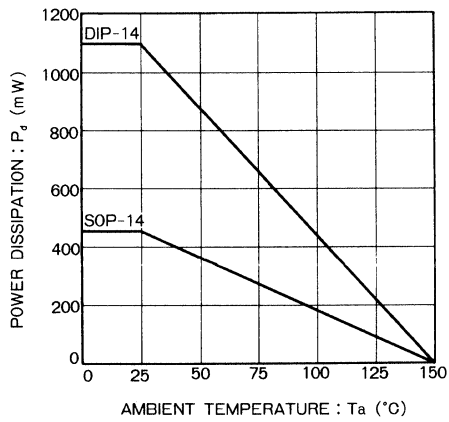


Fig.4 許容損失—周囲温度特性

BU4069UB BU4069UBF

ヘックスインバータ Hex Inverter

BU4069UB, BU4069UBF は、6 回路のバッファなしインバータです。

1 段ゲート改造のため、伝達時間が短くなっています。

BU4069UB/BU4069UBF are bufferless inverters of 6 circuits.

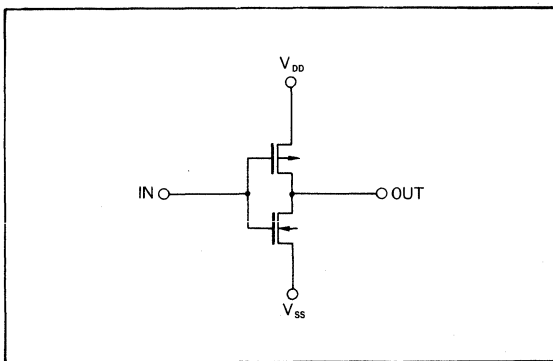
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

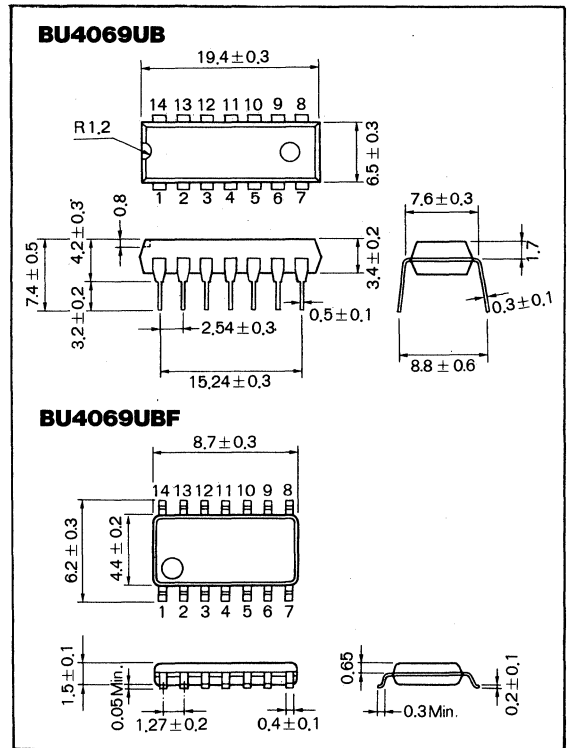
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

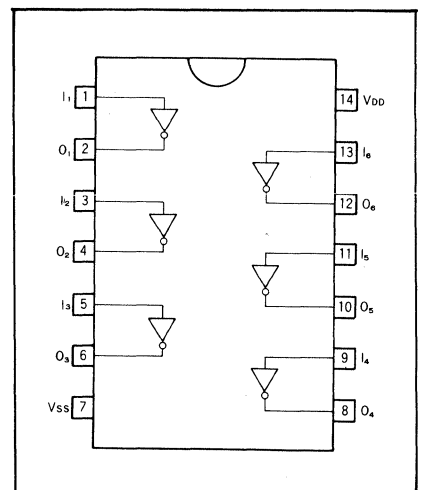
● 論理図/Logic Diagram



● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 450(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性 / Electrical Characteristics

直流特性 / DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V _{DD} (V)		
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	4.0	—	—	V	5	—	Fig. 1
		8.0	—	—		10		
		12.5	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.0	V	5	—	Fig. 1
		—	—	2.0		10		
		—	—	2.5		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, Vss=0V, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	VDD (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
“L” to “H” 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	90	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
“H” to “L” 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	65	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	40	—		10		
		—	30	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

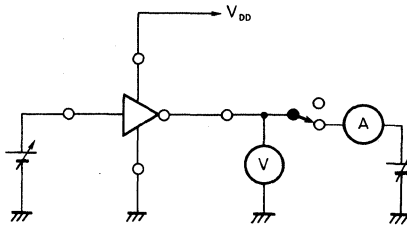


Fig. 1 直流特性測定回路

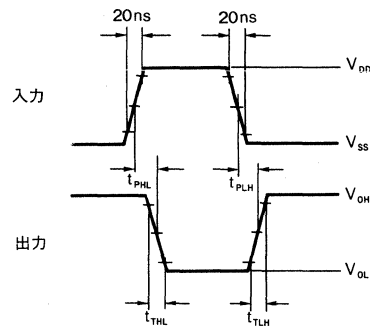
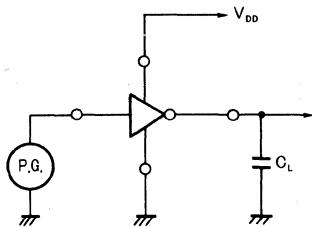


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

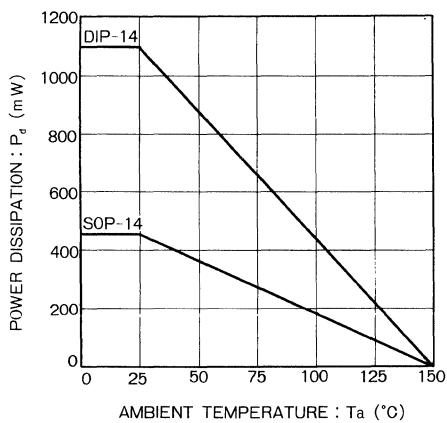


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BU4503B BU4503BF

ヘックス 3 ステートバッファ Hex 3-State Noninverting Buffer

BU4503B, BU4503BFは、3ステートのノンインバーティングバッファです。2回路及び4回路を別々にコントロールできます。

BU4503B/BU4503BF are 3-state non inverting buffers. 2 circuits and 4 circuits are separately controllable.

● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

● Features

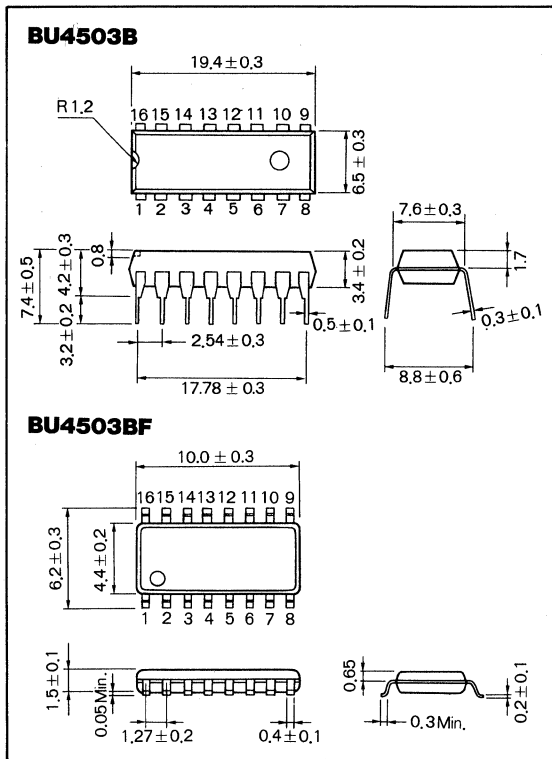
- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2 inputs and a LS-TTL 1 input are directly driven.

● 真理値表/Truth Table

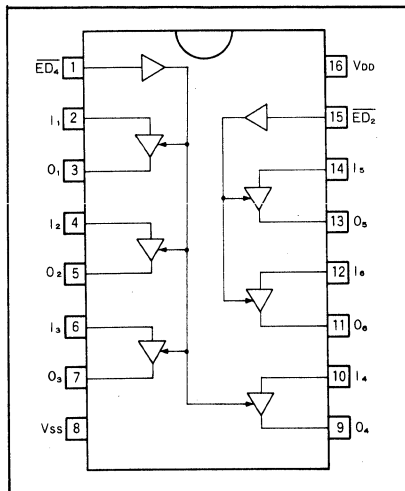
INPUT		OUTPUT
I	ED	O
L	L	L
H	L	H
X	H	High Z

X : Don't Care

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大値格/Absolute Maximum Rating (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V _{DD} (V)		
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig.1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig.1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig.1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig.1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig.1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig.1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig.1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	Fig.1
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	Fig.1
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig.1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	Fig.1
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	Fig.1
静的消費電流	I _{DD}	—	—	4	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	8		10		
		—	—	16		15		

スイッチング特性/ Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5		Fig. 2
		—	90	—	ns	10		Fig. 2
		—	65	—	ns	15		Fig. 2
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5		Fig. 2
		—	50	—	ns	10		Fig. 2
		—	40	—	ns	15		Fig. 2
伝達遅延時間 (IN-OUT)	t _{PLH}	—	75	—	ns	5		Fig. 2
		—	35	—	ns	10		Fig. 2
		—	25	—	ns	15		Fig. 2
伝達遅延時間 (IN-OUT)	t _{PHL}	—	75	—	ns	5		Fig. 2
		—	35	—	ns	10		Fig. 2
		—	25	—	ns	15		Fig. 2
3ステート 伝達遅延時間	t _{PHZ}	—	75	—	ns	5		Fig. 2
		—	40	—	ns	10		Fig. 2
		—	35	—	ns	15		Fig. 2
3ステート 伝達遅延時間	t _{PLZ}	—	80	—	ns	5		Fig. 2
		—	40	—	ns	10		Fig. 2
		—	35	—	ns	15		Fig. 2
3ステート 伝達遅延時間	t _{PZH}	—	65	—	ns	5		Fig. 2
		—	25	—	ns	10		Fig. 2
		—	20	—	ns	15		Fig. 2
3ステート 伝達遅延時間	t _{PZL}	—	100	—	ns	5		Fig. 2
		—	35	—	ns	10		Fig. 2
		—	25	—	ns	15		Fig. 2

● 測定回路図/Test circuits

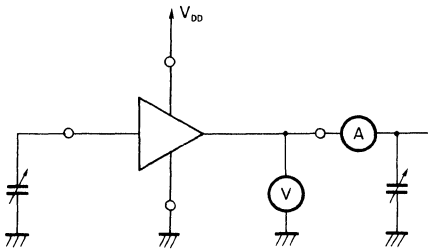


Fig. 1 直流特性測定回路図

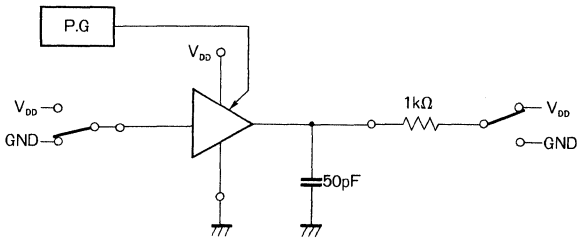
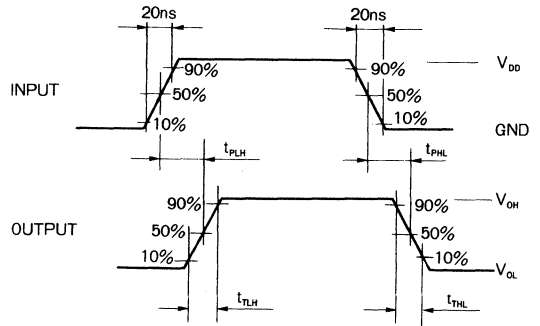


Fig. 2 スイッチング特性測定回路図

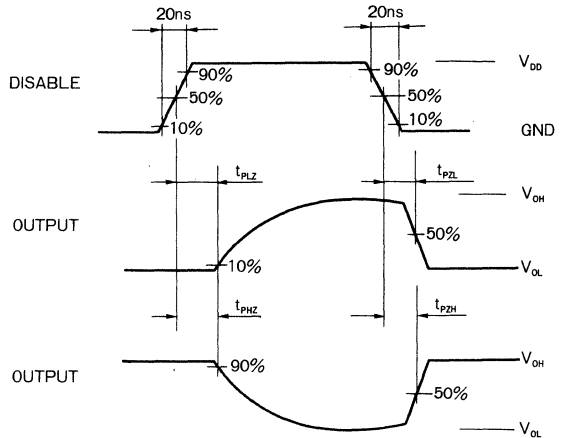


Fig. 3 スイッチング特性測定波形

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curve

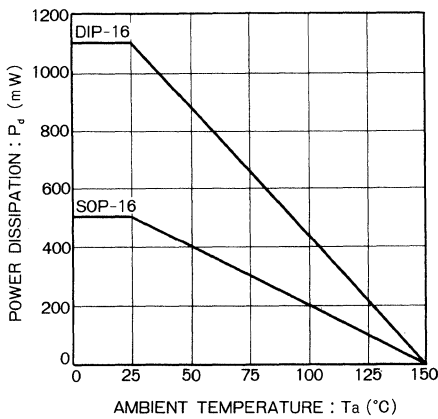


Fig.4 許容損失—周囲温度特性

BU4584B BU4584BF

ヘックスシュミットトリガ Hex Schmitt Trigger

BU4584B, BU4584BF は、インバータ形式のシュミットトリガ回路です。

1チップに6回路を内蔵しています。高雑音余裕度が必要な場合や、立上り、立下りの遅い入力に対する波形整形回路として特に適しています。

BU4584B/BU4584BF are Schmitt trigger circuits in inverter type.

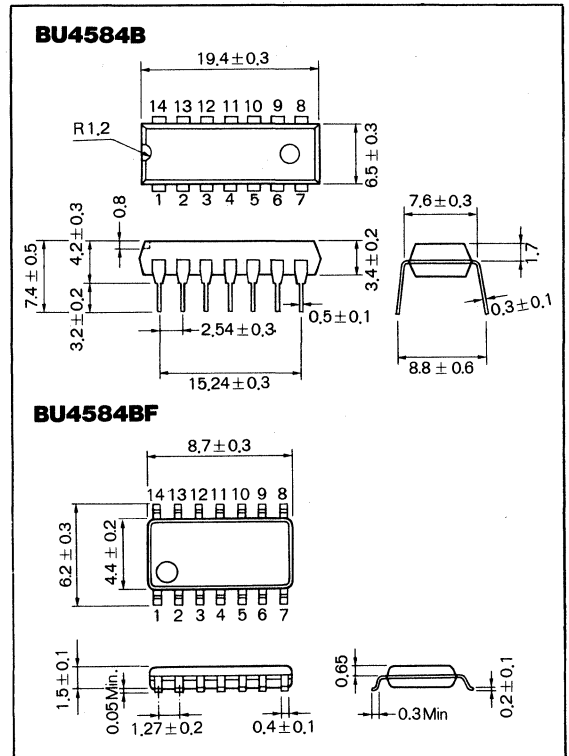
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

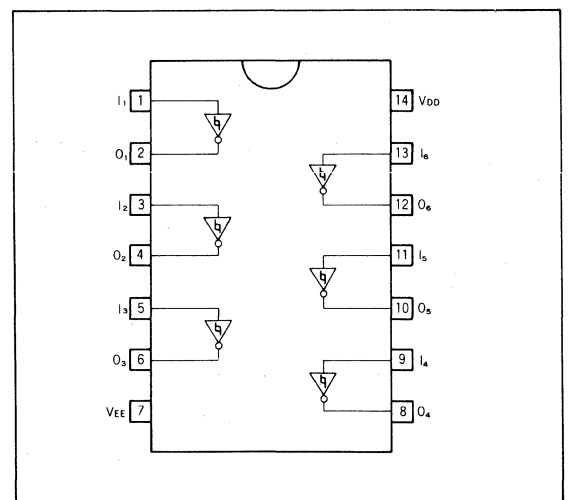
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 450(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性 / Electrical Characteristics

直流特性 / DC Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions		Test Circuit
						V _{DD} (V)		
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _o =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _o =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.14	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-1.1	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-3.0	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	—	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		
ヒステリシス電圧	V _H	0.15	—	0.6	V	5	—	Fig. 1
		0.25	—	1.0		10		
		0.40	—	1.5		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
"L" to "H" 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	125	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	60	—		10		
		—	50	—		15		
"H" to "L" 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	125	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	60	—		10		
		—	50	—		15		

● 測定回路図/Test Circuits

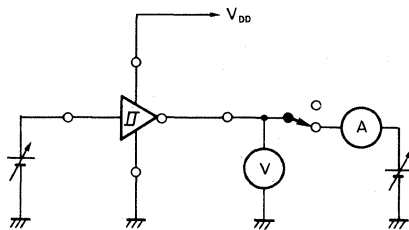


Fig. 1 直流特性測定回路

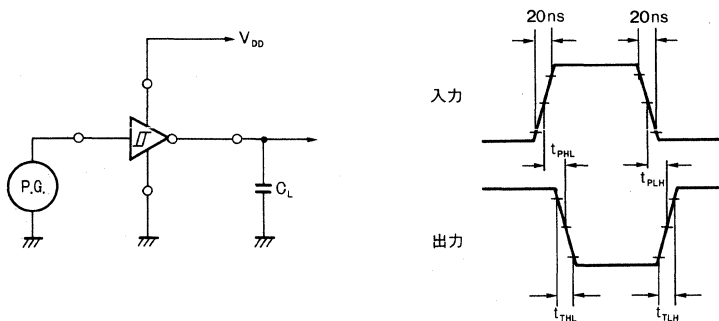


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

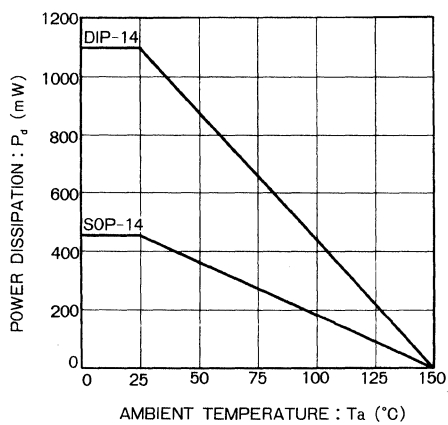


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BU4013B BU4013BF

デュアル D フリップフロップ Dual D-Type Flip-Flop

BU4013B, BU4013BF は、D 形フリップフロップです。1 チップに 2 回路を内蔵しています。それぞれのフリップフロップは、独立したデータ、セット、リセット、クロック入力とコンプリメンタリ出力 (Q, \bar{Q}) をもっています。データ入力に加えられた入力は、クロックパルスの立ち上がりで Q 及び \bar{Q} 出力に伝送されます。論理状態は、クロックレベルによって“H”又は“L”に保持されます。

BU4013B/BU4013BF are Type D filp-flops.

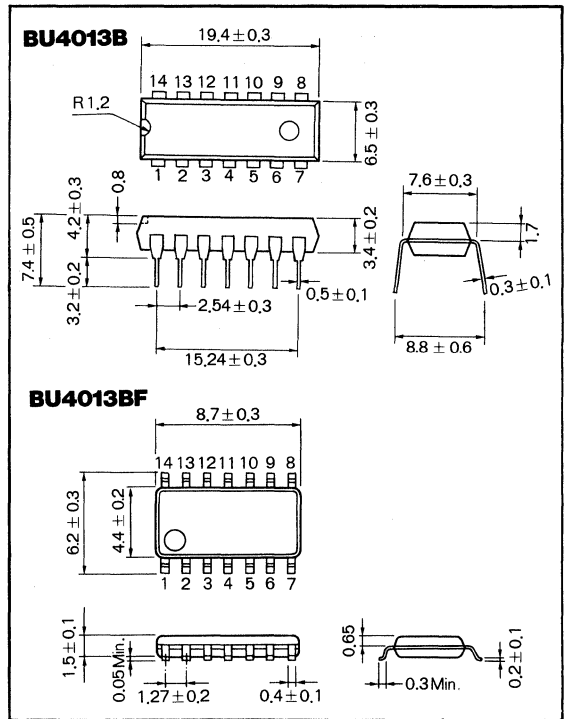
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

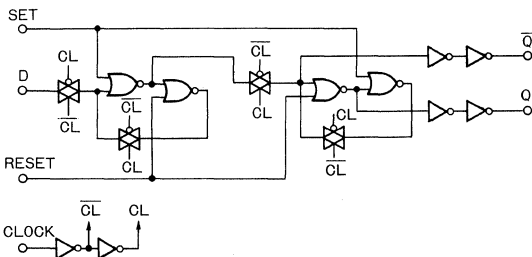
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 論理図/Logic Diagram

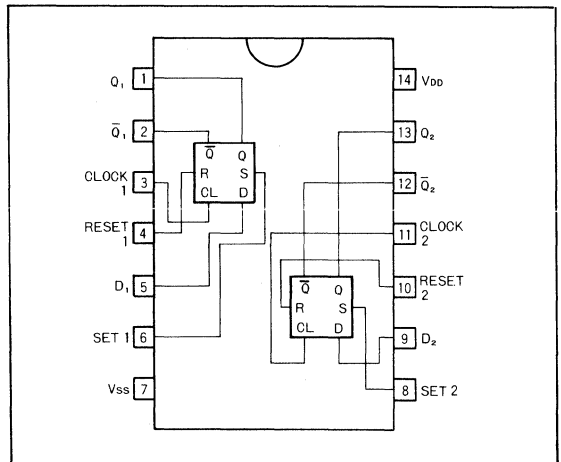


● 真理値表/Truth Table

INPUT				OUTPUT	
CLOCK	D	RESET	SET	Q_{n+1}	\bar{Q}_{n+1}
	L	L	L	L	H
	H	L	L	H	L
	X	L	L	No Change	
X	X	H	L	L	H
X	X	L	H	H	L
X	X	H	H	L	L

X : Don't Care

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C, V_{SS}=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
伝達遅延時間 CLOCK → Q, \bar{Q}	t _{PLH} t _{PHL}	—	175	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	75	—		10		
		—	50	—		15		
伝達遅延時間 SET → Q, \bar{Q}	t _{PLH} t _{PHL}	—	175	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	75	—		10		
		—	50	—		15		
伝達遅延時間 RESET → Q, \bar{Q}	t _{PLH} t _{PHL}	—	350	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	100	—		10		
		—	75	—		15		
最小入力パルス幅	t _{WL} t _{WH}	—	250	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	100	—		10		
		—	70	—		15		
最大クロック 周波数	f _{(CLK)max}	—	4	—	MHz	5	—	Fig. 2, 3
		—	10	—		10		
		—	14	—		15		
最大クロック立上り, 立下り時間	t _{r(CLK)} t _{f(CLK)}	—	500	—	μs	5	—	Fig. 2, 3
		—	50	—		10		
		—	20	—		15		
セットアップ時間	t _{su}	—	20	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	10	—		10		
		—	7.5	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

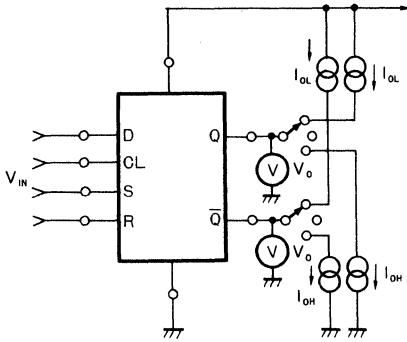


Fig. 1 DC特性測定回路

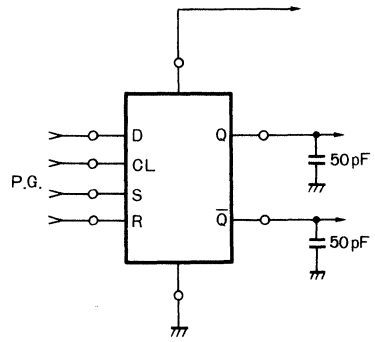


Fig. 2 スイッチング特性測定回路

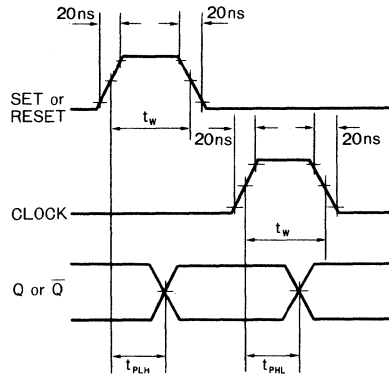
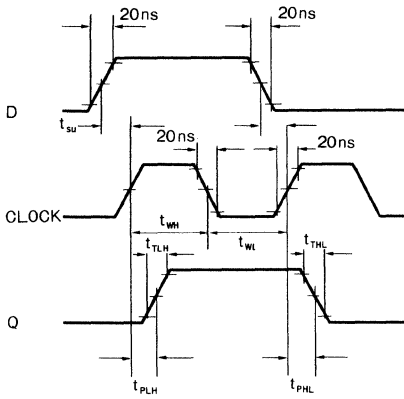


Fig. 3 スイッチング時間測定波形

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curve

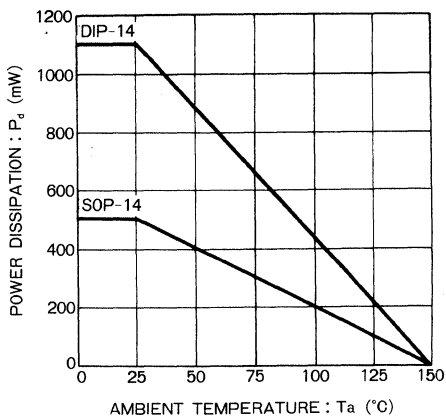


Fig. 4 許容損失—周囲温度特性

BU4015B BU4015BF

デュアル4ビットスタティックシフトレジスタ Dual 4-Stage Static Shift Register

BU4015B, BU4015BF は、2 回路の 4 段スタティックシフトレジスタです。

各段の D フリップフロップは共通のリセット入力を持っており、任意の時点で外部から非同期的リセットを行うことができます。

また、各段のフリップフロップは、クロック入力の立ち上がりでトリガされます。

“H” レベルのリセット入力は、クロック、データ入力に無関係に全段の内容を “L” にリセットし、データ出力 $Q_0 \sim Q_3$ はすべて “L” となります。

BU4015B/BU4015BF are 2-circuit, 4-stage static shift registers.

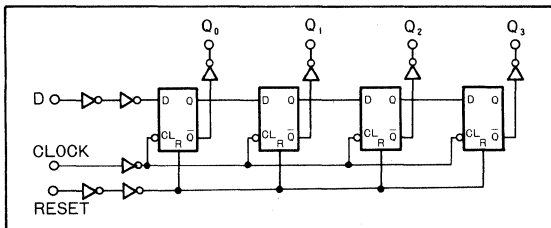
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

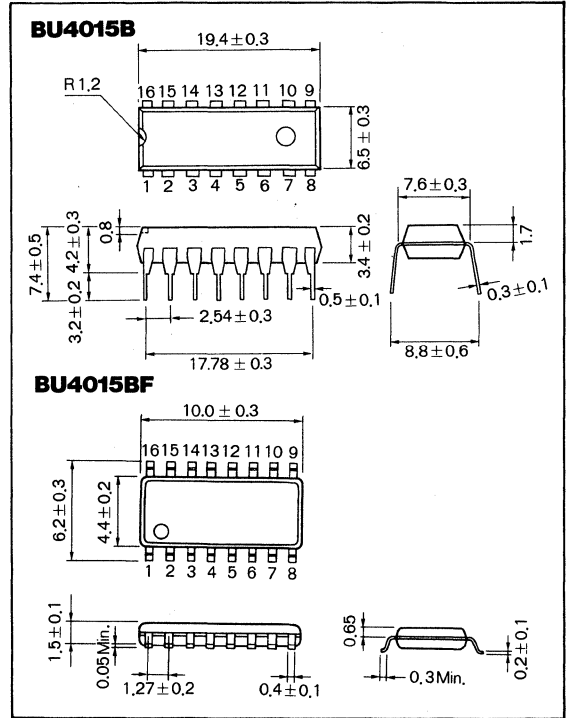
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

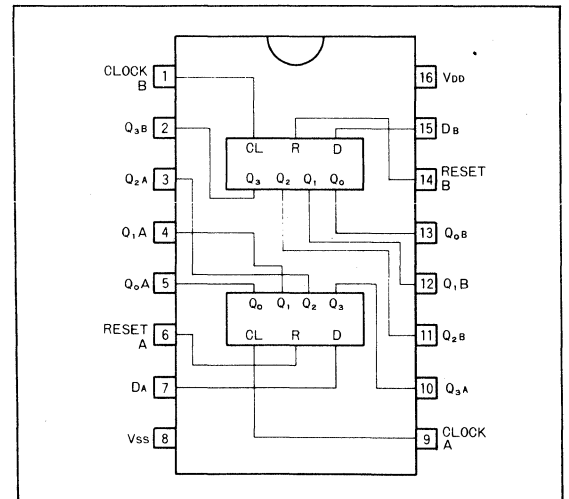
● 論理図/Logic Diagram



● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 真理値表/Truth Table

CLOCK	D	RESET	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
	L	L	L	Q ₀	Q ₁	Q ₂
	H	L	H	Q ₀	Q ₁	Q ₂
	X	L	No Change			
X	X	H	L	L	L	L

X : Don't Care

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C, V_{SS}=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	
						V _{DD} (V)	
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.0	—	—		15	
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	4.0		15	
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA
		9.95	—	—		10	
		14.95	—	—		15	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA
		—	—	0.05		10	
		—	—	0.05		15	
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V
静的消費電流	I _{DD}	—	—	20	μA	5	V _I =V _{DD} or GND
		—	—	40		10	
		—	—	80		15	

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, Vss=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5			10	15
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 1, 2
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1, 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
伝達遅延時間 CLOCK, D→Q	t _{PLH} t _{PHL}	—	310	—	ns	5	—	Fig. 1, 2
		—	125	—		10		
		—	90	—		15		
伝達遅延時間 RESET→Q	t _{PLH} t _{PHL}	—	460	—	ns	5	—	Fig. 1, 2
		—	180	—		10		
		—	120	—		15		
セットアップ時間	t _{su}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1, 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
最小クロック パルス幅	t _{WH(CLK)}	—	185	—	ns	5	—	Fig. 1, 2
		—	85	—		10		
		—	55	—		15		
最小リセット パルス幅	t _{WH(R)}	—	200	—	ns	5	—	Fig. 1, 2
		—	80	—		10		
		—	60	—		15		
最大クロック 周波数	f _{(CLK)max}	—	20	—	MHz	5	—	Fig. 1, 2
		—	6.0	—		10		
		—	7.5	—		15		
最大クロック 立上り立下り時間	t _(CLK) t _(CLK)	—	100	—	μs	5	—	Fig. 1, 2
		—	40	—		10		
		—	15	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

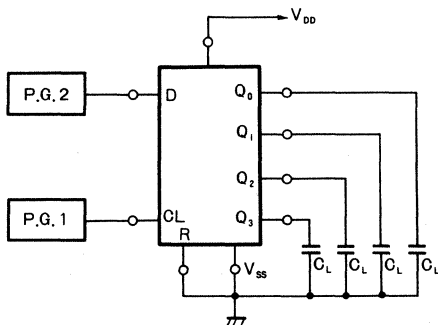


Fig. 1 スイッチング特性測定回路

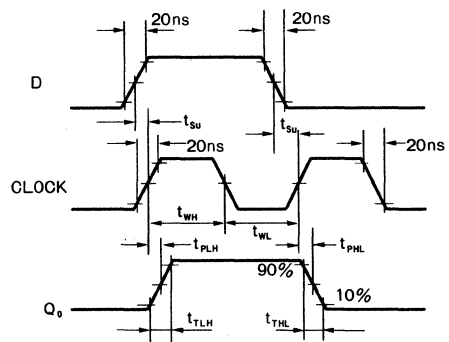


Fig. 2 スイッチング時間測定波形

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

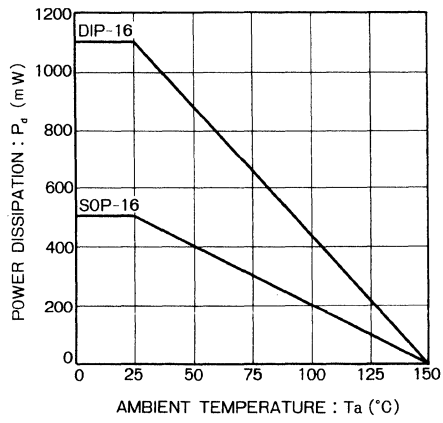


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BU4021B BU4021BF

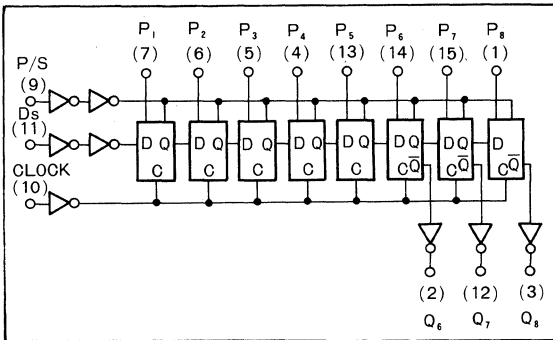
8 ステージスタティックシフトレジスタ 8-Bit Static Shift Register

BU4021B, BU4021BF は、8 ビットスタティックシフトレジスタです。

それぞれパラレル入力をもつ8つのレジスタセルから構成され、並列/直列制御入力(P/S)の制御により、クロック同期で直列入力/直列出力及び並列入力/直列入力変換ができます。

BU4021B/BU4021BF are 8-bit static shift registers.

● 論理図/Logic Diagram



● 真理値表/Truth Table

シリアル動作/Serial Operating

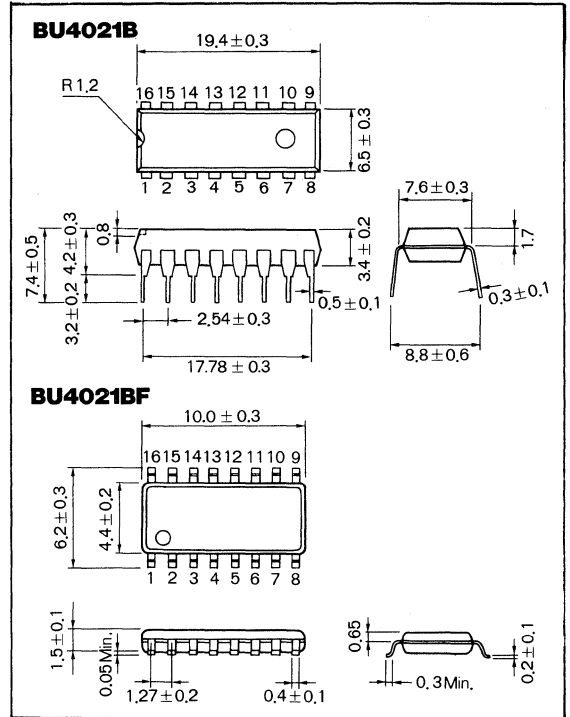
t	CLOCK	D _S	P/S	Q ₆ (t=n+6)	Q ₇ (t=n+7)	Q ₈ (t=n+8)
n		L	L	0	?	?
n+1		H	L	1	0	?
n+2		L	L	0	1	0
n+3		H	L	1	0	1
		X	L	Q ₆	Q ₇	Q ₈

パラレル動作/Parallel Operating

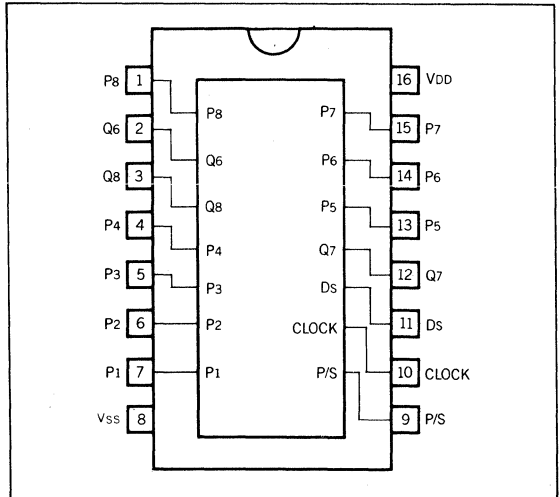
CLOCK	D _S	P/S	D _m	Q _m *
	X	H	L	L
	X	H	H	H

X : Don't Care
* : Q₆, Q₇, Q₈は外部

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C, V_{CC}=0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.0	—	—		15	
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	4.0		15	
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA
		9.95	—	—		10	
		14.95	—	—		15	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA
		—	—	0.05		10	
		—	—	0.05		15	
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V
静的消費電流	I _{DD}	—	—	20	μA	5	V _I =V _{DD} , GND
		—	—	40		10	
		—	—	80		15	

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
“L” to “H” 伝達遅延時間 CLOCK→Q, P/S→Q	t _{PLH}	—	400	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	170	—		10		
		—	115	—		15		
“H” to “L” 伝達遅延時間 CLOCK→Q, P/S→Q	t _{PHL}	—	400	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	170	—		10		
		—	115	—		15		
セットアップ時間	t _{su}	—	150	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	50	—		10		
		—	30	—		15		
最小クロック パルス幅	t _{w(CLK)}	—	150	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	75	—		10		
		—	40	—		15		
最大クロック 周波数	f _{(CLK)MAX}	—	3.0	—	MHz	5	—	Fig. 1
		—	6.0	—		10		
		—	8.0	—		15		
最大クロック 立上り立下り時間	t _{r(CLK)} t _{f(CLK)}	—	—	15	μs	5	—	Fig. 1
		—	—	5.0		10		
		—	—	4.0		15		
最小 P/S コントロール パルス幅	t _{w(P/S)}	—	150	—	ns	5	—	—
		—	75	—		10		
		—	40	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

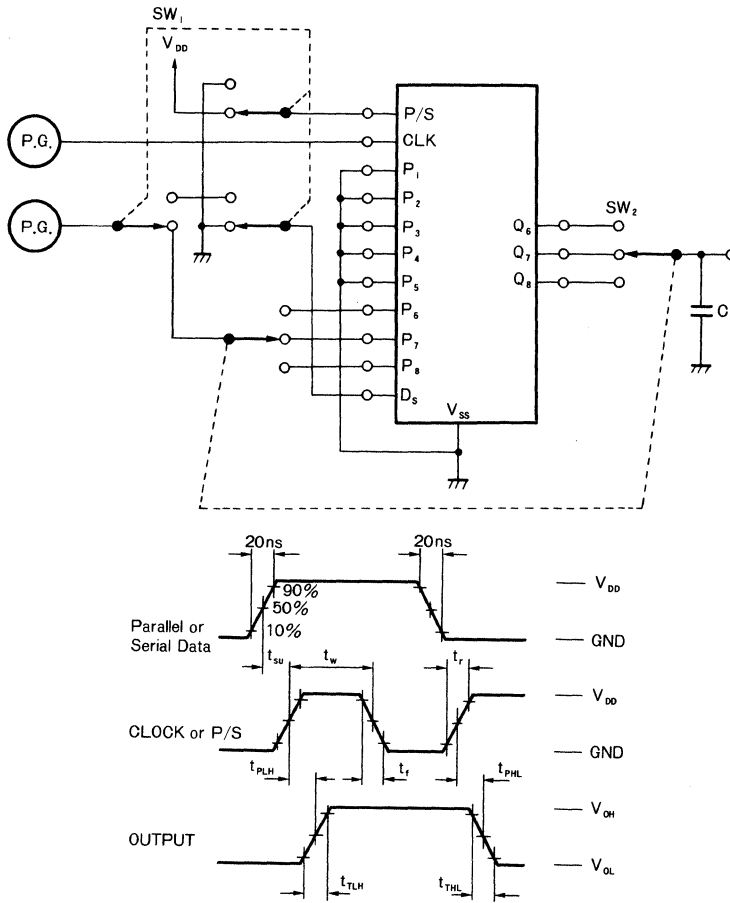


Fig. 1 スイッチング特性測定回路, 波形

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

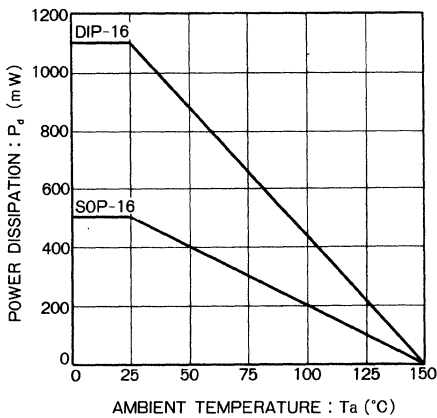


Fig.2 許容損失—周囲温度特性

BU4094B BU4094BF

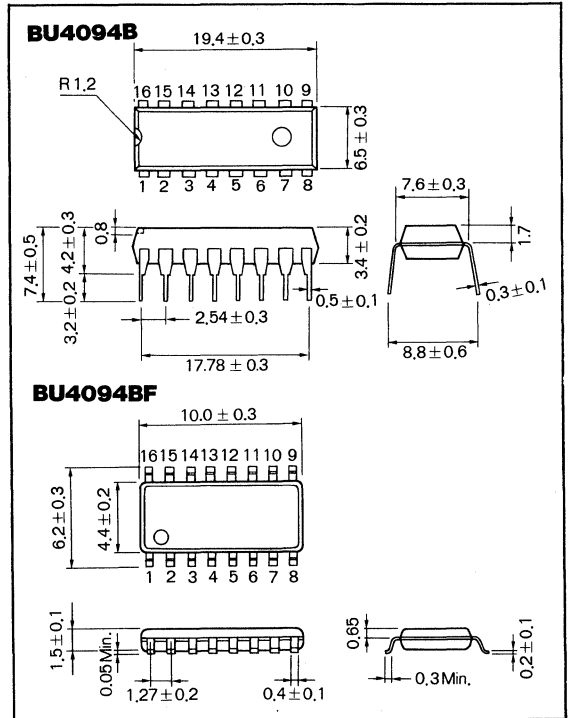
8ビットバスコンパチブルシフト/ストアレジスタ 8-Bit Bus-Compatible Shift/Store Register

BU4094B, BU4094BFは、8ビットシフトレジスタと8ビットラッチから構成されるシフト/ストアレジスタです。シフトレジスタに読み込まれたデータは、非同期のストロブ入力によりラッチに取り込むことができるため、データ転送モードでは出力をホールドすることが可能となります。

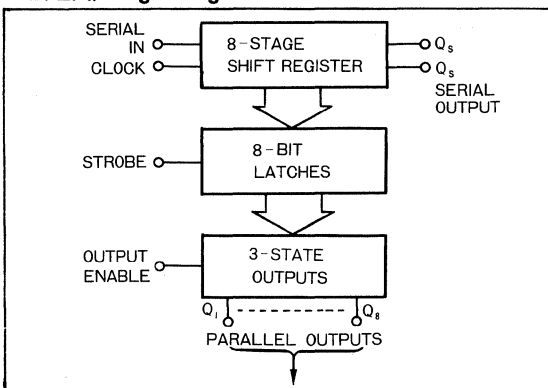
また並列出力は3ステートのため、8ビットのバスラインと直結できます。データ直列/並列変換、データレシーバ等に適しています。

BU4094B/BU4094BF are shift/store registers consisting of 8-bit shift register and 8-bit latch.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 論理図/Logic Diagram

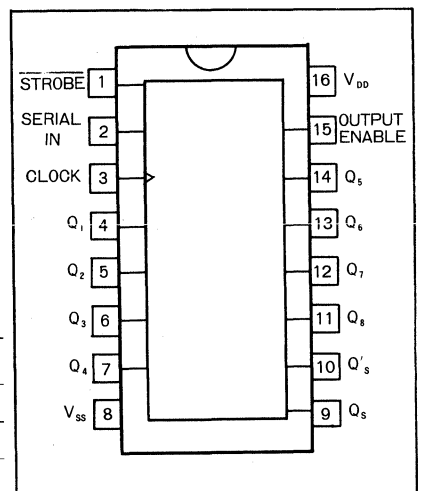


● 真理値表/Truth Table

CLOCK	OUTPUT ENABLE	STROBE	SERIAL IN	Parallel Output		Serial Output	
				Q ₁	Q _n	Q _s	Q' _s
	H	H	L	L	Q _{n-1}	Q ₇	NC
	H	H	H	H	Q _{n-1}	Q ₇	NC
	H	L	X	NC	NC	Q ₇	NC
	L	X	X	Z	Z	Q ₇	NC
	H	X	X	NC	NC	NC	Q _s
	L	X	X	Z	Z	NC	Q _s

NC : No Change Z : High Impedance X : Don't Care

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.0	—	—		15	
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	4.0		15	
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA
		9.95	—	—		10	
		14.95	—	—		15	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA
		—	—	0.05		10	
		—	—	0.05		15	
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V
静的消費電流	I _{DD}	—	—	20	μA	5	V _I =V _{DD} or GND
		—	—	40		10	
		—	—	80		15	

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
出力立上り時間	t _{TLH}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	50	—	ns	10		
		—	40	—	ns	15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	50	—	ns	10		
		—	40	—	ns	15		
伝達遅延時間 CLOCK→Qs	t _{PLH}	—	350	600	ns	5	—	Fig. 1
	t _{PHL}	—	125	250	ns	10		
		—	95	190	ns	15		
伝達遅延時間 CLOCK→Q's	t _{PLH}	—	230	460	ns	5	—	Fig. 1
	t _{PHL}	—	110	220	ns	10		
		—	75	150	ns	15		
伝達遅延時間 CLOCK→Qn	t _{PLH}	—	420	840	ns	5	—	Fig. 1
	t _{PHL}	—	195	390	ns	10		
		—	135	270	ns	15		
伝達遅延時間 STROBE→Qn	t _{PLH}	—	290	580	ns	5	—	Fig. 1
	t _{PHL}	—	145	290	ns	10		
		—	100	200	ns	15		
3ステート 伝達遅延時間 Output Enable→Qn	t _{PHZ}	—	140	280	ns	5	R _L =1kΩ	Fig. 2
	t _{pZH}	—	75	150	ns	10		
		—	55	110	ns	15		
3ステート 伝達遅延時間 Output Enable→Qn	t _{PLZ}	—	140	280	ns	5	R _L =1kΩ	Fig. 2
	t _{pZL}	—	75	150	ns	10		
		—	55	110	ns	15		
最小 セットアップ時間 DATA→CLOCK	t _{SU}	—	60	125	ns	5	—	Fig. 1
		—	30	55	ns	10		
		—	20	35	ns	15		
最小ホールド時間 CLOCK→DATA	t _H	—	10	40	ns	5	—	Fig. 1
		—	10	20	ns	10		
		—	5	15	ns	15		
最小クロックパルス幅	t _w	—	100	200	ns	5	—	Fig. 1
		—	50	100	ns	10		
		—	40	80	ns	15		
最大クロック 立上り, 立下り時間	t _{r(CL)}	NO Limit			μs	5	—	Fig. 1
	t _{f(CL)}				μs	10		
					μs	15		
最大クロック周波数	f _{CL}	1.25	2.5	—	MHz	5	—	Fig. 1
		2.5	5	—	MHz	10		
		3.0	6	—	MHz	15		
最小ストローパルス幅	t _{WH}	—	100	200	ns	5	—	Fig. 1
		—	40	80	ns	10		
		—	35	70	ns	15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test circuits

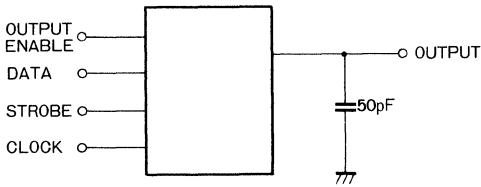


Fig. 1 スイッチング波形測定回路

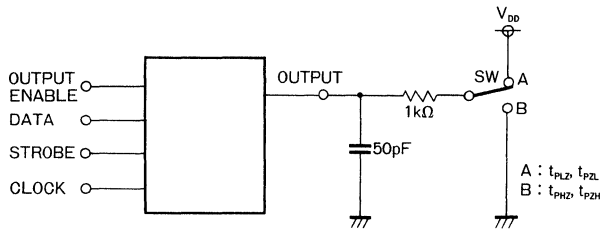


Fig. 2 3-ステート遅延時間測定回路

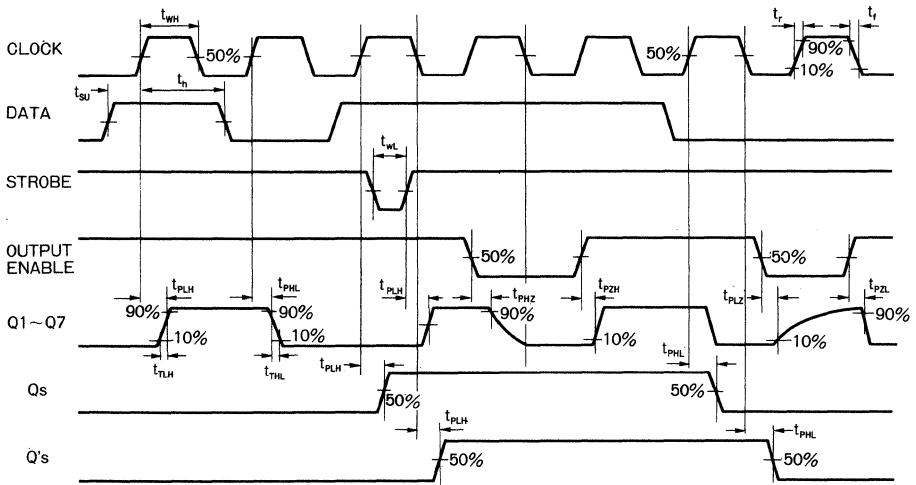


Fig. 3 スイッチング時間測定波形

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curve

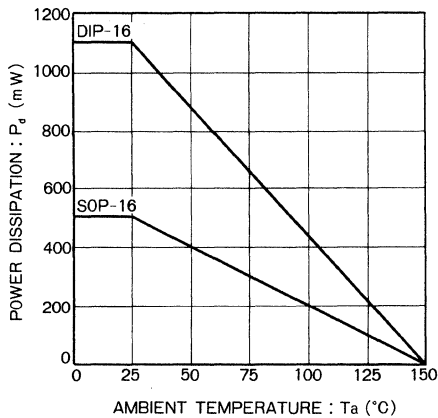


Fig.4 許容損失—周囲温度特性

BU4528B BU4528BF

デュアルモノマルチ Dual Monostable Multivibrator

BU4528B, BU4528BF は、リトリガ動作、リセット動作ができる単安定マルチバイブレータです。

1チップに2回路を内蔵しています。

トリガはA, B 2つの入力により、立上りと立下りのどちらでも行うことができます。出力単安定パルス幅は、外付け低抗 (Rx) とコンデンサ (Cx) の時定数で決定されるため、広範囲の出力パルス幅設定ができます。

外部からの非同期リセットは、 $\overline{\text{RESET}}$ 入力を“L”にすることで可能となりますが、この $\overline{\text{RESET}}$ 入力をトリガ禁止入力や電源投入時から BU4528B/F が単安定動作可能になるまでの時間の短縮に応用することができます。

BU4528B/BU4528BF are monostable multivibrators operable for retriggering and resetting.

● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

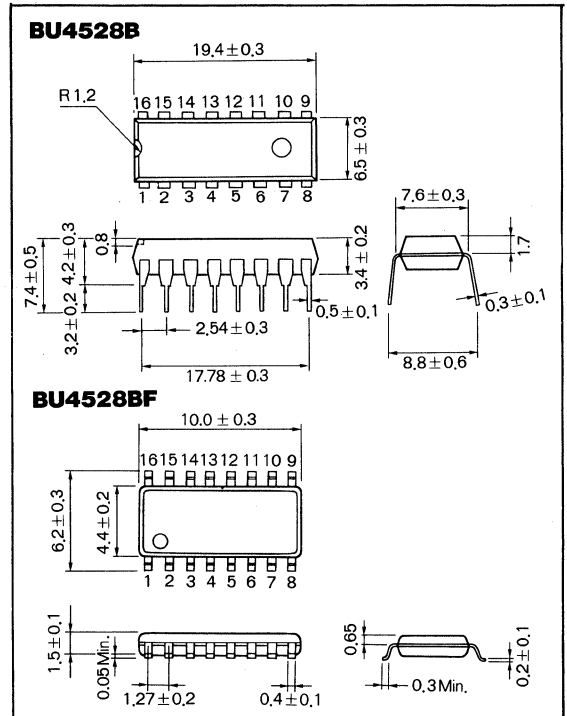
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

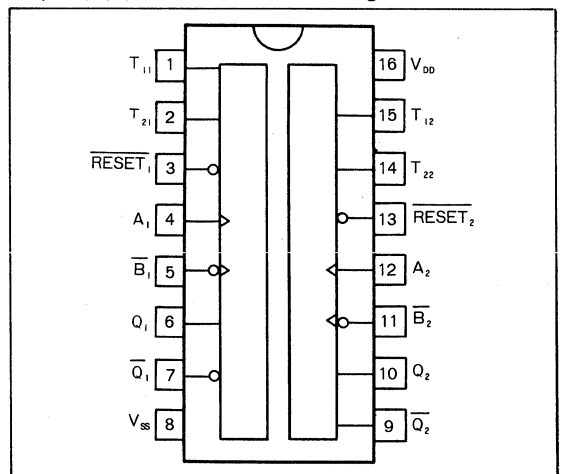
● 真理値表/Truth Table

INPUT			OUTPUT	
RESET	A	B	Q	\bar{Q}
H		H		
H	L			
H		L	Not Triggered	
H	H		Not Triggered	
H	L, H,	H	Not Triggered	
H	L	L, H,	Not Triggered	
L	X	X	L	H
	X	X	Not Triggered	

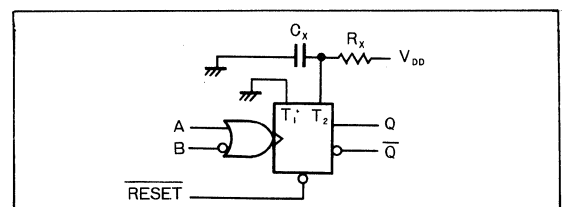
● 外形寸法図/Dimensions



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 論理図/Logic Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Rating (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP), 500(SOP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	
						V _{DD} (V)	
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.0	—	—		15	
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	4.0		15	
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA
		9.95	—	—		10	
		14.95	—	—		15	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA
		—	—	0.05		10	
		—	—	0.05		15	
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V
静的消費電流	I _{DD}	—	—	20	μA	5	V _I =V _{DD} or GND
		—	—	40		10	
		—	—	80		15	

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit.	VCC (V)	Conditions	Test circuit	
出力立上り時間	t _{TLH}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1	
		—	50	—	ns	10			
		—	40	—	ns	15			
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1	
		—	50	—	ns	10			
		—	40	—	ns	15			
伝達遅延時間 A or B → Q or \bar{Q}	t _{PLH}	—	325	—	ns	5	C _X =15pF, R _X =5kΩ	Fig. 1	
	t _{PHL}	—	120	—	ns	10			
		—	90	—	ns	15			
伝達遅延時間 A or B → Q or \bar{Q}	t _{PLH}	—	705	—	ns	5	C _X =1000pF, R _X =10kΩ	Fig. 1	
	t _{PHL}	—	290	—	ns	10			
		—	210	—	ns	15			
伝達遅延時間 Reset → Q or \bar{Q}	t _{PLH}	—	325	—	ns	5	C _X =15pF, R _X =5kΩ	Fig. 1	
		t _{PHL}	—	90	—	ns			10
			—	60	—	ns			15
	—	—	—	1000	—	ns	5	C _X =1000pF, R _X =10kΩ	Fig. 1
			—	300	—	ns	10		
			—	250	—	ns	15		
最小入力パルス幅	t _{WIN}	—	70	—	ns	5	C _X =1000pF, R _X =10kΩ	Fig. 1	
		—	30	—	ns	10	C _X =15pF, R _X =5kΩ		
		—	30	—	ns	15			
出力パルス幅	t _{WOUT1}	—	550	—	ns	5	C _X =15pF, R _X =5kΩ	Fig. 1	
		—	350	—	ns	10			
		—	300	—	ns	15			
出力パルス幅	t _{WOUT2}	25	40	55	μs	5	C _X =1000pF, R _X =10kΩ	Fig. 1	
		10	50	90	μs	10			
		15	55	95	μs	15			
最小リトリガ時間	t _{rr}	—	0	—	ns	5	C _X =1000pF, R _X =10kΩ	Fig. 1	
		—	0	—	ns	10	C _X =15pF, R _X =5kΩ		
		—	0	—	ns	15			
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—	

● 測定回路図/Test Circuits

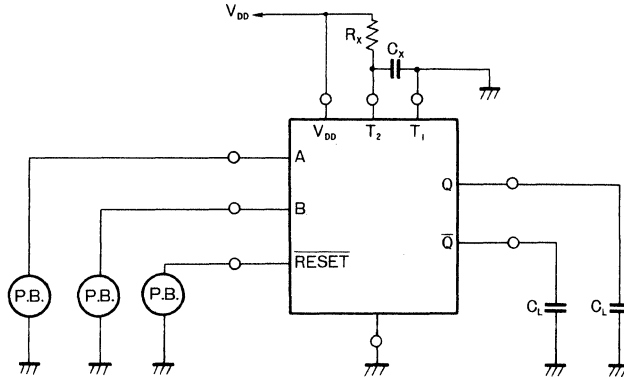


Fig. 1 スイッチング時間測定波形

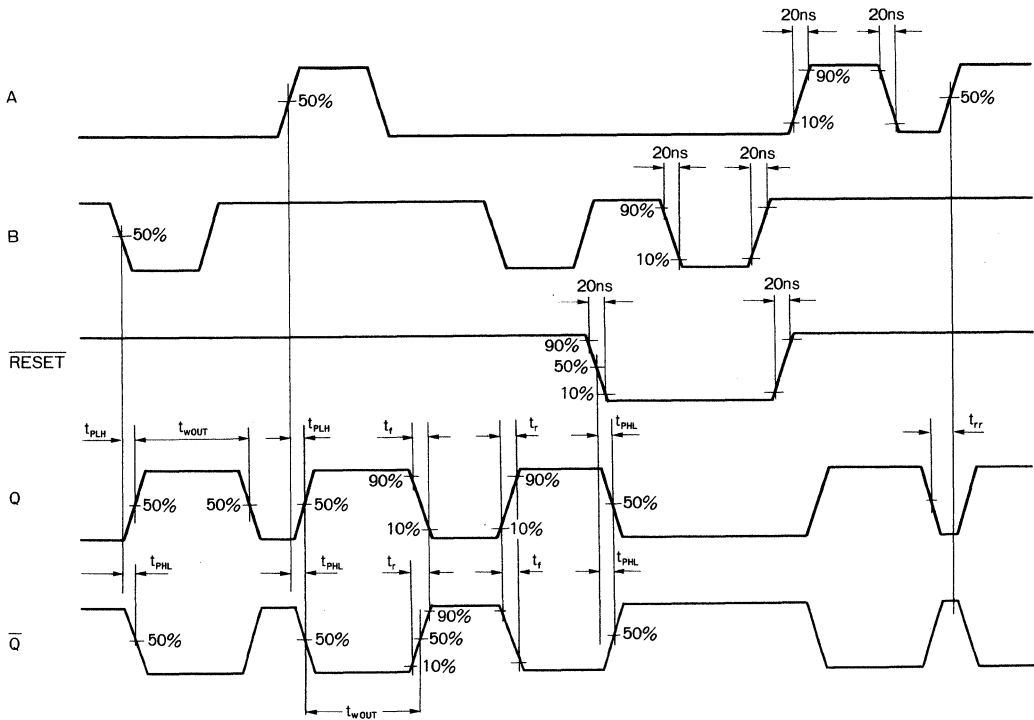


Fig. 2 スイッチング時間測定波形

BU4000シリーズ

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

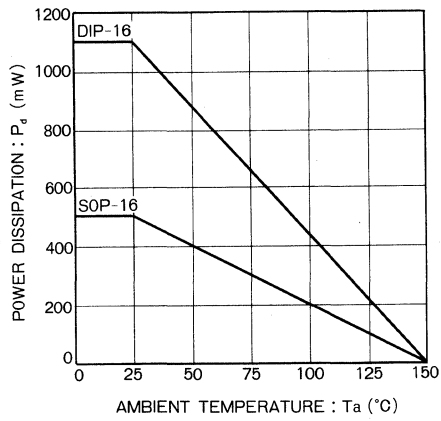


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BU4538B

デュアル高精度モノマルチ Dual Precision Monostable Multivibrator

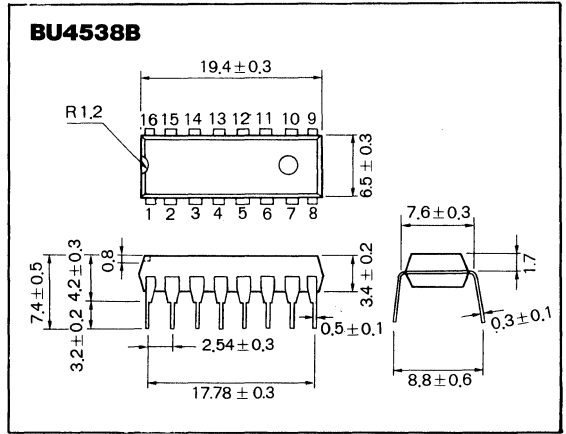
BU4538B はリセット、再トリガの可能な単安定マルチバイブレータです。

入力パルスの立上り、立下り、いずれのエッジからもトリガを行うことが可能です。出力パルスの幅及び精度は外付け Cx, Rx の時定数によって決定されるため、広範囲の正確な出力パルス幅を得ることができます。

リニア CMOS 技術により出力パルス幅のコントロールがより正確に行われています。また全電源電圧範囲において、 $t_{wout} = R_x \cdot C_x$ で求められ、他の係数は含みません。

BU4538B is a monostable multivibrator operable for re-triggering.

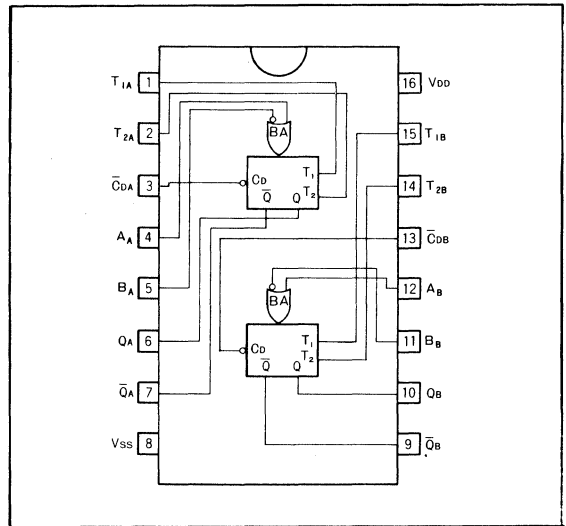
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

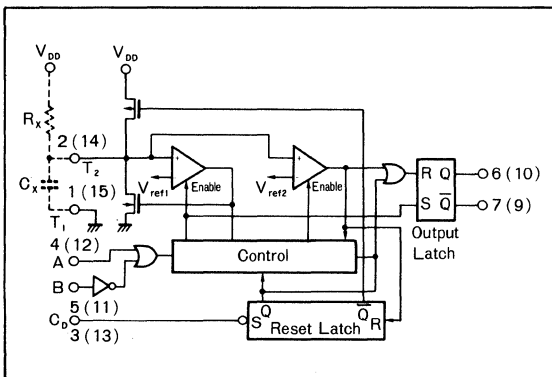
● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

● 論理図/Logic Diagram



● 真理値表/Truth Table

INPUT			OUTPUT	
A	B	C _D	Q	Q̄
	H	H		
	L	H	L	H
H		H	L	H
L		H		
X	X	L	L	H

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Rating (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP)	mW
動作温度範囲	Topr	-40~85	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	
						V _{DD} (V)	
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.0	—	—		15	
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	4.0		15	
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA
		9.95	—	—		10	
		14.95	—	—		15	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA
		—	—	0.05		10	
		—	—	0.05		15	
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V
静的消費電流	I _{DD}	—	—	20	μA	5	V _I =V _{DD} or GND
		—	—	40		10	
		—	—	80		15	

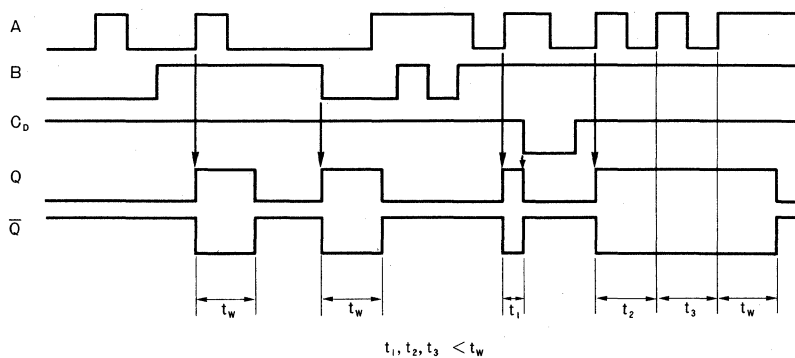
スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	VDD (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	100	—	ns	10	—	Fig. 1
		—	50	—		15		
		—	40	—		5		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	10	—	Fig. 1
		—	50	—		15		
		—	40	—		5		
伝達遅延時間 A, B → Q, \bar{Q}	t _{PLH} t _{PHL}	—	300	—	ns	10	—	Fig. 1
		—	150	—		15		
		—	100	—		5		
伝達遅延時間 C _D → Q, \bar{Q}	t _{PLH} t _{PHL}	—	250	—	ns	10	—	Fig. 1
		—	125	—		15		
		—	95	—		5		
最小入力パルス幅	t _{WIN}	—	50	—	ns	10	—	Fig. 1
		—	30	—		15		
		—	25	—		5		
出力パルス幅 1	t _{WOUT1}	185	200	215	μs	10	C _X =2000pF, R _X =100kΩ	Fig. 1
		185	200	215		15		
		185	200	215		5		
出力パルス幅 2	t _{WOUT2}	8.8	9.4	10.0	ms	10	C _X =0.1μF, R _X =100kΩ	Fig. 1
		8.8	9.4	10.0		15		
		8.8	9.4	10.0		5		
最小リトリガ時間	t _{rr}	—	0	—	ns	10	—	Fig. 1
		—	0	—		15		
		—	0	—		5		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

●推奨動作条件/Recommended Operating Conditions

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
外部タイミング抵抗	R _X	5	—	1000	kΩ	—
外部タイミング容量	C _X	No Limit			pF	—

● タイミングチャート/Timing Chart



● 測定回路図/Test Circuits

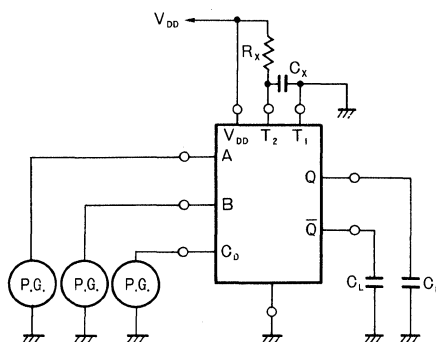


Fig. 1 (a) スイッチング時間測定回路

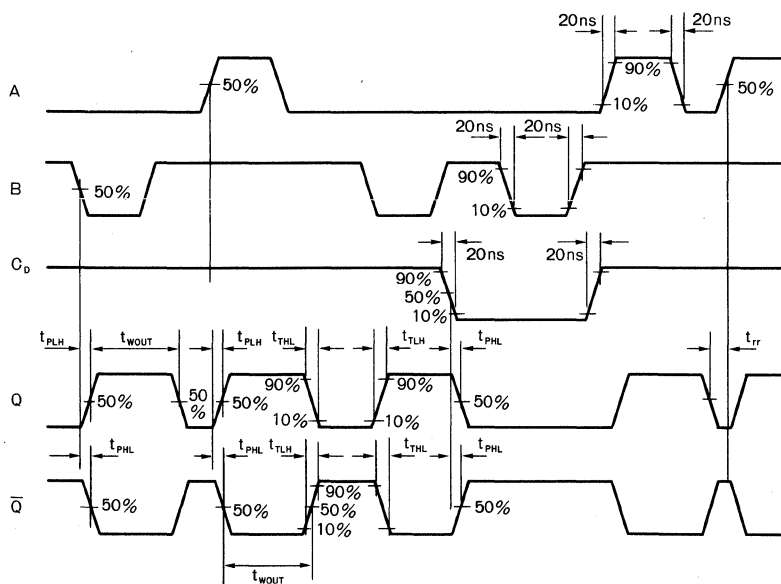


Fig. 1 (b) スイッチング時間測定波形

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

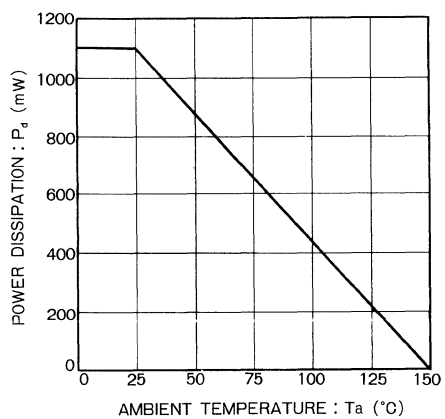


Fig.2 許容損失—周囲温度特性

BU4028B

BCD to デシマルデコーダ BCD-to-Decimal Decoder

BU4028B は、BCD 信号を 10 進信号に変換するデコーダです。

Q₀ ~ Q₉ までの 10 本の出力のうち、A ~ D の入力コードに対応した出力が“H”レベルになり、それ以外の出力はすべて“L”レベルになります。

A ~ C の 3 本の入力を用いて D の入力を禁止入力として使用すると、1-OF-8 デコーダとしても使用できます。

BU4028B is a decoder which converts BCD signals to decimal signals.

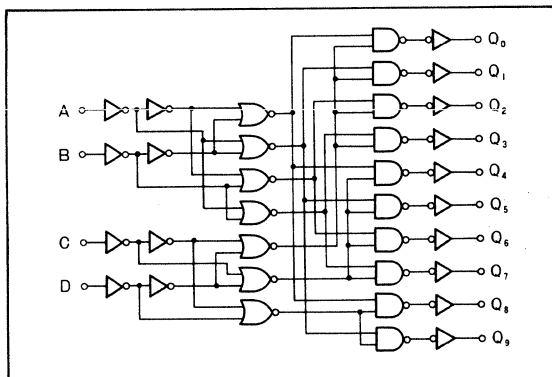
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電圧範囲が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2 入力, LS-TTL1 入力を直接駆動できる。

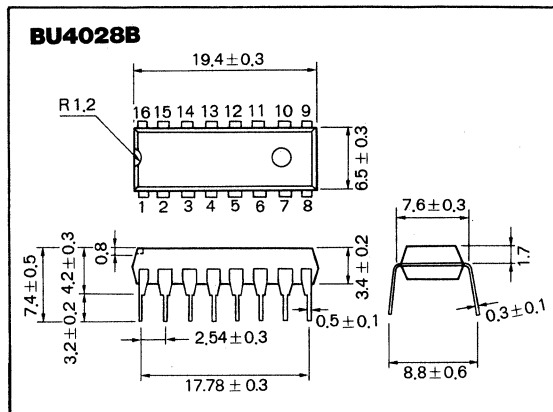
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2 inputs and a LS-TTL 1 input are directly driven.

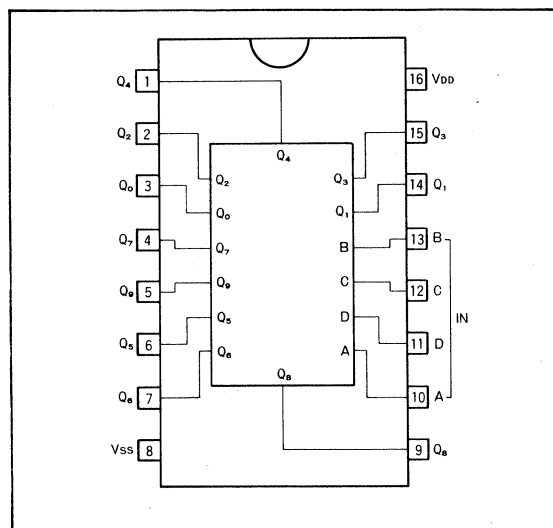
● 論理図/Logic Diagram



● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—	Fig. 1
		7.0	—	—		10		
		11.0	—	—		15		
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—	Fig. 1
		—	—	3.0		10		
		—	—	4.0		15		
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V	Fig. 1
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V	Fig. 1
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		9.95	—	—		10		
		14.95	—	—		15		
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA	Fig. 1
		—	—	0.05		10		
		—	—	0.05		15		
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V	Fig. 1
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V	
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V	
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V	Fig. 1
		1.1	—	—		10	V _{OL} 0.5V	
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V	
静的消費電流	I _{DD}	—	—	1	μA	5	V _I =V _{DD} or GND	—
		—	—	2		10		
		—	—	4		15		

スイッチング特性/ Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
“L” to “H” 伝達遅延時間	t _{PLH}	—	300	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	130	—		10		
		—	90	—		15		
“H” to “L” 伝達遅延時間	t _{PHL}	—	300	—	ns	5	—	Fig. 2, 3
		—	130	—		10		
		—	90	—		15		
入力容量	C _I	—	5	—	pF	—	—	—

● 真理値表/ Truth Table

INPUT				OUTPUT									
D	C	B	A	Q ₉	Q ₈	Q ₇	Q ₆	Q ₅	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
L	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
L	H	L	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
L	H	H	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

● 測定回路図/Test Circuit

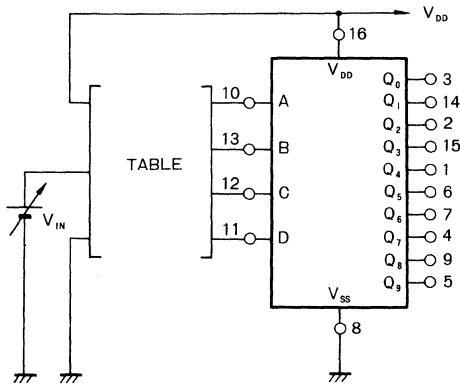
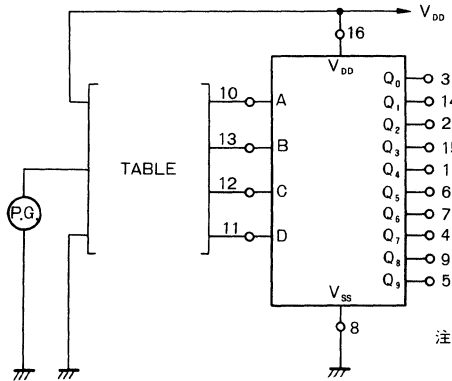
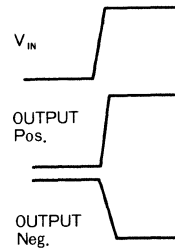


Fig. 1 直流特性測定回路

TEST NO.	INPUT				OUTPUT	
	A	B	C	D	Pos.	Neg.
1	V _{IN}	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	Q ₁	Q ₀
2	V _{SS}	V _{IN}	V _{DD}	V _{SS}	Q ₆	Q ₄
3	V _{DD}	V _{DD}	V _{IN}	V _{SS}	Q ₇	Q ₃
4	V _{DD}	V _{SS}	V _{SS}	V _{IN}	Q ₉	Q ₁
5	V _{SS}	V _{IN}	V _{SS}	V _{SS}	Q ₂	Q ₀
6	V _{DD}	V _{SS}	V _{IN}	V _{SS}	Q ₅	Q ₁
7	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	V _{IN}	Q ₈	Q ₀
8	V _{SS}	V _{SS}	V _{IN}	V _{SS}	Q ₄	Q ₀
9	V _{IN}	V _{DD}	V _{SS}	V _{SS}	Q ₃	Q ₂



注: 各出力端子には
C_L = 50pF を接続

Fig. 2 スイッチング特性測定回路

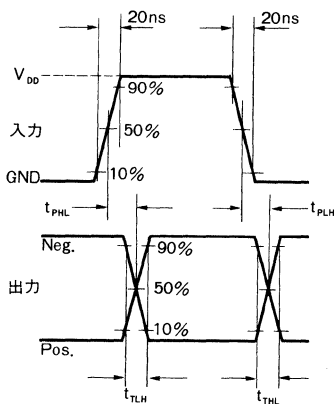


Fig. 3 スイッチング時間測定波形

TEST NO.	INPUT				OUTPUT	
	A	B	C	D	Pos.	Neg.
1	P. G.	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	Q ₁	Q ₀
2	V _{SS}	P. G.	V _{DD}	V _{SS}	Q ₆	Q ₄
3	V _{DD}	V _{DD}	P. G.	V _{SS}	Q ₇	Q ₃
4	V _{DD}	V _{SS}	V _{SS}	P. G.	Q ₉	Q ₁
5	V _{SS}	P. G.	V _{SS}	V _{SS}	Q ₂	Q ₀
6	V _{DD}	V _{SS}	P. G.	V _{SS}	Q ₅	Q ₁
7	V _{SS}	V _{SS}	V _{SS}	P. G.	Q ₈	Q ₀
8	V _{SS}	V _{SS}	P. G.	V _{SS}	Q ₄	Q ₀
9	P. G.	V _{DD}	V _{SS}	V _{SS}	Q ₃	Q ₂

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

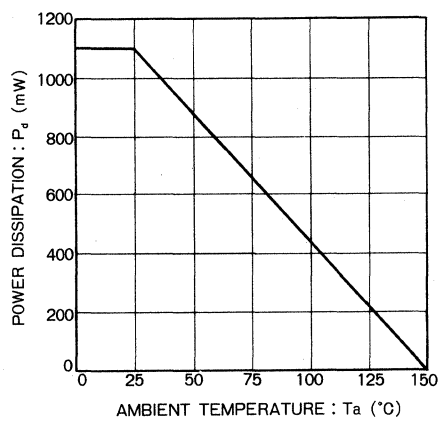


Fig.4 許容損失—周囲温度特性

BU4042B

クワッド D ラッチ Quad D Latch

BU4042Bは、共通のクロックラインと別々のデータ入力端子をもつ4回路のDラッチです。

POLARITY入力を“H”にすると、CLOCK入力の立ち上がっている間出力(Q)には入力(D)がそのまま現われ、CLOCK入力の立下りで出力(Q)はその時点の入力(D)を保持します。CLOCK入力が立ち下がっている間は、入力(D)が変化しても出力(Q)は変化しません。

また、POLARITY入力を“L”レベルにすると、CLOCK入力が“L”の間、入力(D)が出力(Q)にそのまま現われ、CLOCK入力が“H”の間はラッチ動作となります。

BU4042B is a 4-circuit D latch having common clock line and individual data input terminals.

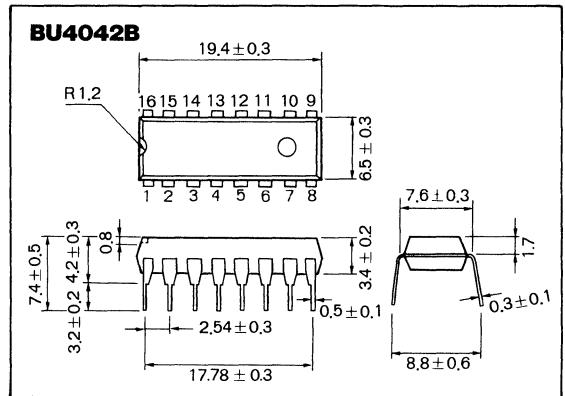
● 特長

- 1) 低消費電力である。
- 2) 動作電源電圧が広い。
- 3) 入力インピーダンスが高い。
- 4) 高ファンアウトである。
- 5) L-TTL2入力, LS-TTL1入力を直接駆動できる。

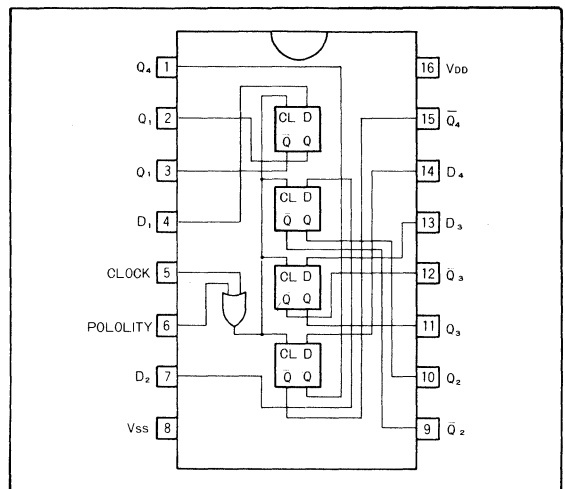
● Features

- 1) Low consumption power.
- 2) Wide range of operating voltage of power supply.
- 3) High input impedance.
- 4) High fan out.
- 5) L-TTL 2inputs and a LS-TTL 1input are directly driven.

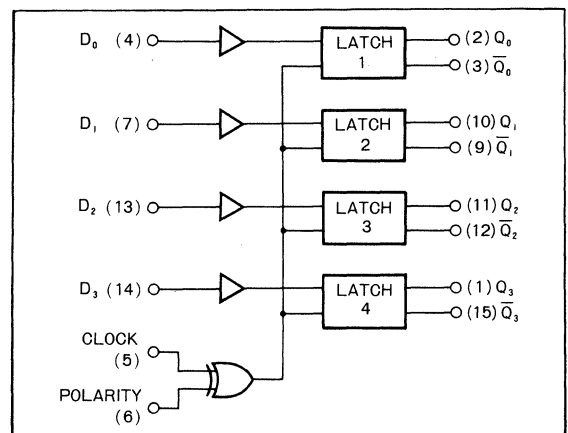
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 論理図/Logic Diagrams



● 真理値表/Truth Table

CLOCK	POLARITY	Q
L	L	D
H	L	LATCH
H	H	D
L	H	LATCH

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+18	V
許容損失	P _d	1100(DIP)	mW
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V

● 電気的特性/Electrical Characteristics

直流特性/DC Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	
						V _{DD} (V)	
ハイレベル入力電圧 (DATA)	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.0	—	—		15	
ハイレベル入力電圧 (CLOCK POLARITY)	V _{IH}	3.5	—	—	V	5	—
		7.0	—	—		10	
		11.25	—	—		15	
ローレベル入力電圧 (DATA)	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	4.0		15	
ローレベル入力電圧 (CLOCK POLARITY)	V _{IL}	—	—	1.5	V	5	—
		—	—	3.0		10	
		—	—	3.75		15	
ハイレベル入力電流	I _{IH}	—	—	0.3	μA	15	V _{IH} =15V
ローレベル入力電流	I _{IL}	—	—	-0.3	μA	15	V _{IL} =0V
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	4.95	—	—	V	5	I _O =0mA
		9.95	—	—		10	
		14.95	—	—		15	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	—	—	0.05	V	5	I _O =0mA
		—	—	0.05		10	
		—	—	0.05		15	
ハイレベル出力電流	I _{OH}	-0.16	—	—	mA	5	V _{OH} =4.6V
		-0.4	—	—		10	V _{OH} =9.5V
		-1.2	—	—		15	V _{OH} =13.5V
ローレベル出力電流	I _{OL}	0.44	—	—	mA	5	V _{OL} =0.4V
		1.1	—	—		10	V _{OL} =0.5V
		3.0	—	—		15	V _{OL} =1.5V
静的消費電流	I _{DD}	—	—	4.0	μA	5	V _I =V _{DD} or GND
		—	—	8.0		10	
		—	—	16.0		15	

スイッチング特性/Switching Characteristics (Ta=25°C, CL=50pF)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	V _{DD} (V)	Conditions	Test Circuit
						5		
出力立上り時間	t _{TLH}	—	180	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	90	—		10		
		—	65	—		15		
出力立下り時間	t _{THL}	—	100	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
伝達遅延時間 D→Q, \bar{Q}	t _{PLH} t _{PHL}	—	220	—	ns	5	—	Fig. 1
		—	90	—		10		
		—	70	—		15		
伝達遅延時間 CLOCK→Q, \bar{Q}	t _{PLH} t _{PHL}	—	220	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	90	—		10		
		—	70	—		15		
最小クロック パルス幅	t _{WH} t _{WL}	—	150	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	50	—		10		
		—	40	—		15		
ホールド時間	t _H	—	50	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	25	—		10		
		—	20	—		15		
セットアップ時間	t _{SU}	—	50	—	ns	5	—	Fig. 2
		—	20	—		10		
		—	5	—		15		
入力容量	C _{IN}	—	5	—	pF	—	—	—

● 測定回路図/Test Circuits

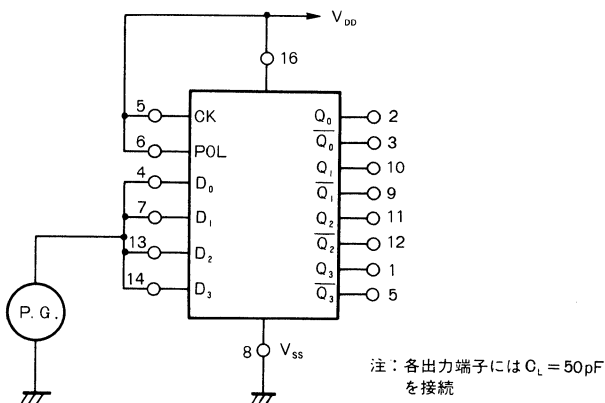


Fig. 1(a) スイッチング特性測定回路 1

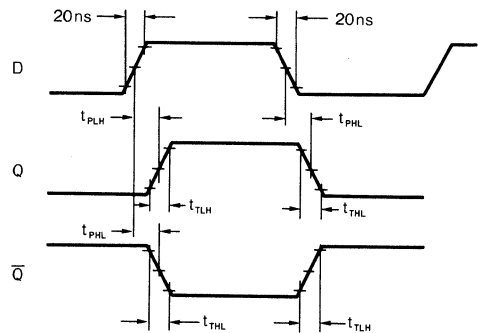


Fig. 1(b) スイッチング時間測定波形 1

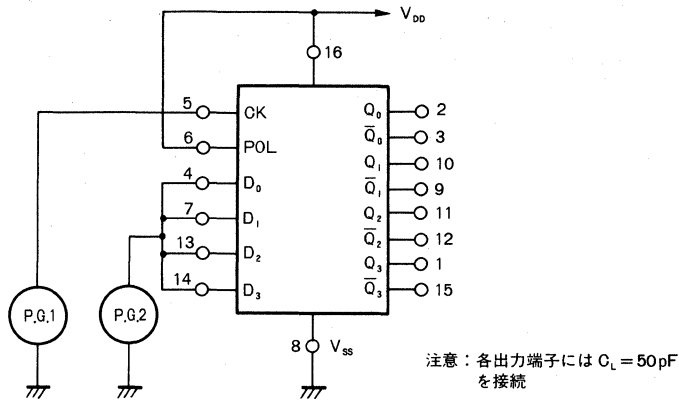


Fig. 2(a) スイッチング特性測定回路 2

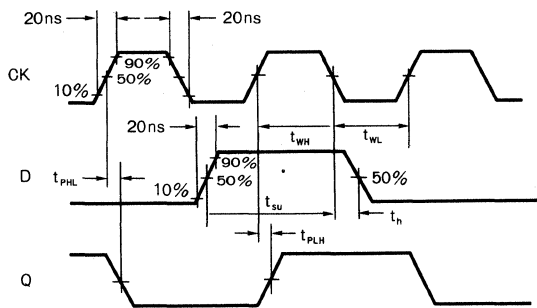


Fig. 2(b) スイッチング時間測定波形 2

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curve

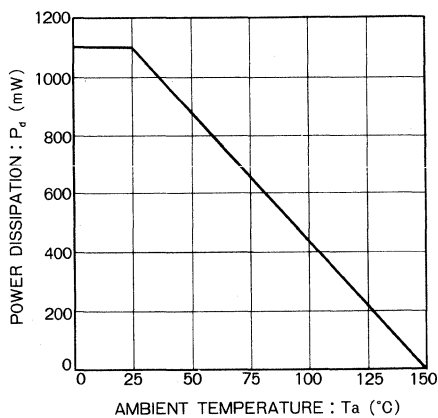


Fig.3 許容損失—周囲温度特性

BR28C16A

2K×8ビット CMOS 5V EEPROM 2K×8Bit CMOS 5V EEPROM

BR28C16A は、2048 ワード×8 ビットの電氣的に消去、書き込みが可能な読み出し専用メモリ (EEPROM) です。5V 単一電源で動作し、読み出し及び書き込みはスタティック RAM と同様に扱うことができます。

バイト単位の書き込み設定は、150ns の WE 信号 (TTL "L" レベル) によって行います。アドレス及びデータバス情報はデバイス内部でラッチされるため、ライトサイクル中はシステムに余分な負担をかけません。また、電源 ON/OFF 時における誤動作防止機能を内蔵しています。

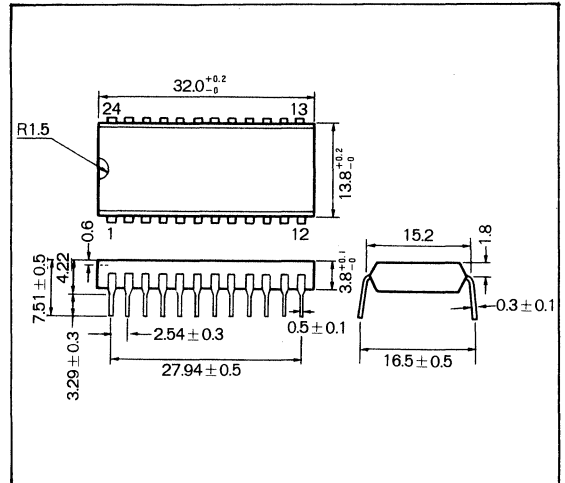
The BR28C16A is a 5V 2048×8bit electrically erasable programmable read only memory (EEPROM). It is remarkable easy to use, operating from a single 5V power supply with read and write cycle timing very similar to that of a static RAM.

Byte modification in the 5V programming made is initiated with a 150ns TTL low level write signal. Address and data bus information is internally latched, freeing the system for other tasks during the write period. Advanced power up/down protection mechanisms are incorporated in the BR28C16A.

● 特長

- 1) 2048×8 ビット構成の 16K パラレル CMOS EEPROM
- 2) 5V 単一電源電圧
- 3) 高速リードアクセス時間: 150ns
- 4) ライトサイクル時の自動消去, 自動終了機能: 5ms(Max.)
- 5) 内部状態表示機能…………… (データポーリング)
- 6) 誤書き込み防止機能
WE ノイズフィルタ, パワーオンリセット
- 7) 低消費電流
動作時 : 30mA (f=5MHz)
スタンバイ時: 1mA (TTL 入力時)
100 μA (CMOS 入力時)
- 8) TTL コンパチブル入出力
- 9) 高信頼性微細 CMOS プロセス
- 10) 1 万回の書き換えが可能
- 11) 10 年間のデータ保持が可能

● 外形寸法図/Dimensions(Unit : mm)



● Features

- 1) 2048×8bit COMS EEPROM
- 2) 5V only operation
- 3) Fast read access times: 150ns
- 4) Automatic erase before write and self timed programming cycle: 5ms (Max.)
- 5) Date polling to minimize write cycle times
- 6) Prevent inadvertent writing
WE noise filter, Power on reset
- 7) Low power consumption
Active : 30mA (f=5MHz)
Stand by : 1mA (TTL input)
100 μA (CMOS input)
- 8) Full TTL compatible input and output
- 9) Advanced CMOS EEPROM technology
- 10) 10,000 write/erase cycle
- 11) 10years data retention

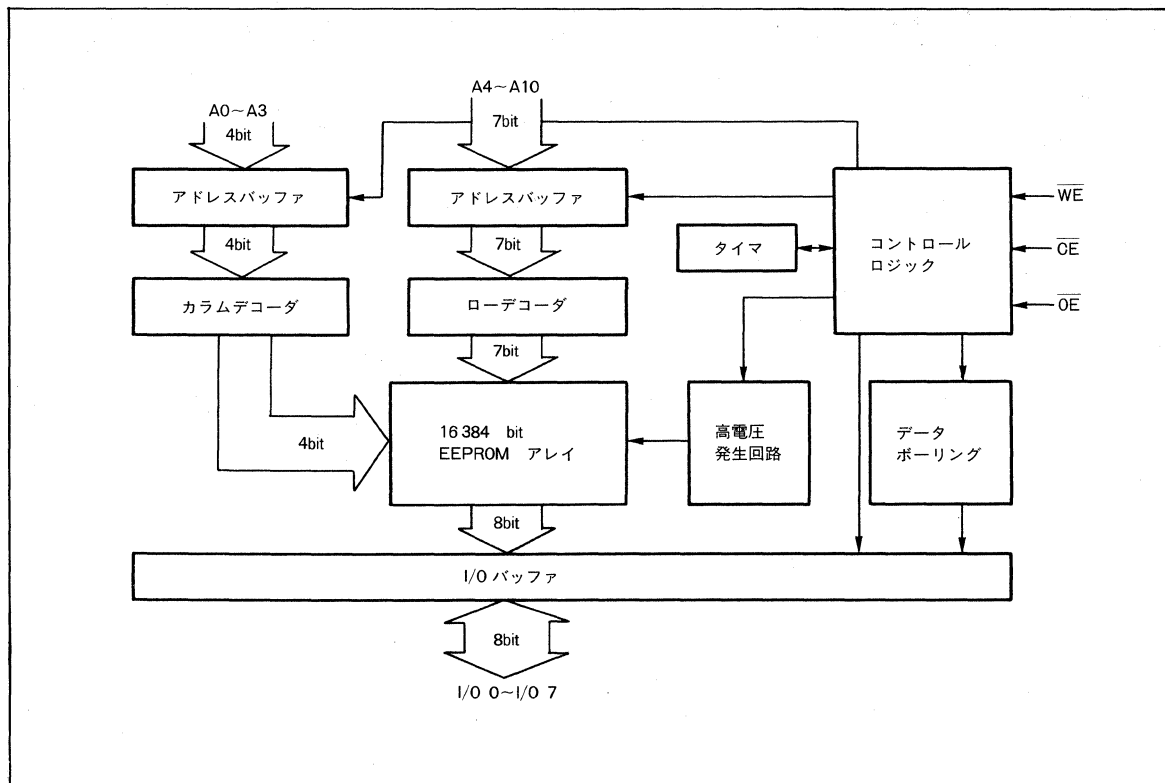
● 用途

FAX, メモリカード, 自動車電話, 電子キー, ゲーム機, ロボット, 計測機器 等

● Applications

FAX, memory card, car telephone, electrical key, game, robot, instrument

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路図

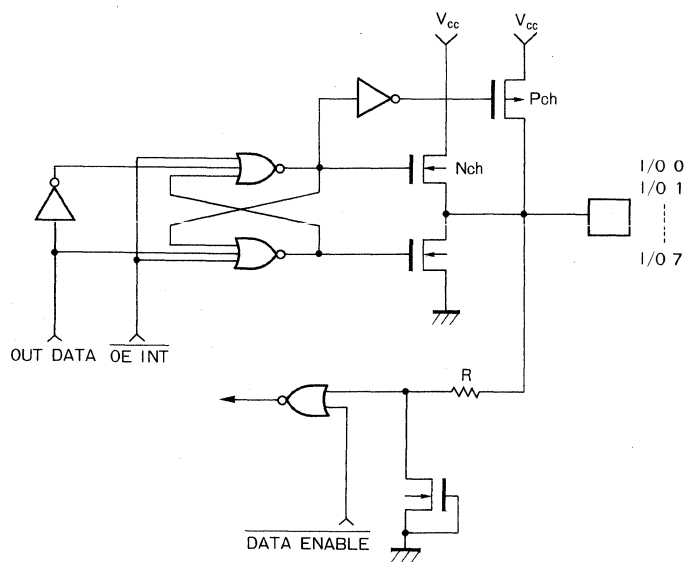


Fig.1 入出力回路

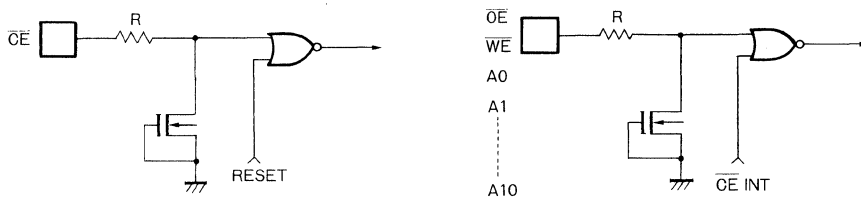


Fig.2 入力回路

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V_{CC}	$-0.3 \sim +6.0$	V
許容損失	P_d	650*1	mW
保存温度範囲	Tstg	$-65 \sim +125$	°C
動作温度範囲	Topr	$0 \sim +70$	°C
各端子電圧	—	$-0.3 \sim V_{CC} + 0.3$	V
OE 端子電圧	—	$-0.3 \sim V_{CC} + 15.0$	V

* $T_a = 25^\circ\text{C}$ 以上で使用する場合は、 1°C につき 6.5mW を減じる。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V_{CC}	4.5~5.5	V
入力電圧	V_{IN}	$0 \sim V_{CC}$	V

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $T_a = -20 \sim 70^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{V} \pm 10\%$, $V_{IL} = 0.8\text{V}$, $V_{IH} = 2.0\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test circuit
“L”入力電圧	V_{IL}	-0.3	—	0.8	V		—
“H”入力電圧	V_{IH}	2.0	—	$V_{CC} + 0.3$	V		—
“L”出力電圧	V_{OL}	—	—	0.4	V	$I_{OL} = 2.1\text{mA}$	Fig. 7
“H”出力電圧	V_{OH}	2.4	—	—	V	$I_{OH} = -400\ \mu\text{A}$	Fig. 8
		$V_{CC} - 0.1$	—	—		$I_{OH} = -10\ \mu\text{A}$	
入力リーク電流	I_{LI}	—	—	± 10	μA	$V_{IN} = 0 \sim V_{CC}$	Fig. 9
出力リーク電流	I_{LO}	—	—	± 10	μA	$V_{OUT} = 0 \sim V_{CC}$, $\overline{CE} = V_{CC}$	Fig. 10
動作時消費電流	I_{CC}	—	—	30	mA	$\overline{CE} = \overline{OE} = V_{IL}$, $\overline{WE} = V_{IH}$, I/O = OPEN A0—A10 = TOGGILING : $f = 5\text{MHz}$	Fig. 11
スタンバイ電流 TTL 入力時	I_{SB1}	—	—	2	mA	$\overline{CE} = \overline{WE} = V_{IH}$, $\overline{OE} = V_{IL}$ I/O = OPEN, A0—A10 = V_{CC}	Fig. 12
スタンバイ電流 CMOS 入力時	I_{SB2}	—	—	100	μA	$\overline{CE} = \overline{WE} = V_{CC}$, $\overline{OE} = \text{GND}$ I/O = OPEN, A0—A10 = V_{CC}	Fig. 12
入出力容量	$C_{I/O}$	—	—	10	pF	$V_{I/O} = 0\text{V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $f = 1\text{MHz}$, $V_{CC} = 5\text{V}$	—
入力容量	C_{IN}	—	—	6	pF	$V_{IN} = 0\text{V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $f = 1\text{MHz}$, $V_{CC} = 5\text{V}$	—

AC 試験条件 ($T_a = 0 \sim 70^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{V} \pm 10\%$)

入力パルスレベル

: 0~3V

入力立ち上がり, 立ち下がり時間: 5ns (1V から 2V の区間)

入出力タイミングレベル

: 1.5V

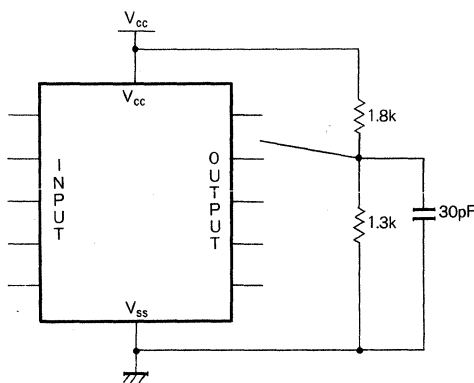


Fig. 3

リードサイクル時 AC 特性

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit
リードサイクル時間	t_{RC}	150	—	ns
アドレスアクセス時間	t_{AA}	—	150	ns
チップイネーブルアクセス時間	t_{CE}	—	150	ns
アウトプットイネーブルアクセス時間	t_{OE}	—	70	ns
チップイネーブル後出力が Low-Z になるまでの時間	t_{LZ}	5	—	ns
チップディスエーブル後出力が High-Z になるまでの時間	t_{HZ}	0	50	ns
アウトプットイネーブル後出力が Low-Z になるまでの時間	t_{OLZ}	5	—	ns
アウトプットディスエーブル後出力が High-Z になるまでの時間	t_{OHZ}	0	35	ns
出力保持時間	t_{OH}	0	—	ns

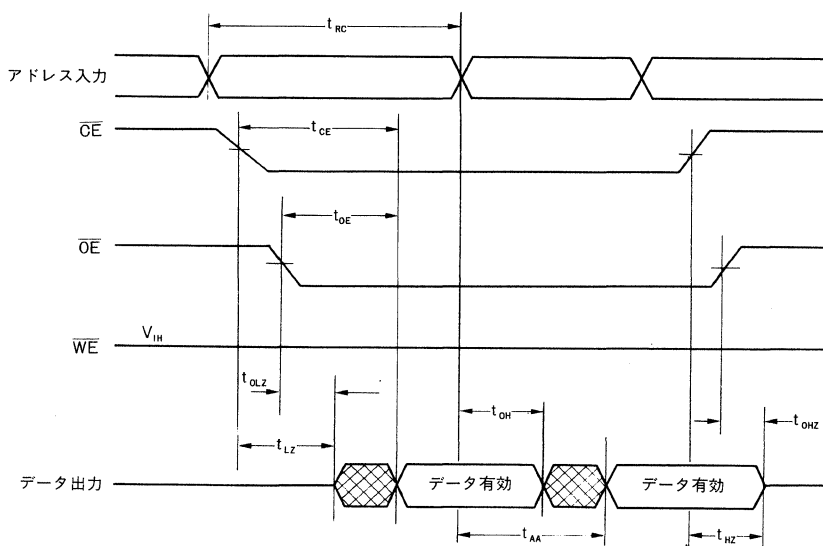
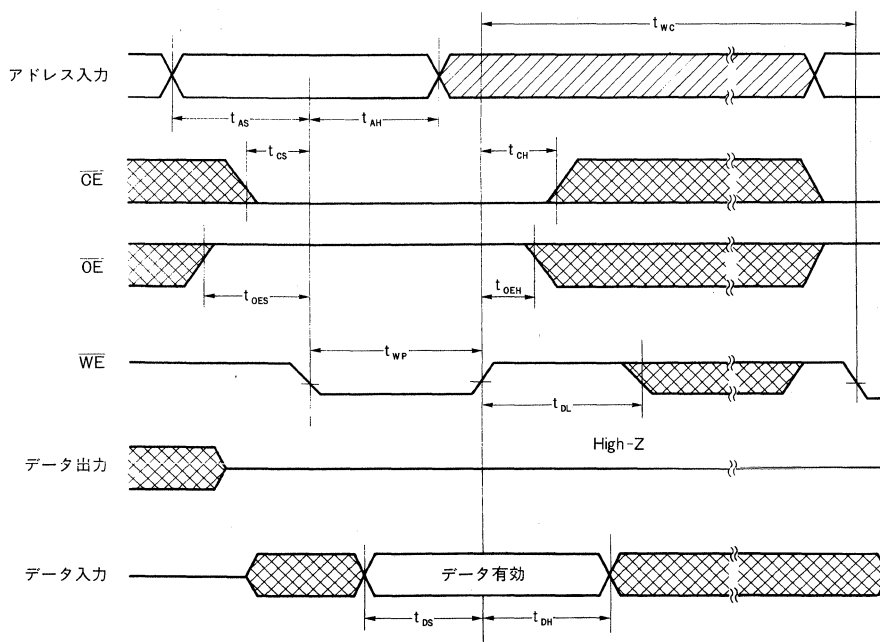
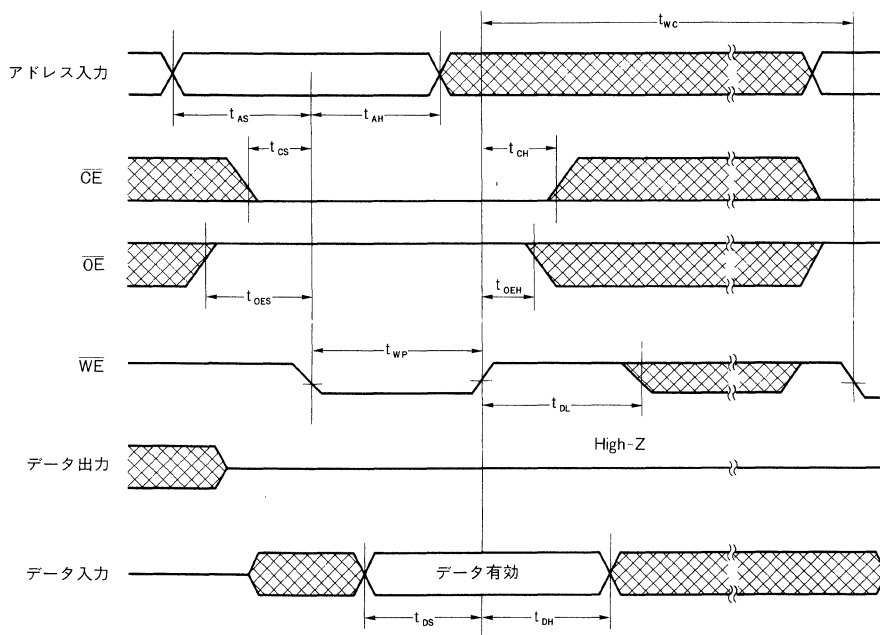


Fig.4 リードサイクルタイミング

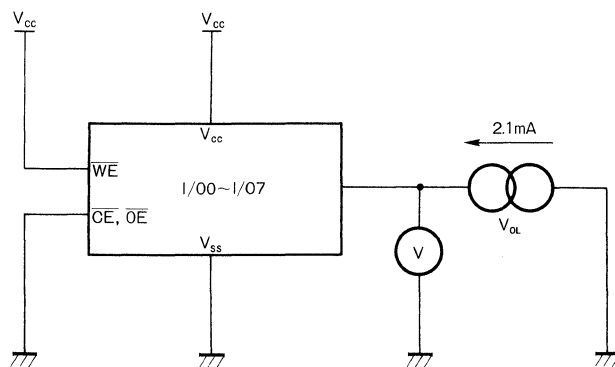
ライトサイクル時 AC 特性

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
ライトサイクル時間	t_{WC}	—	—	5	ms
アドレスセットアップ時間	T_{AS}	0	—	—	ns
アドレスホールド時間	t_{AH}	40	—	—	ns
ライトセットアップ時間	t_{CS}	0	—	—	ns
ライトホールド時間	t_{CH}	0	—	—	ns
チップネーブルパルス幅	t_{CP}	90	—	—	ns
アウトプットイネーブルセットアップ時間	t_{OES}	5	—	—	ns
アウトプットイネーブルホールド時間	t_{OEH}	5	—	—	ns
ライトイネーブルパルス幅	t_{WP}	90	—	—	ns
データラッチ時間	t_{DL}	200	—	—	us
データセットアップ時間	t_{DS}	30	—	—	ns
データホールド時間	t_{DH}	10	—	—	ns

Fig.5 ライトイネーブル (\overline{WE}) によるライトサイクルタイミング

Fig.6 チップイネーブル (\overline{OE}) によるライトサイクルタイミング

● 測定回路図



全ての出力を“L”にデータ設定（データ 00）

Fig.7 “L” 出力電圧測定回路

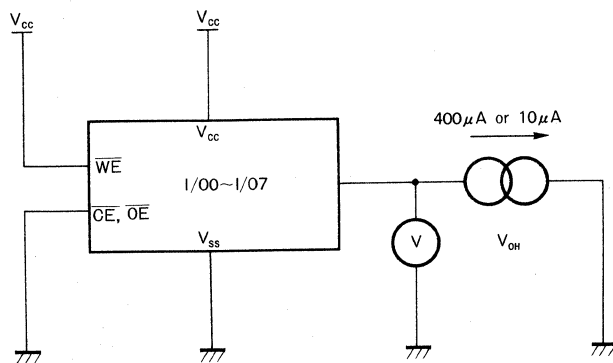


Fig.8 “H” 出力電圧測定回路

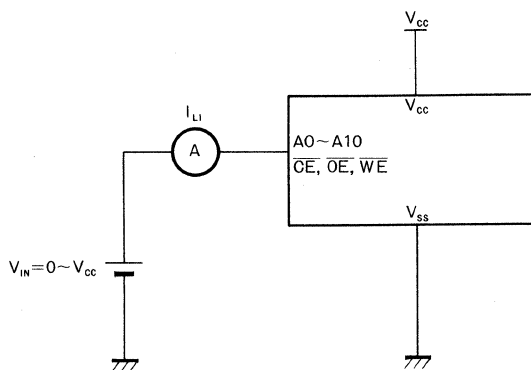


Fig.9 入力リーク電流測定回路

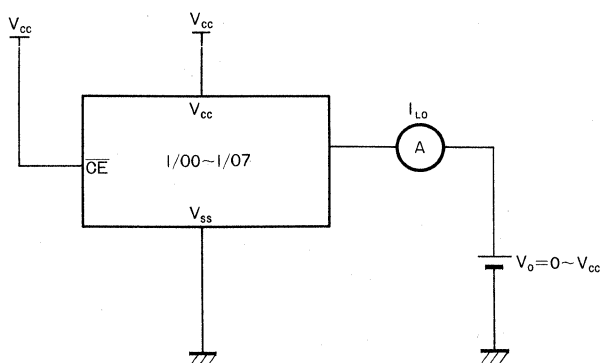


Fig.10 出力リーク電流測定回路

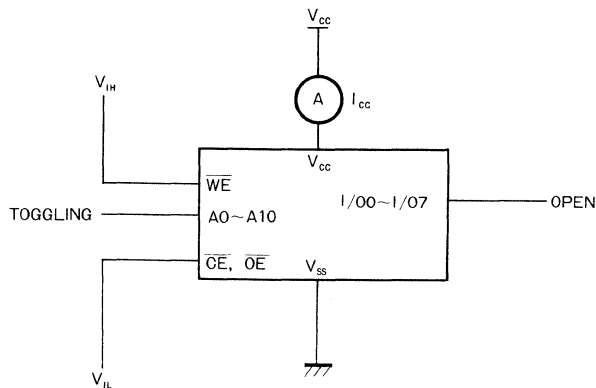


Fig.11 動作時消費電流測定回路

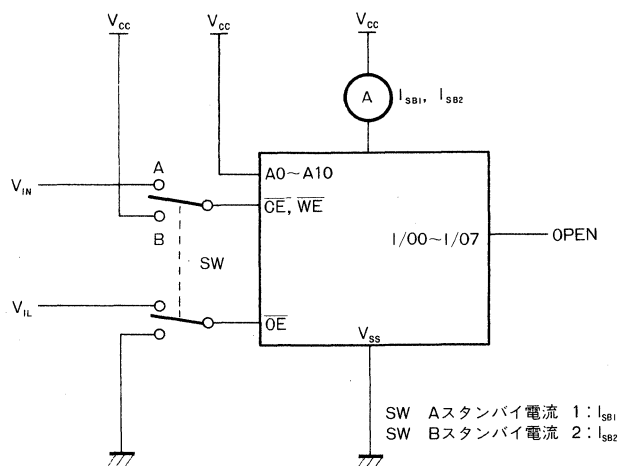


Fig.12 スタンバイ電流測定回路

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

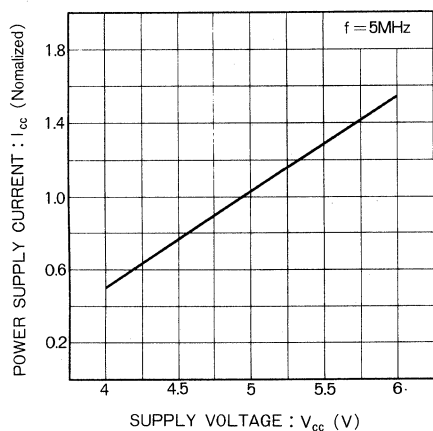


Fig.13 動作時消費電流—電源電圧特性

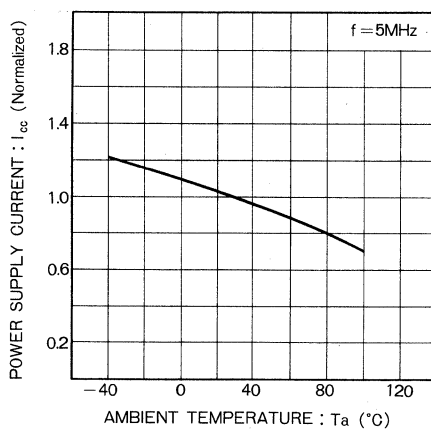


Fig.14 動作時消費電流—周囲温度特性

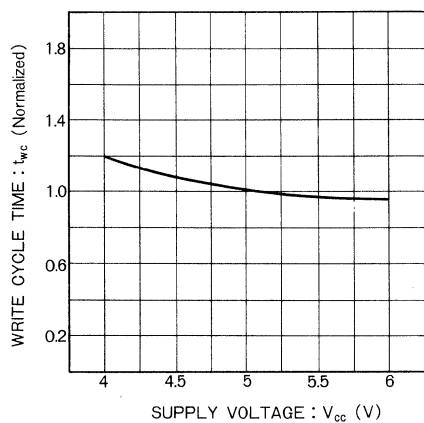


Fig.15 アドレスアクセスタイム—電源電圧特性

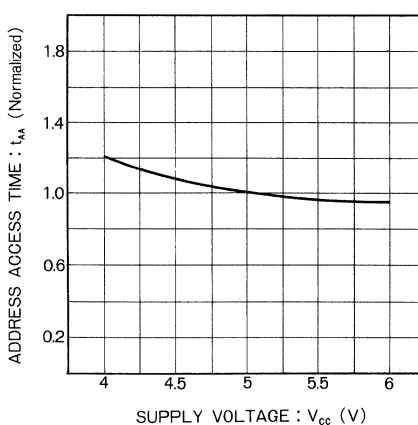


Fig.16 ライトサイクルタイム—電源電圧特性

● 動作説明

(1)読み出し

BR28C16A のデータ読み出しは、スタティック RAM と同様に \overline{WE} を “H”、 \overline{CE} 及び \overline{OE} を “L” にすることによって行います。データはアドレス入力が無効になった後 t_{AA} 以内（あるいは \overline{CE} が “L” になった後 t_{CE} 以内、 \overline{OE} が “L” 後 t_{OE} 以内、のいずれか遅い方）に I/O 端子に出力されます。また、システム内におけるバス競合を防ぐため、 \overline{OE} 、 \overline{CE} のいずれかが “H” のときは、I/O 端子はハイインピーダンス状態になっています。

(2)書き込み

データ書き込み時、ライトサイクルの設定は \overline{OE} が “H” の間 \overline{WE} と \overline{CE} の両方を “L” にすることによって行います。 \overline{WE} 又は \overline{CE} の立ち下がリエッジにより、アドレス入力がデバイス内部でラッチされ、書き込まれるバイトの位置を決定します。

その後 \overline{WE} 又は \overline{CE} のいずれかが立ち上がることによって、I/O 端子の入力データが内部でラッチされます。入力されたアドレス及びデータは、5V の電源と TTL レベルの信号のみで、内部にラッチされます。一度ラッチされた後、BR28C16A は自動的に目的のバイトを消去し 5ms 以内に新たなデータを書き込みます。この間システムにはその他の負担はかかりません。ライトサイクル中は I/O 端子はハイインピーダンス状態になっています。

(3)動作モード

コントロール 入力			モード	I/O	電力消費
\overline{CE}	\overline{OE}	\overline{WE}			
H	X	X	待機状態	ハイインピーダンス	待機状態
L	L	H	読み出し	データ出力	動作状態
L	H	H	読み書き禁止	ハイインピーダンス	動作状態
L	H		\overline{WE} コントロールバイト書き込み	データ入力	動作状態
	H	L	\overline{CE} コントロールバイト書き込み	データ入力	動作状態
L	HV	L	チップ消去	$D_{IN}=X$	動作状態

注：L=V_{IN}, H=V_{IH}, X=V_{IL} or V_{IH}, HV=13V

(4)パワーオンリセット

電源立ち上げ時、V_{CC} が約 3.0V に達するまで、かつその後約 1ms の間は、すべての命令は受け付けません。ですから、電源立ち上げ後（安定状態になってから）約 1ms 以上待ってから命令を入力してください。

・内部状態表示出力（データポーリング機能）

I/O	I/O ₇	I/O ₀ ~I/O ₆
機能	データ (データポーリング)	端子機能なし内部状態表示出力は V _{OL}

ライトサイクル期間中の内部状態

データポーリング機能とは、ライトサイクル期間の終了を検出するためにある機能です。この機能によりライトサイクル期間中、リード命令を実行すると I/O₇ から、現在ライト中のライトデータの反転データがリードデータとして出力されます（上記表参照）。

また、ライトサイクル期間が終了した時のリード命令は、通常のリードと同様のリードデータが出力されます。

注：データポーリング機能を使用する時、ライトしたアドレスと同一アドレスでリードしなければなりません。

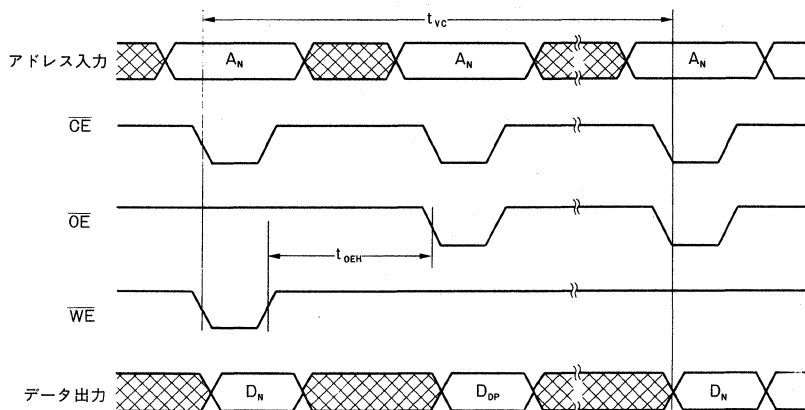


Fig.17 データポーリングタイミング

● 使用上の注意

データラッチ時間 (t_{DL}) について

BR28C16A では、内部のデータラッチ時間は最大 60ns です。そのため \overline{CE} 、 \overline{OE} 、 \overline{WE} のコントロール pin をシェアされている場合は、Fig.18、Fig.19 を参照してください。

(1) \overline{WE} コントロールの場合

\overline{WE} の立ち上がりからの時間を t_{WE} とすると

a) $t_{WE} \leq 60\text{ns}$

\overline{WE} pin は “H” としてください。

b) $60\text{ns} < t_{WE} \leq 200\ \mu\text{s}$

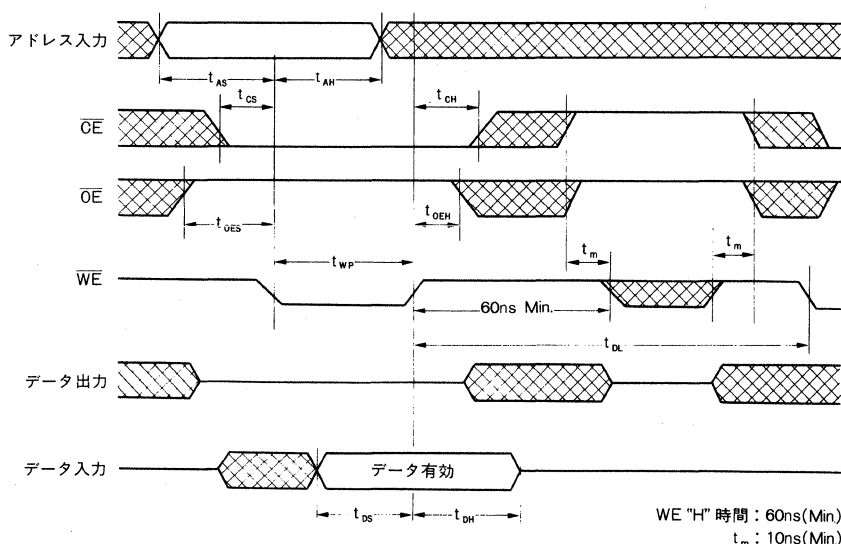
\overline{CE} が “H” の区間のみ \overline{WE} は任意 (don't care) となります。 \overline{WE} を “L” とする場合は \overline{CE} とのオーバーラップを t_m (10ns) とってください。

c) $200\ \mu\text{s} < t_{WE} \leq 1\text{ms}$

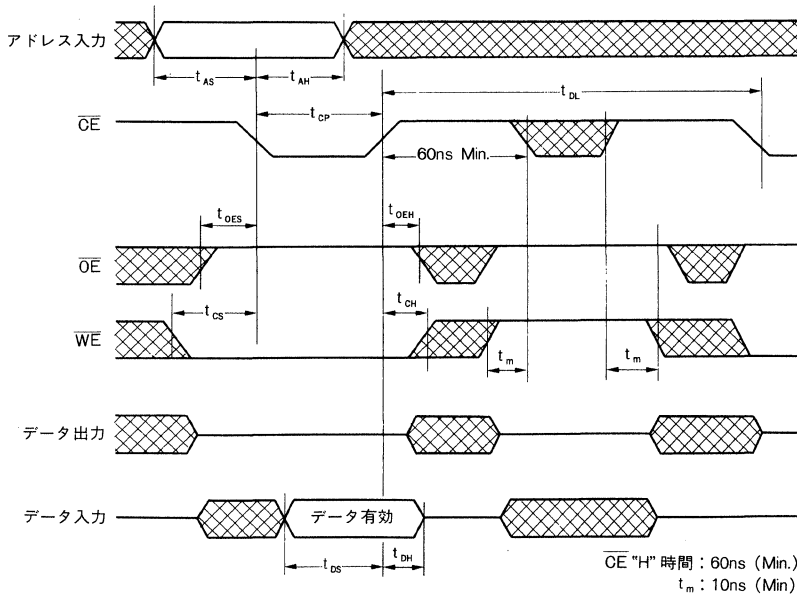
\overline{CE} 、 \overline{WE} ともに “1” となっても本 IC のデータの書き込みは正常に行われます。

d) $5\text{ms} > t_{WE} > 1\text{ms}$

次の書き込みが行われないように \overline{WE} は “H” としてください (実際には内部書き込みが終了するまでは任意です)。

Fig.18 \overline{WE} コントロールの場合

WE “H” 時間: 60ns (Min)
 t_m : 10ns (Min)

(2) \overline{CE} コントロールの場合 \overline{CE} の立ち上がりからの時間を t_{CE} とするとa) $t_{CE} \leq 60\text{ns}$ \overline{CE} pin は “H” としてください。b) $60\text{ns} < t_{CE} \leq 200\mu\text{s}$ \overline{WE} が “H” の区間のみ \overline{CE} は任意 (don't care) となります。 \overline{CE} を “L” とする場合は \overline{WE} とのオーバーラップを t_m (10ns) とってください。c) $200\mu\text{s} < t_{CE} \leq 1\text{ms}$ \overline{CE} , \overline{WE} とともに “L” となっても本 IC のデータの書き込みは正常に行われます。d) $5\text{ms} > t_{CE} > 1\text{ms}$ 次の書き込みが行われないように \overline{CE} は “H” としてください。(実際には内部書き込みが終了するまでは任意です)。Fig.19 \overline{CE} コントロールの場合

● 端子説明

端子番号	端子名	端子説明	端子番号	端子名	端子説明
1	A7	アドレス入力	13	I/O3	データ入出力
2	A6	アドレス入力	14	I/O4	データ入出力
3	A5	アドレス入力	15	I/O5	データ入出力
4	A4	アドレス入力	16	I/O6	データ入出力
5	A3	アドレス入力	17	I/O7	データ入出力
6	A2	アドレス入力	18	$\overline{\text{CE}}$	チップイネーブル
7	A1	アドレス入力	19	A10	アドレス入力
8	A0	アドレス入力	20	$\overline{\text{OE}}$	アウトプットイネーブル
9	I/O0	データ入出力	21	$\overline{\text{WE}}$	ライトイネーブル
10	I/O1	データ入出力	22	A9	アドレス入力
11	I/O2	データ入出力	23	A8	アドレス入力
12	V _{SS}	全入出力の基準電圧, 0V	24	V _{CC}	電源を接続

BR93LC46/BR93LC46F/BR93LC46A/ BR93LC46AF

64×16 ビットシリアル EEPROM
64×16Bit Serial EEPROM

BR93LC46/BR93LC46A は、電氣的にプログラム可能な CMOS シリアル I/O タイプのメモリ (EEPROM) です。64 ワード×16 ビット (1024 ビット) 構成で、各ワード個別にアクセスし、読み出し、書き込みを行うことができます。

動作コントロールは 5 種類のコマンド入力によって行われます。これらのコマンド、アドレス、データは、CS 端子と SK 端子のコントロールにより、DI 端子から入力されます。書き込み実行中には DO 端子より、内部ステータス信号 (READY/BUSY) 出力が可能です。

BR93LC46/F と BR93LC46A/AF の違いは、書き込み禁止電圧と、それに伴う書き込み可能電圧のみで、その他の機能、特性は同一です。

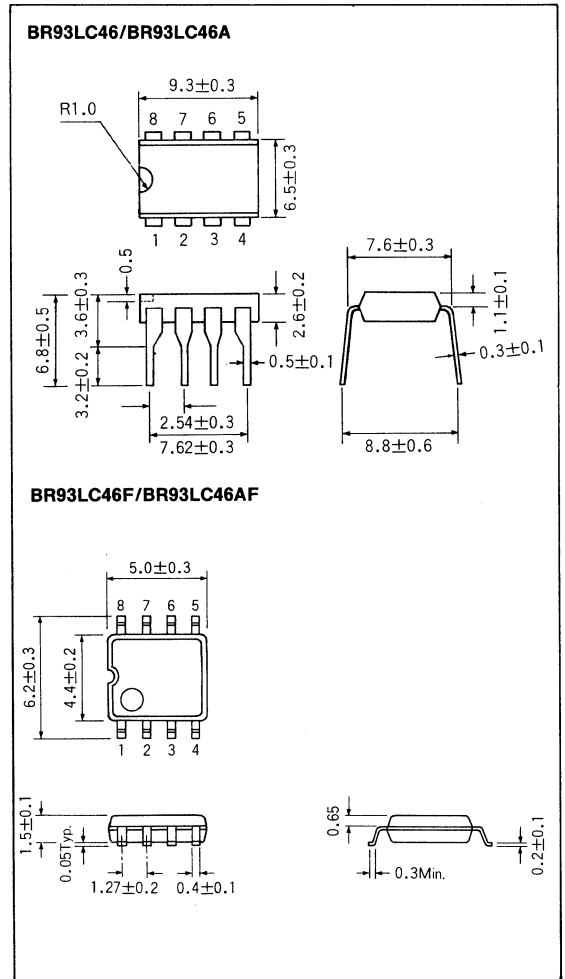
品名	形状	動作電源電圧範囲	
		読み出し	書き込み
BR93LC46	DIP8	2.0~5.5V	2.7~5.5V
BR93LC46F	SOP8		
BR93LC46A	DIP8	4.5~5.5V	4.5~5.5V
BR93LC46AF	SOP8		

The BR93LC46/BR93LC46A provides efficient nonvolatile read/write memory arranged as 64 registers of 16 bits each. Five instructions control the operation of the device. The data output pin (DO) indicates the status of the device during the self-timed nonvolatile programming cycle.

● 特長

- 1) 64 ワード×16 ビット構成の EEPROM
- 2) 動作電圧範囲
読み出し時：2.0~5.5V
書き込み時：2.7~5.5V (BR93LC46)
4.5~5.5V (BR93LC46A)
- 3) 低消費電流
動作時 (5V 時)：3mA (Max.)
待機時 (5V 時)：5 μ A (Max.)
- 4) 読み出し動作時のアドレスオートインクリメント機能
- 5) 書き込みサイクル時の自動消去・終了機能
- 6) 誤書き込み防止機能
低電源電圧時の書き込み禁止
電源投入時の書き込み禁止

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



命令コードによる書き込み禁止

- 7) DIP8pin/SOP8pin と小型パッケージ
- 8) READY/BUSY 状態表示機能
- 9) TTL コンパチブル入出力
- 10) 10 万回の書換えが可能
- 11) 10 年間のデータ保持が可能

● Features

- 1) 64word×16bit organization
- 2) Single power supply operation
Read : 2.0~5.5V
Write : 2.7~5.5V (BR93LC46)
4.5~5.5V (BR93LC46A)
- 3) Low Power consumption

Active : 3mA (Max.)

Standby : 5 μ A (Max.)

- 4) Auto-increment of address registers for READ mode
- 5) Automatic erase-before write and self-timed programming cycle
- 6) Write inhibit instruction code
Vcc lockout inadvertent write protection
Write inhibit defaults to write-disabled State at power up
Software instructions for write-enable /disable
- 7) Space saving DIP 8pin, SOP 8pin package
- 8) Ready/Busy programming status indicator

9) Full TTL compatible input and output

10) 100,000 write/erase cycle

11) 10 years data retention

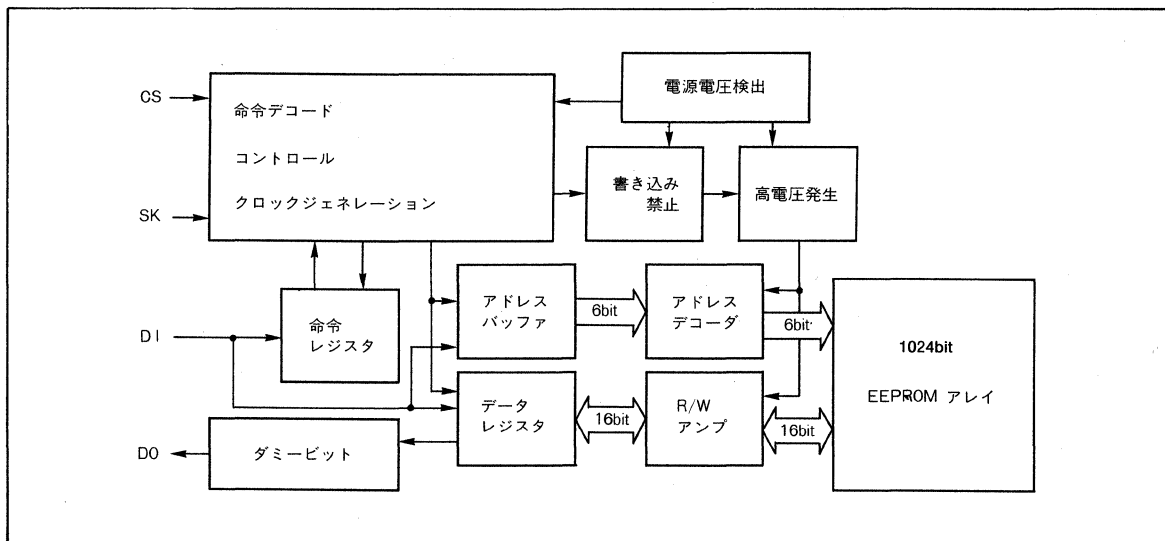
● 用途

VTR, TV, プリンタ, カーステレオ, コードレスホン, 無線機, DIP SW の置き換え等低電圧・低電流を必要とするバッテリー駆動タイプの機種

● Applications

Low-voltage and low-current battery driven models of VTR, TV, printer, car stereo, cordless phone, radio equipment, replacing DIP SW, etc.

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路図

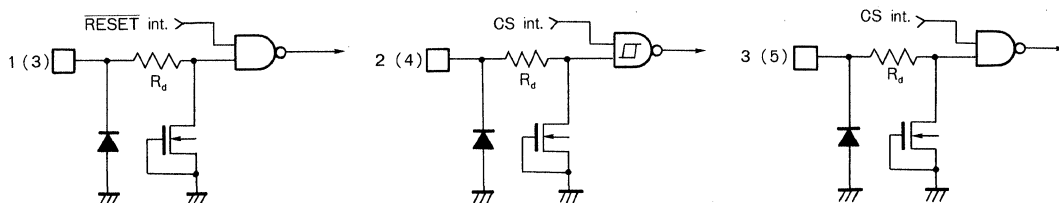
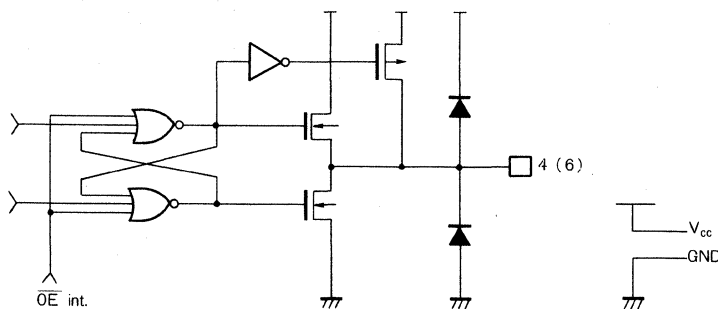


Fig.1 入力回路



* カッコ内の数字は SOP パッケージ

Fig.2 出力回路

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	-0.3~+6.0	V
許容損失	BR93LC46 BR93LC46A	500* ¹	mW
	BR93LC46F BR93LC46AF	350* ²	
保存温度範囲	T _{stg}	-65~+125	°C
動作温度範囲	T _{opr}	-40~+85	°C
各端子電圧	—	-0.3~V _{CC} +0.3	V

*1 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5.0mWを減じる。

*2 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき3.5mWを減じる。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	
電源電圧	書き込み	V _{CC}	2.7(4.5)*	—	5.5	V
	読み出し						2.0	—	5.5	V
入力電圧	V _{IN}	0	—	V _{CC}	V	

*カッコ内は BR93LC46A/BR93LC46AF の場合です。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=-40~+85°C, V_{CC}=5V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V _{IL}	-0.3	—	0.8	V		
“H” 入力電圧	V _{IH}	2.0	—	V _{CC} +0.3	V		
“L” 出力電圧 1	V _{OL1}	—	—	0.4	V	I _{OL} =2.1mA	Fig.3
“H” 出力電圧 1	V _{OH1}	2.4	—	—	V	I _{OH} =-0.4mA	Fig.4
“L” 出力電圧 2	V _{OL2}	—	—	0.2	V	I _{OL} =10μA	Fig.3
“H” 出力電圧 2	V _{OH2}	V _{CC} -0.4	—	—	V	I _{OH} =-10μA	Fig.4
入力リーク電流	I _{LI}	-10	—	+10	μA	V _{IN} =0V~V _{CC}	Fig.5
出力リーク電流	I _{LO}	-10	—	+10	μA	V _{OUT} =0V~V _{CC} , CS=GND	Fig.6
動作時消費電流 1	I _{CC1}	—	1.5	3	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=1MHz, WRITE	Fig.7
動作時消費電流 2	I _{CC2}	—	0.7	1.5	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=1MHz, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I _{SB}	—	1.0	5	μA	CS=SK=DI=GND, DO=OPEN	Fig.8

(Unless otherwise noted, Ta=-40~+80°C, V_{CC}=3V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V _{IL}	-0.3	—	0.15×V _{CC}	V		
“H” 入力電圧	V _{IH}	0.7×V _{CC}	—	V _{CC} +0.3	V		
“L” 出力電圧	V _{OL}	—	—	0.2	V	I _{OL} =10μA	Fig.3
“H” 出力電圧	V _{OH}	V _{CC} -0.4	—	—	V	I _{OH} =-10μA	Fig.4
入力リーク電流	I _{LI}	-10	—	+10	μA	V _{IN} =0V~V _{CC}	Fig.5
出力リーク電流	I _{LO}	-10	—	+10	μA	V _{OUT} =0V~V _{CC} , CS=GND	Fig.6
動作時消費電流 1	I _{CC1}	—	0.5	2	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=250kHz, WRITE	Fig.7
動作時消費電流 2	I _{CC2}	—	0.2	1	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=250kHz, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I _{SB}	—	0.4	3	μA	CS=SK=DI=GND, DO=OPEN	Fig.8

(Unless otherwise noted, $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 2.0\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V_{IL}	-0.3	-	$0.15 \times V_{CC}$	V		
“H” 入力電圧	V_{IH}	$0.7 \times V_{CC}$	-	$V_{CC} + 0.3$	V		
“L” 出力電圧	V_{OL}	-	-	0.2	V	$I_{OL} = 10 \mu\text{A}$	Fig.3
“H” 出力電圧	V_{OH}	$V_{CC} - 0.4$	-	-	V	$I_{OH} = -10 \mu\text{A}$	Fig.4
入力リーク電流	I_{LI}	-10	-	+10	μA	$V_{IN} = 0\text{V} \sim V_{CC}$	Fig.5
出力リーク電流	I_{LO}	-10	-	+10	μA	$V_{OUT} = 0\text{V} \sim V_{CC}$, $CS = 0\text{V}$	Fig.6
動作時消費電流 2	I_{CC2}	-	0.2	1	mA	$V_{IN} = V_{IH}/V_{IL}$, $DO = \text{OPEN}$, $f = 200\text{kHz}$, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I_{SB}	-	0.4	3	μA	$CS = SK = DI = 0\text{V}$, $DO = \text{OPEN}$	Fig.8

● 測定回路図/Test Circuits

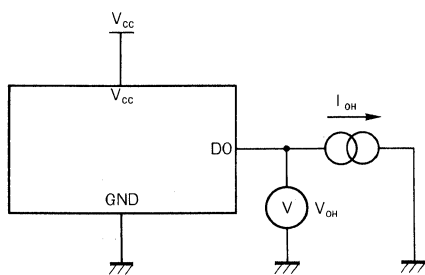
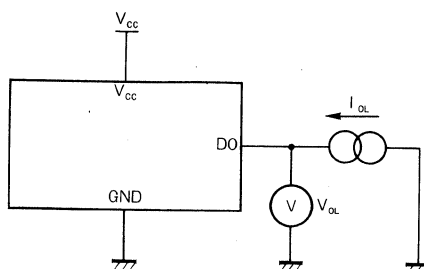


Fig.3 “L” 出力電圧測定回路



出力を“L”にデータ設定

Fig.4 “H” 出力電圧測定回路

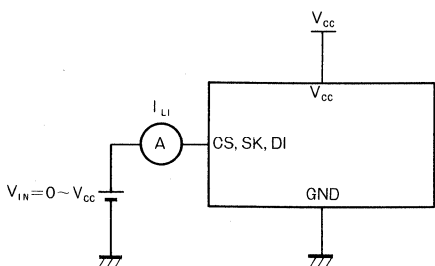


Fig.5 入力リーク電流測定回路

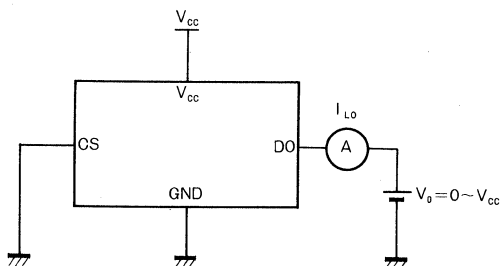


Fig.6 出力リーク電流測定回路

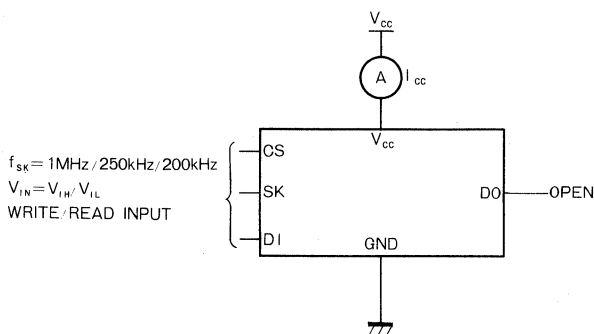


Fig.7 消費電流測定回路

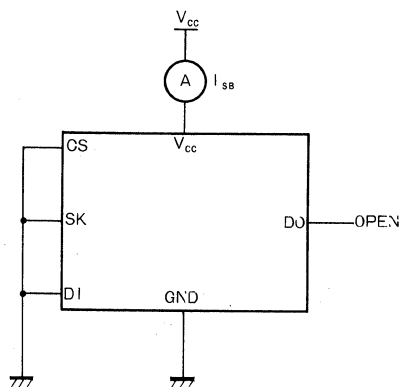


Fig.8 スタンバイ電流測定回路

● 動作説明

(1) 命令モード

本 IC の全命令の受け付けは、開始ビットの認識より始まります。この開始ビットとは、CS の立ち上り後の最初の“1”入力をさします。

*1 読み出し命令設定後の連続した SK クロック入力により、設定したアドレスのデータ出力に始まり、順次上位アドレスのデータを連続して出力します。(オートインクリメント機能)

*2 書き込み、全アドレス書き込み命令を実行すると、選択したメモリセルに書かれていたデータを自動的に消去した後、入力したデータを書き込みます。

*3 これらのモードは、オプションモードとします。御使用の際の動作タイミングは、メーカーにお問い合わせください。

命令	開始ビット	オペコード	アドレス	データ
読み出し(READ)*1	1	10	A5~A0	
書き込み可能(WEN)	1	00	11XXXX	
書き込み(WRITE)*2	1	01	A5~A0	D15~D0
全アドレス書き込み(WRAL)*2	1	00	01XXXX	D15~D0
書き込み禁止(WDS)	1	00	00XXXX	
消去(ERASE)*3	1	11	A5~A0	
チップ消去(ERAL)*3	1	00	10XXXX	

X: V_{IH} または V_{IL} のいずれか

(2) 動作タイミング特性

(Ta = -40~85°C, Vcc = 5V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	1	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	450	—	—	ns
SK “L” 時間	t _{SKL}	450	—	—	ns
CS “L” 時間	t _{CS}	450	—	—	ns
CS セットアップ時間	t _{CSS}	50	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	100	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	100	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	500	ns
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	500	ns
CS より出力確定までの時間	t _{SV}	—	—	500	ns
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	100	ns
書き込みサイクル時間	t _{E/W}	—	—	10	ms

低電圧動作時

(Ta = -40~85°C, Vcc = 3V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	250	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	1	—	—	μs
SK “L” 時間	t _{SKL}	1	—	—	μs
CS “L” 時間	t _{CS}	1	—	—	μs
CS セットアップ時間	t _{CSS}	200	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	400	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	400	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	2	μs
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	2	μs
CS より出力確定までの時間	t _{SV}	—	—	2	μs
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	400	ns
書き込みサイクル時間	t _{E/W}	—	—	25	ms

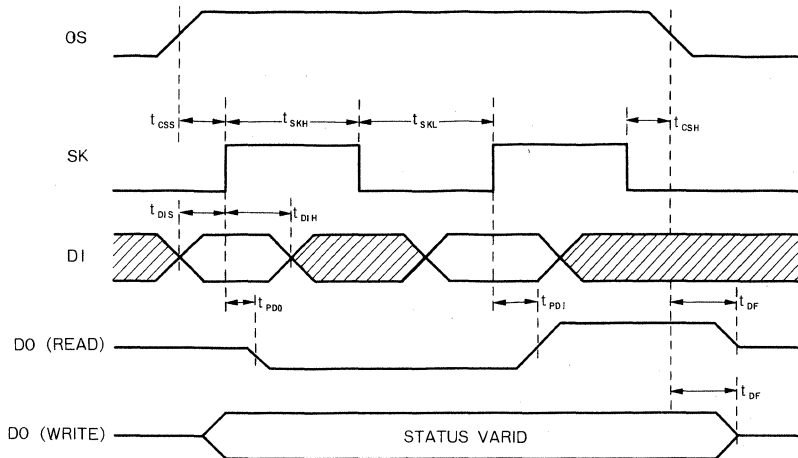
低電圧リード動作時

(Ta=-40~85°C, Vcc=2.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	200	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	2	—	—	μs
SK “L” 時間	t _{SKL}	2	—	—	μs
CS “L” 時間	t _{CS}	2	—	—	μs
CS セットアップ時間	t _{CSS}	400	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	800	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	800	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	4	μs
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	4	μs
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	800	ns

耐放射線設計はしていません。

(3) タイミングチャート



- ・データは、SKの立ち上がり同期してDIより取り込みます。
- ・READ時、データはSKの立ち上がり同期してDOより出力されます。
- ・WRITE時のSTATUS VARID (READY/BUSY)は、書き込み命令入力後のCS立ち下がりよりt_{CS}以降、CSが“H”の区間DOより出力され、次の命令の開始ビットが入力されるまで有効です。またCSが、“L”の区間DOは、High-Zとなります。
- ・各モード実行終了後、内部回路リセットのため一旦CSを“L”とした後、次の動作モードを実行してください。

Fig.9 同期データタイミング

(4) 読み出し (Fig.10)

読み出し命令を認識すると、入力されたアドレスのデータ (16bit) をシリアルに出力します。また、その際 AO の取り込み時 SK の立ち上がりに同期して “0” (ダミービット) を出力します。また、以後のデータも SK の立ち上がりに同期して出力されます。

(5) 書き込み可能 (Fig.11)

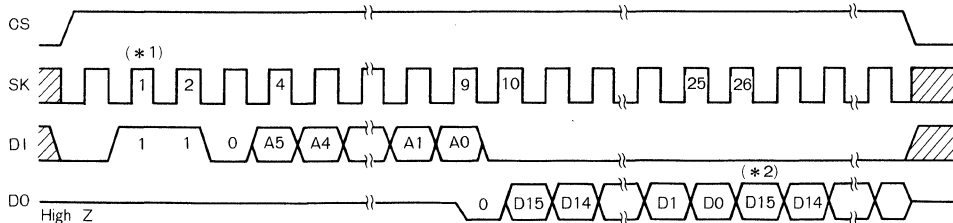
電源投入時、本 IC は、内部 RESET 回路によって書き込み禁止状態となっておりますので、書き込み命令を行う前に、書き込み可能命令を実行する必要があります。また、一度この命令を実行すると、書き込み禁止命令を行うか、電源を切るまで有効となります。ただし、読み出し命令は、

書き込み可能禁止命令に関わらず可能です。

(6) 書き込み (Fig.12)

この命令は、指定されたアドレス (A5~A0) に、入力された 16bit のデータ (D15~D0) を書き込みます。実際の書き込みは、D0 の取り込み SK クロック (スタートビット入力から 25 クロック目) 立ち下がり以降の CS の立ち下がりにより開始します。

STATUS を検出しない場合 (CS= “L” 固定) は $t_{E/W}$ に従い Max.10ms, STATUS を検出する場合 (CS= “H”) では、D0 より “L” (BUSY) が出力されている区間、すべての命令を受け付けませんので、コマンドの入力を行わないでください。



(*1) 開始 (スタート) ビット CS 立ち上がり後、最初にデータ “1” を入力したとき、これを開始ビットと認識します。また複数の “0” 入力後 “1” を入力しても、これを開始ビットとし、以降のオペレーションを開始します。これは以下に述べる全命令について共通です。

(*2) アドレスオートインクリメント機能 本 IC には、読み出し命令時にのみ有効なアドレスオートインクリメント機能があります。これは、上述の読み出し実行に続き SK クロックを連続して入力することにより、上位アドレスのデータを順次読み出す機能です。また、オートインクリメント中 CS は “H” に保ってください。

Fig.10 読み出しサイクルタイミング (READ)

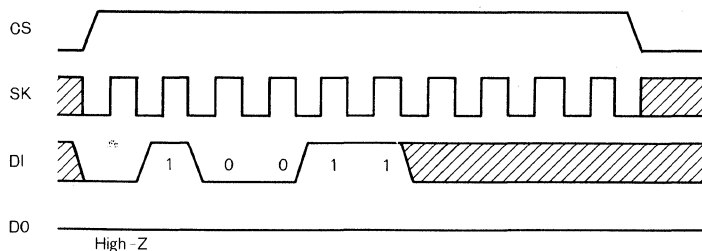


Fig.11 書き込み可能サイクルタイミング

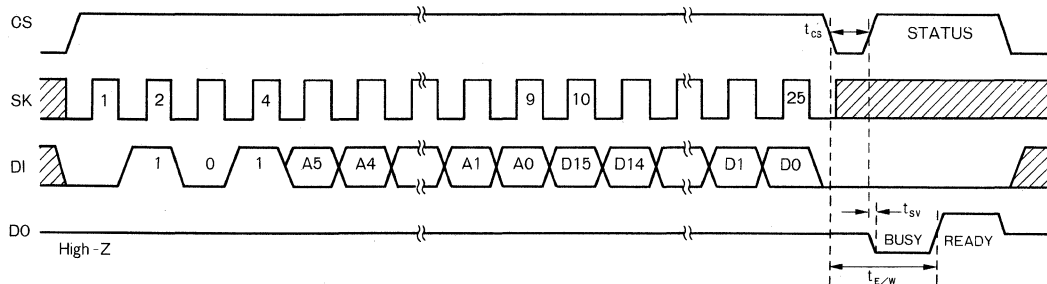


Fig.12 書き込みサイクルタイミング (WRITE)

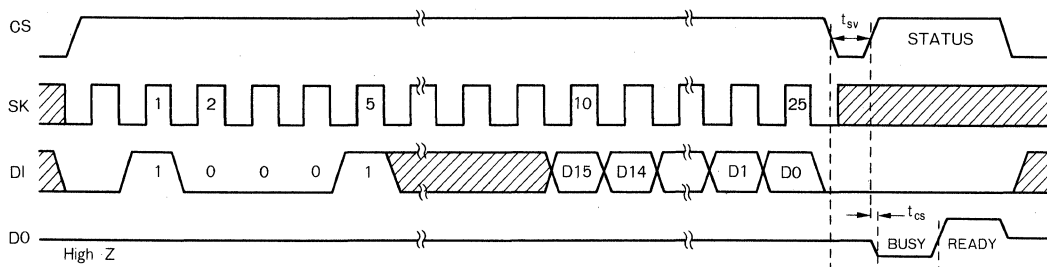


Fig.13 全アドレス書き込みサイクルタイミング

(STATUSについて)

書き込み命令入力後の CS 立ち下がりより t_{CS} (Min. 450ns) 以降に CS を “H” とすると、書き込み実行中= **BUSY** “L”, 命令待機状態= **READY** “H” が出力されます。

命令待機状態 (STATUS = **READY**) であれば、 $t_{E/W}$ (Max. 10ms) 以内でも次の命令を行うことができます。このため、 $t_{E/W}$ 区間に CS = “H” として、SK, DI に入力が入ると、誤って動作してしまうことがありますので、CS = “H” の区間は、DI = “L” としてください。(特に入力ポートの共用等の場合、注意が必要です。) このことはすべての書き込み命令において共通です。

(5) 全アドレス書き込み (Fig.13)

この命令では、すべてのアドレス (64ワード) に、入力された 16bit のデータを同時に書き込みます。1ワードずつ連続して書き込むのではなく、一括書き込みを行うため、書き込み時間は $t_{E/W}$ に従い、Max. 10ms のみです。

(6) 書き込み禁止 (Fig.14)

電源投入後、書き込み可能命令を実行すると、書き込み禁止状態となり、以後書き込み命令をソフトウェア的にキャンセルします。ただし、読み出し命令は実行可能です。書き込み可能状態のままですと、誤って書き込み命令を入力された場合も書き込みを開始します。このような誤動作を防ぐためにも、書き込み終了後は、書き込み禁止命令を実行されることをおすすめします。

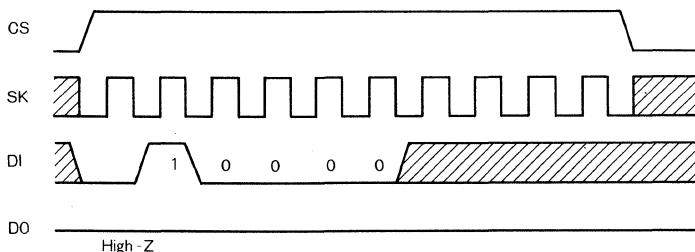


Fig.14 書き込み禁止サイクルタイミング (WDS)

● 端子説明

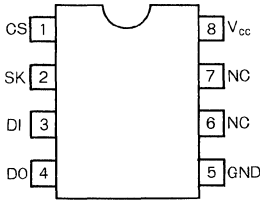


Fig.15 BR93LC46/BR93LC46A

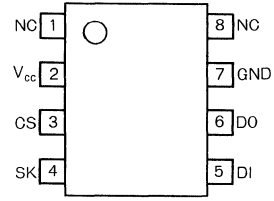


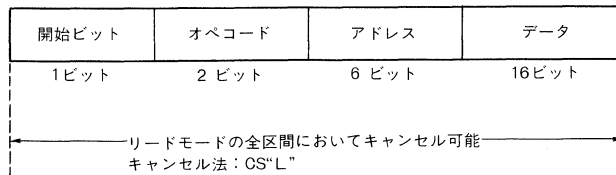
Fig.16 BR93LC46F/BR93LC46AF

端子番号		端子名	端子説明
DIP	SOP		
1	3	CS	チップセレクト入力
2	4	SK	シリアルクロック入力
3	5	DI	開始ビット, オペコード, アドレス, 及びシリアルデータ入力
4	6	DO	シリアルデータ出力, READY/BUSY 内部状態表示出力
5	7	GND	グラウンド
6	8	NC	無接続
7	1	NC	無接続
8	2	Vcc	電源

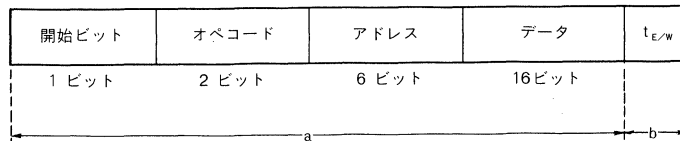
● 使用上の注意

(1) 各モードのキャンセル方法

<READ>



<WRITE, WRAL>



- a : CS"L" or V_{cc} OFF (☆) でキャンセル
- b : 区間の長さ
- ☆ : V_{cc} OFF (CS="L" とした後 V_{cc} OFF としてください。)

Fig.17

(2) スタンバイ時のタイミングについて

Fig.18 に示すように、スタンバイ時に SK が“H”の時 CS を立ち上げると、その立ち上がりエッジで DI の状態を読み込んでしまう場合があります。その際 DI が“H”だと、これを開始ビットとみなし、ビットずれを起こす場合があります (Fig.18 中 a 点)

スタンバイ時および電源 ON/OFF 時は、各入力は“L”の状態としてください (Fig.19 参照)。

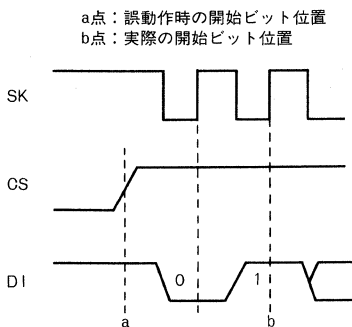


Fig.18 誤動作タイミング

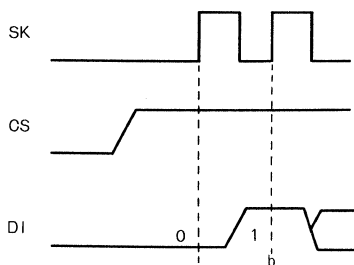


Fig.19 正常動作タイミング

(3) 電源 ON/OFF 時の注意事項

電源 ON/OFF 時は、CS を“L”にしてください (Fig.20 参照)。

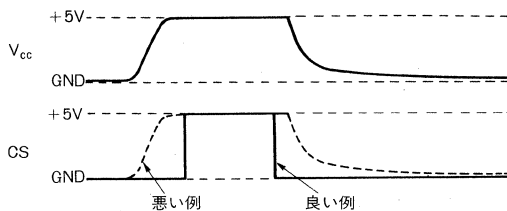
CS が“H”の状態では、EEPROM はアクティブ状態となります。これらを防止するためにも、電源 ON 時には、CS を“L” (ディスエイブルモード) にしてください。(CS が“L”の状態では、すべての入力をキャンセルします。)

また、電源立ち下がり時には、電源ラインの容量等の影響により、低電源状態が長く続くことが考えられます。このときも、前述と同様の理由により、誤動作、誤書き込みをするおそれがありますので、電源 OFF 時にも CS を“L”にしてください。

本 IC には、誤書き込み防止対策として、POR (Power on reset) 回路を設けておりますが、低電源動作を実現させるため、Vcc が約 1.3V で動作するように設定しております。POR 動作後は、書き込み禁止状態になりますが、CS が“H”ですと、ノイズ等により可能状態になるおそれがあります。ただし、POR 回路は、電源 ON 時のみ有効で OFF 時には動作しません。

また、特に低電源電圧時の誤書き込みを防ぐため、Vcc が約 2V 以下 (Typ.)* では、書き込み命令をリセットする回路を内蔵しております (Vcc-lock out 回路)。

* BR93LC46A では約 3V 以下 (Typ.) となっております。



(悪い例) CS pin が Vcc にプルアップされている。この場合に常に CS が“H” (アクティブ状態) となり、EEPROM はノイズ等の影響により誤動作、誤書き込みするおそれがあります。CS 入力が高-Z でもこの例ようになる場合がありますのでご注意ください。

(良い例) 電源 ON/OFF 時“L”になっている。

Fig.20

(4) クロック (SK) の立ち上がり条件

BR93LC46/BR93LC46A は、クロック端子 (SK) の信号立ち上がり時間 (tr) が長く、かつ信号ラインにある一定以上のノイズが重畳した場合、クロックの誤カウントによる誤動作を起こすことがあります。これを防ぐために、BR93LC46/BR93LC46A の SK 入力には、シュミットトリガを内蔵しております。また、この回路のヒステリシス幅は、約 0.2V と設定しておりますので、もし SK 入力にノイズが重畳するようであれば、ノイズ幅が 0.2V_{p-p} 以下になるようにしてください。また、クロックの立ち上がり、立ち下がり、できるだけ速くなるようにしてください。

(5) 電源ノイズについて

BR93LC46/BR93LC46A は、書き込み終了時に高電圧系の多量の電荷を内部で放電しますが、その時に電源のふれが生じる場合がありますので、Vcc (8pin) -GND (5pin) 間に 1000pF 以上の容量をつけてください (SOP の Vcc は 2pin, GND は 7pin)。

(6) DI/DO を連結する場合

BR93LC46/BR93LC46A は、独立した入力端子 DI と出力端子 DO をもち、タイミングチャート上でも個別の信号

として取り扱っていますが、これら DI, DO 端子間に抵抗 R を挿入することにより、1 制御ラインによるコントロールをすることができます。

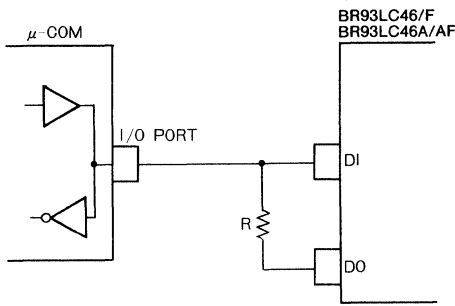


Fig.21 DI, DO 制御ライン共用接続

1) μ -COM 出力と DO 出力とのデータ衝突 BR93LC46/BR93LC46A 入出力タイミング上で、 μ -COM 出力から DI 入力へのドライブと DO 出力からの信号出力が、同時に発生するのは、リードサイクル時の AO アドレスデータを取り込む 1 クロックサイクル (DO 端子にはダミービット "0" が出力される) のみです。

特に、アドレスデータ AO=1 の時、 μ -COM の出力は、DO 端子に吸収される直流電流となり、R はその電流制限抵抗となりますので、 μ -COM および BR93LC46/

BR93LC46A の電流能力を共に満足する R が必要です。なお、1 制御ラインによるコントロールでは、DO 出力にダミービット "0" が出力されているとき μ -COM の I/O アドレスデータ AO を出力中であるため、ダミービット検出は不能となります。

2) DO 出力の DI 入力へのフィードバック DO 端子からデータが出力され、R を通して DI 入力にフィードバックされるのは、入出力タイミング上では、

- ・ READ 中での DO データ出力
- ・ WRITE, WRAL での READY/BUSY 信号出力等があります。

BR93LC46/BR93LC46A の機能上、これらのフィードバック入力は、基本的な動作に対して障害を与えるものではありません。

ここでは、 μ -COM と BR93LC46/BR93LC46A の総入力リーク電流が発生させる R での電圧降下に対して、 μ -COM 入力レベルを十分保つことが必要です。

SK を入力した状態で、READY/BUSY 機能を使用する場合、READY 信号の "H" が出力されてから 4 クロック以内に CS を "L" に落とすスタンバイ状態にもどしてください。5 クロック以上入力した場合、READY "H" を開始ビットとみなし、DI の状態によっては、WDS 等のモードが動作してしまいます。

BR9021B BR9021BF

128×16Bit シリアル EEPROM 128×16Bit Serial EEPROM

BR9021B/BR9021BF は、2048 ビット (128 ワード×16 ビット) の電氣的にプログラム可能なシリアルデータ入出力タイプのメモリ (EEPROM) です。

動作コントロールは、6 種類 (うち 2 種類はオプションモード) の 16 ビット命令で行われます。この命令は、 \overline{CS} 端子と \overline{SK} 端子のコントロールにより、DI 端子から入力されます。

また、READY/BUSY 端子を有しているためデバイス内部の状態チェックが容易にできます。

パッケージは、DIP8pin (BR9021B) 及び SOP8pin (BR9021BF) を用意しています。

BR9021B/BR9021BF are serial data input / output type memory (EEPROM) of 2048 bits (128 words × 16 bits) electrically programmable.

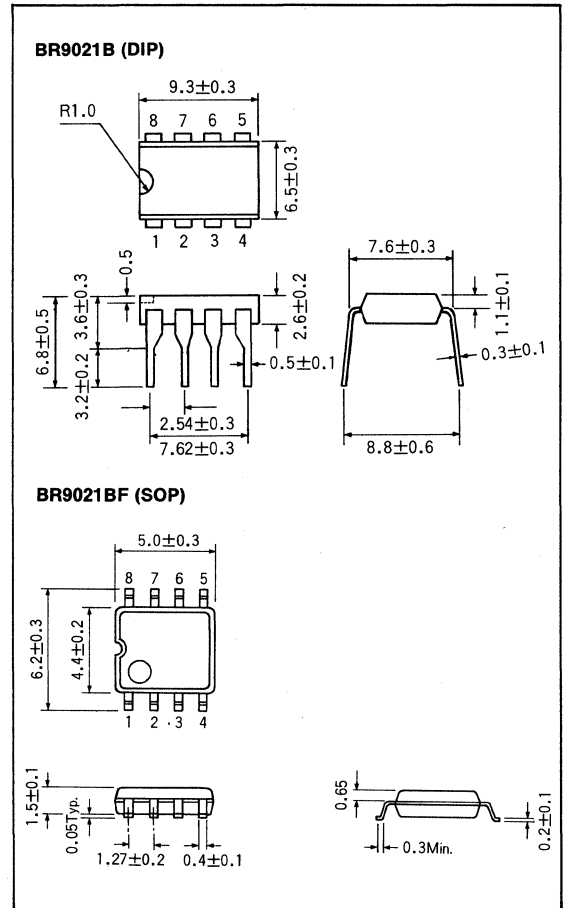
● 特長

- 1) 128 ワード×16 ビット構成 EEPROM
- 2) 動作電圧範囲
読み出し時：2.0～5.5V
書き込み時：2.7～5.5V
- 3) シリアルデータ入出力
- 4) 書き込みサイクル時の自動消却・終了機能
- 5) 低消費電流
動作時 (5V 時) ; 3mA (Max.)
待機時 (5V 時) ; 5 μ A (Max.) (CMOS 入力)
- 6) DIP8pin, SOP8pin と小型パッケージ
- 7) TTL コンパチブル入出力
- 8) 高信頼性微細 CMOS プロセス
- 9) 10 万回のデータ書き換え可能
- 10) 10 年間のデータ保持が可能
- 11) SK 端子にノイズフィルター内蔵

● Features

- 1) 128 Word×16bit organization
- 2) Single power supply operation
Read : 2.0～5.5V
Write : 2.7～5.5V
- 3) Serial data input and output
- 4) Automatic erase-before write and self-timed programming cycle

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



- 5) Low power consumption
Active : 3mA(Max)
Standby : 5 μ A(Max)(CMOS input)
- 6) Space saving DIP 8pin, SOP 8pin package
- 7) Full TTL compatible input and output
- 8) High-reliability fine CMOS process
- 9) 100,000 write /erase cycle
- 10) 10 years data retention
- 11) Noise filter incorporated in \overline{SK} pin

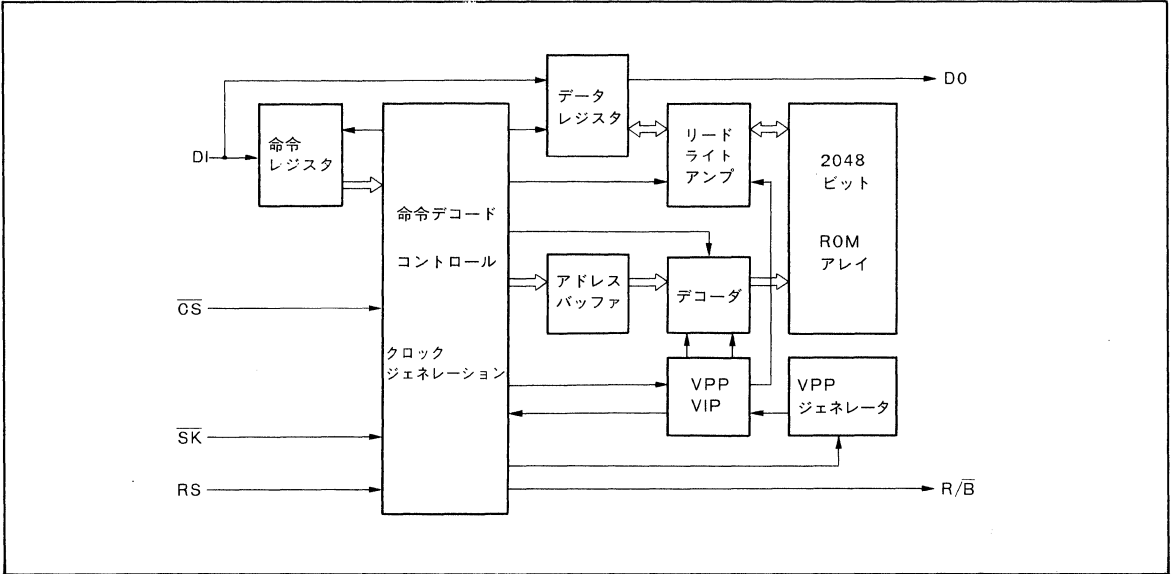
● 用途

VTR, カメラ, コードレスホン, プリンタ, FAX, TV, ポケットベル, カーステレオ, DIP SW の置き換え

● Applications

VTR, camera, cordless phone, printer, FAX, TV, pager, carstereo, replacing DIP SW

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 入出力等価回路

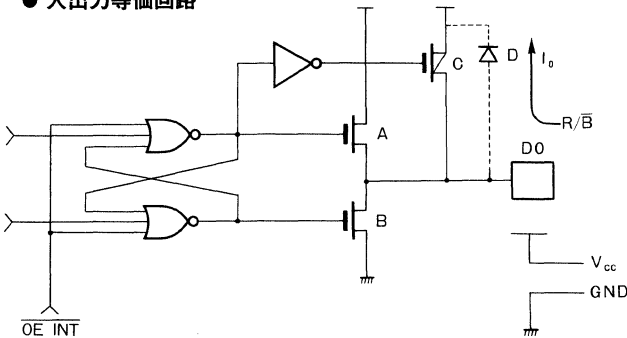


Fig.1 出力回路

入出力等価回路図についての解説

(1) DI, CS, SK のインピーダンス

入力保護用の逆バイアス MOS ダイオードが付加されています。通常の入力レベル (GND~V_{CC}) に対しては完全に OFF 状態にあります。したがって、動作時の入力電流はリーク電流と寄生容量の充電電流のみです。

(2) 出力回路図の動作

図中 OEINT は、OUTPUT ENABLE INTERNALY として内部論理回路にて作りだしている信号で、出力状態をハイインピーダンスにコントロールしています。

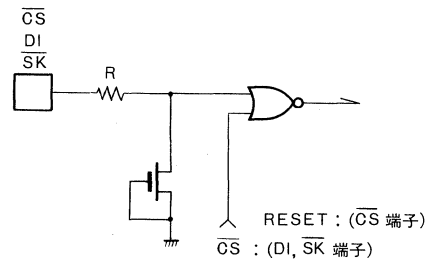


Fig.2 入力回路

TrA, TrB は NMOS, TrC は PMOS で構成されており、出力 Low 時は TrB のみが ON, 出力 High 時は TrA, TrC が共に ON します。TrA は大電流ドライブ用として働き、微小電流ドライブ時は TrC によりほぼ V_{CC} 近くまで出力電圧を引き上げます。TrC は PMOS であるため、ここに寄生ダイオード D が図に示したようにできます。よって DO 端子に接続された外部信号の "H" 時電圧が、本 IC の V_{CC} 印加電圧とダイオード D の V_F 値の和より高い場合、この IC の V_{CC} へと逆流する恐れがありますので御注意願います。

また、DO 端子を Pull up される場合、この IC の V_{CC} 端子に供給する電源を共通の電源として、上記 I₀ のように逆流しないよう注意してください。

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	-0.3~+6.0	V
許容損失	P _d	500 (DIP Type)* ¹	mW
		350 (SOP Type)* ²	
保存温度範囲	T _{stg}	-65~+125	°C
動作温度範囲	T _{opr}	-20~+70	°C
各端子電圧	—	-0.3~V _{CC} +0.3	V

*1 Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°C につき 5.0mW を減じる。

*2 Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°C につき 3.5mW を減じる。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Rating	Unit
電源電圧	V _{CC}	2.7~5.5 (WRITE)	V
		2.0~5.5 (READ)	
入力電圧	V _{in}	0~V _{CC}	V

● 電気的特性/Electric Characteristics

(Unless otherwise noted, Ta = -20~70°C, V_{CC} = 5V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
"L" 入力電圧	V _{IL}	—	—	0.8	V		
"H" 入力電圧	V _{IH}	2.0	—	—	V		
"L" 出力電圧	V _{OL1}	—	—	0.4	V	I _{OL} = 2.1mA TTL インターフェース	Fig.10
"H" 出力電圧	V _{OH1}	2.4	—	—	V	I _{OH} = -0.4mA TTL インターフェース	Fig.11
"L" 出力電圧	V _{OL2}	0	—	0.4	V	I _{OL} = 10μA CMOS インターフェース	
"H" 出力電圧	V _{OH2}	V _{CC} -0.4	—	V _{CC}	V	I _{OH} = -10μA CMOS インターフェース	
入力リーク電流	I _{LI}	-10	—	10	μA	V _{IN} = 0V ~ V _{CC}	Fig.12
出力リーク電流	I _{LO}	-10	—	10	μA	V _{OUT} = 0V ~ V _{CC} , \overline{CS} = V _{CC}	Fig.13
動作時消費電流 1	I _{CC1}	—	—	3	mA	V _{CC} = 5.5V, t _{E/W} = 10ms (WRITE)	Fig.14
動作時消費電流 2	I _{CC2}	—	—	1	mA	V _{CC} = 5.5V, f = 1MHz (READ)	Fig.14
スタンバイ電流	I _{SB}	—	—	5.0	μA	V _{CC} = 5.5V, \overline{CS} = V _{CC} , DO = OPEN	Fig.15
SK 周波数	f _{SK}	—	—	1	MHz		

(Unless otherwise noted, Ta = -20~70°C, V_{CC} = 3.0V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
"L" 入力電圧	V _{IL}	—	—	0.4	V		
"H" 入力電圧	V _{IH}	0.7V _{CC}	—	—	V		
"L" 出力電圧	V _{OL}	0	—	0.4	V	I _{OL} = 10μA CMOS インターフェース	
"H" 出力電圧	V _{OH}	V _{CC} -0.4	—	V _{CC}	V	I _{OH} = -10μA CMOS インターフェース	
入力リーク電流	I _{LI}	-2.5	—	2.5	μA	V _{IN} = 0V ~ V _{CC}	Fig.12
出力リーク電流	I _{LO}	-2.5	—	2.5	μA	V _{OUT} = 0V ~ V _{CC} , \overline{CS} = V _{CC}	Fig.13
動作時消費電流 1	I _{CC1}	—	—	2.0	mA	V _{CC} = 3.3V, t _{E/W} = 20ms (WRITE)	Fig.14
動作時消費電流 2	I _{CC2}	—	—	500	μA	V _{CC} = 3.3V, f = 250kHz (READ)	Fig.14
スタンバイ電流	I _{SB}	—	—	3.0	μA	V _{CC} = 3.3V, \overline{CS} = V _{CC} , DO = OPEN	Fig.15
SK 周波数	f _{SK}	—	—	250	kHz		

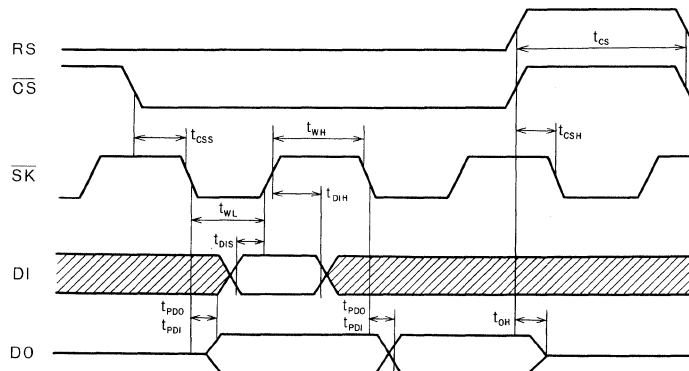
● 動作タイミング特性

(V_{CC}=5V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
CSのセットアップ時間	t _{CSS}	200	—	—	ns
CSのホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
データセットアップ時間	t _{DIS}	150	—	—	ns
データホールド時間	t _{DIH}	150	—	—	ns
DOの立ち上がり遅延時間	t _{PD1}	—	—	350	ns
DOの立ち下がり遅延時間	t _{PD0}	—	—	350	ns
セルフタイム式プログラミングサイクル	t _{E/W}	—	—	10	ms
CSの最短“H”時間	t _{CS}	1	—	—	μs
READY/BUSY表示が有効になる時間	t _{SV}	—	—	1	μs
DOがHigh-Zになる時間	t _{OH}	0	—	400	ns
データクロック“H”期間	t _{WH}	450	—	—	ns
データクロック“L”期間	t _{WL}	450	—	—	ns

(V_{CC}=3V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
CSのセットアップ時間	t _{CSS}	400	—	—	ns
CSのホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
データセットアップ時間	t _{DIS}	800	—	—	ns
データホールド時間	t _{DIH}	800	—	—	ns
DOの立ち上がり遅延時間	t _{PD1}	—	—	1.0	μs
DOの立ち下がり遅延時間	t _{PD0}	—	—	1.0	μs
セルフタイム式プログラミングサイクル	t _{E/W}	—	—	20	ms
CSの最短“H”時間	t _{CS}	4.0	—	—	μs
READY/BUSY表示が有効になる時間	t _{SV}	—	—	2.0	μs
DOがHigh-Zになる時間	t _{OH}	—	—	800	ns
データクロック“H”期間	t _{WH}	2.0	—	—	μs
データクロック“L”期間	t _{WL}	2.0	—	—	μs



SKの立ち上がりエッジで入力データを読み込む。

SKの立ち下がりエッジに同期してデータ出力を行う。

Fig.3 同期データ入出力タイミング

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

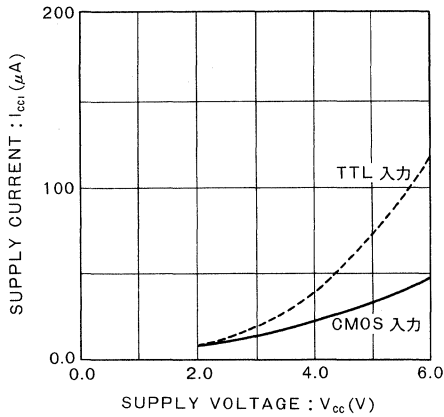


Fig.4 消費電流（リード時）-電源電圧特性

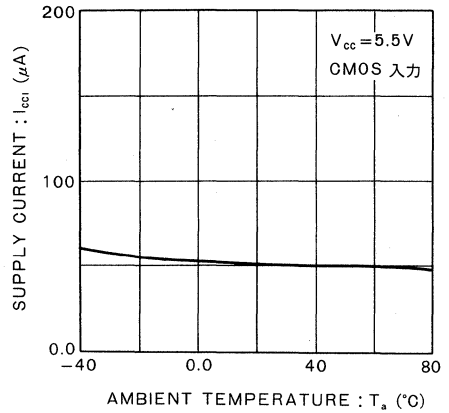


Fig.5 消費電流（リード時）-周囲温度特性

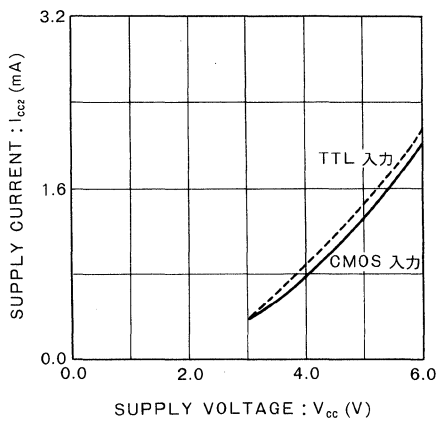


Fig.6 消費電流（ライト時）-電源電圧特性

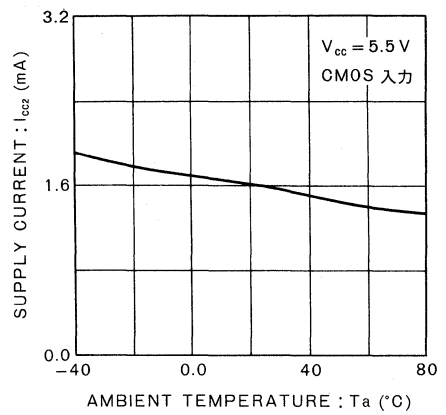


Fig.7 消費電流（ライト時）-周囲温度特性

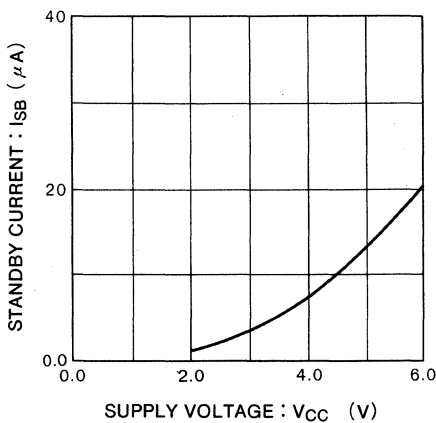


Fig.8 スタンバイ電流-電源電圧特性

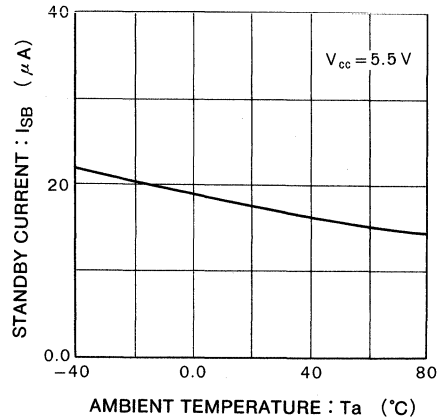
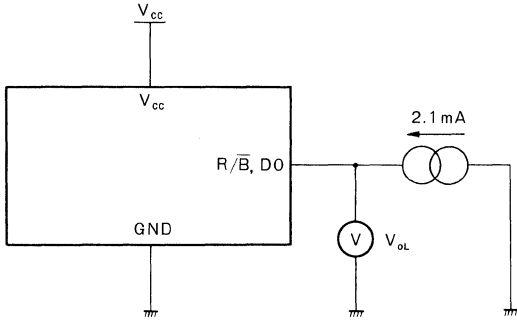


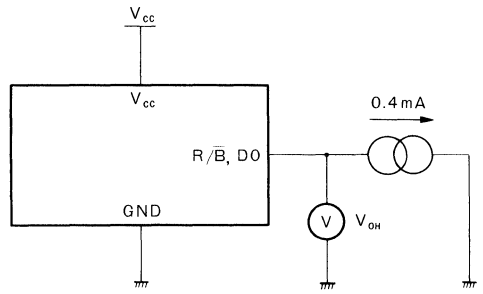
Fig.9 スタンバイ電流-周囲温度特性

● 測定回路図/Test Circuits



出力を“L”にデータ設定

Fig.10 “L”出力電圧測定回路



出力を“H”にデータ設定

Fig.11 “H”出力電圧測定回路

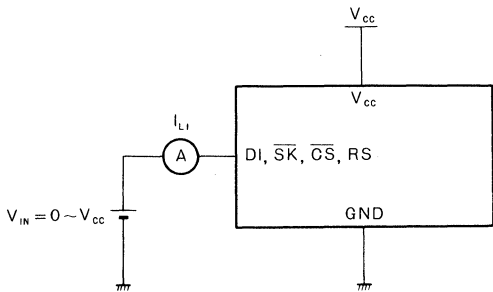


Fig.12 入力リーク電流測定回路

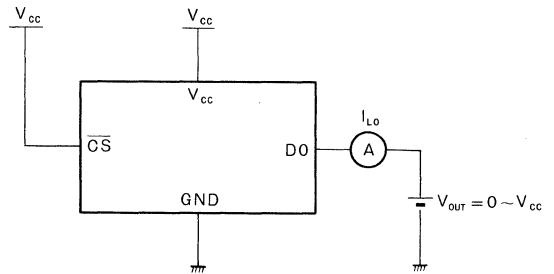


Fig.13 出力リーク電流測定回路

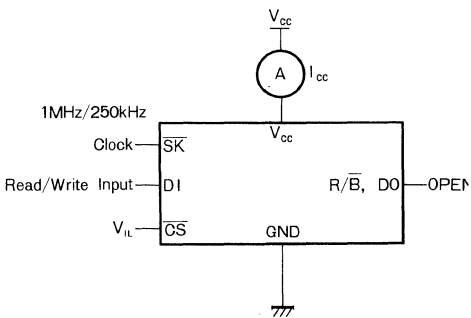


Fig.14 消費電流測定回路

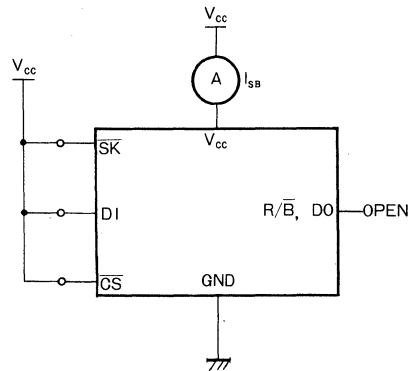


Fig.15 スタンバイ電流測定回路

● 動作説明

(1) 書き込み可能 (EWEN) [Fig. 20 EWEN タイミング参照]
 ・開始ビット+EWEN のオPCODE+8 クロック分のデータ (このデータは“H”, “L”のいずれでも可能) を、この IC が解読しますと EWEN 命令が実行されます。

・この命令の実行により IC 内部回路のプログラミング認識用のラッチがセットされます。このラッチがセットされている時のみ全てのプログラミング命令は実行可能になります。

・EWEN 命令実行によりセットされたプログラミング認識用ラッチは EWDS 命令の実行又は、いったん電源を切るまでリセットいたしません。

・電源投入時、このラッチはリセットの状態になっています。

なお読み出し (READ) 命令につきましては、EWEN 命令に関係なく実行できます。

(2) 書き込み禁止 (EWDS) [Fig. 19 EWDS タイミング参照]
 ・EWDS 命令を実行するとセットされていたプログラミング認識用ラッチをリセットします。

このことにより全てのプログラミング命令をこの IC は受け付けなくなります。(プログラミング受付用ラッチがリセットされているままプログラミング命令を実行しても IC 内部でメモリセルへの書き込みに関する動作は行われぬ。よって DO 端子は HIGH-Z のままである。)

・電源投入時は EWDS 命令を実行した時と同様に、プログラミング認識用ラッチはリセットされた状態になっています。

・開始ビット+EWDS のオPCODE+8 クロック分データ (このデータは“H”, “L”のいずれでも可能) をこの IC が解読しますと EWDS 命令が実行されます。

・各々のプログラミング動作終了後、EWDS 命令を実行することにより誤プログラミングを防止できます。

(3) 読み出し (READ) [Fig. 20 READ タイミング参照]

・この IC が読み出し (READ) 命令を受けるとその命令とアドレスが解読され、続けてメモリセルからデータが転送され、 \overline{SK} 信号の 16 クロックの立ち上がり同期して DO 端子はダミービット (論理“0”) を出力します。そして \overline{SK} 信号の 16 クロックの立ち下がりにより DO 端子から DO₀…等、 \overline{SK} 信号の立ち下がり同期して出力します。

(なお、DO の出力は、 \overline{SK} 信号の立ち下がりから内部回路遅延により t_{PD0}, t_{PD1} の時間遅れてデータが変化します。t_{PD0} 及び t_{PD1} 期間中は、前のデータもしくは不定となっています。Fig.3 同期データ入出力タイミング参照)

(4) 書き込み (WRITE) [Fig. 21 WRITE タイミング参照]
 ・書き込み命令は (開始ビット) + (WRITE のオPCODE) + (アドレス) + (書き込みデータ) を設定した後 (最後のデータ D15 を取り込んだ \overline{SK} の立ち上がりエッジから t_{SV} 後以降) IC 内部のタイマー回路が作動しはじめ、t_{E/W} の期間中にメモリセルのデータを書き換え自動終了します。

(t_{E/W} の期間中 SK 入力信号は“H”, “L”いずれも可能)

・書き込み命令を実行することにより指定されたアドレスに 16ビットのデータを書き換えることができます。(書き込み命令実行前にデータを all “1” にする必要はありません。)

(5) READY/BUSY 表示 (R/B 端子)

プログラミング命令において、実際にメモリセルへ書き込む時、 \overline{SK} 信号の 32 クロック立ち上がりから t_{SV} のあと R/B 端子から、READY/BUSY 表示を出力します。

R/B 端子=“L”：プログラミング中 (IC 内部のタイマ回路が作動して、t_{E/W} の期間を作った後、このタイマ回路は自動終了します。またメモリセルへの書き込みは、t_{E/W} の期間に行われ、この時、他の命令は受け付けません。)

R/B 端子=“H”：命令待機状態 (メモリセルの書き込みが終了し次の命令を受け付ける状態を示す。)

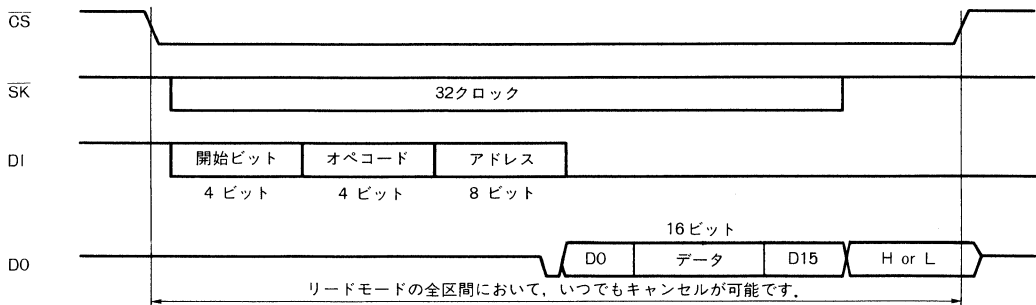
電源 ON/OFF 時は、Low となりません。

この IC は、ステータス出力モードを持っておりませんので DO からの R/B の出力機能はありません。また、ECC 方式による出力データ訂正は行っておりません。

(6) 各モードのキャンセル方法

〈READ〉

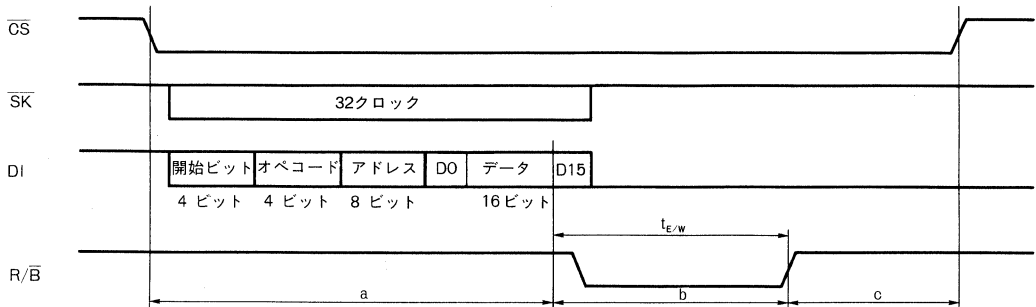
〈READ〉



キャンセル方法：・ $\overline{\text{CS}}$ High-Z or RS High
 ・ V_{CC} OFF (ただし $\overline{\text{CS}}$ を先に “H” としてください。)

Fig.16

〈WRITE〉



キャンセル方法

- a (コマンド入力時) : $\overline{\text{CS}}$ High-Z or RS High-Z or V_{CC} OFF (ただし $\overline{\text{CS}}$ を先に “H” としてください。) でキャンセルされます。
- b (データ書き換え時) : いかなる手段でもキャンセル不可能です。この区間で RS High-Z または、 V_{CC} OFF にすると、指定アドレスのデータは保証されません。
- c (待機時) : R/\overline{B} 信号が High-Z ($t_{E/W}$ 期間後) になりますと、IC 内部は、自動的にリセットされます。この期間に開始ビット オペコードを入力するとその命令を実行いたします。

Fig.17

(7) 命令モード/ Instruction Set

命 令	開始ビット	オペコード	アドレス	データ
読み出し (READ)	1010	1000	A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 0	
書き込み (WRITE)	1010	0100	A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 0	D0 D1 - D14 D15
消去/書き込み可能 (EWEN)	1010	0011	* * * * * * * *	
消去/書き込み禁止 (EWDS)	1010	0000	* * * * * * * *	
チップ消去* (ERAL)	1010	0010	* * * * * * * *	
プログラム全アドレス** (WRAL)	1010	0001	* * * * * * * *	D0 D1 - D14 D15

- チップ消去モードは、全てのアドレスのデータに ALL"1" を t_{EW} の間に書き込みます。
- プログラム全アドレスモードは、全てのアドレスに指定のデータを $t_{E/W}$ の間に書き込みます。
プログラム全アドレスモードは、直前のデータが ALL"1" であったときのみ正常に実行できます。
このモードの実行前に、チップ消去モードを実行して下さい。
- ※ このモードはオプションモードといたします。御使用の際の動作タイミングはメーカーにお問い合わせください。
* は V_{IH} または V_{IL} のいずれか

(8) タイミングチャート

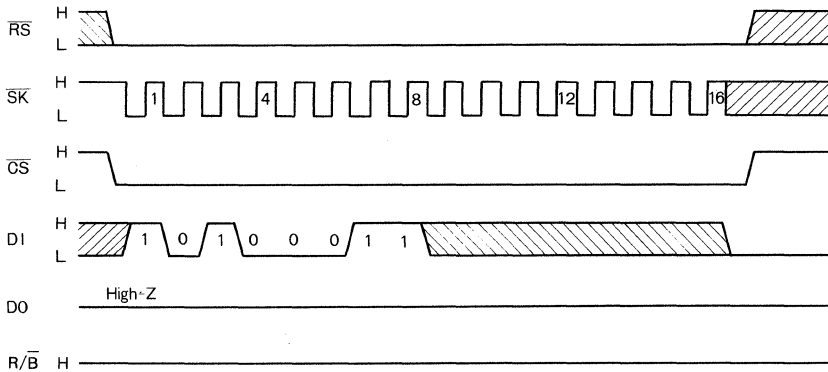


Fig.18 書き込み可能サイクルタイミング

・電源オン時 \overline{RS} が "H" であれば必ず書き込み禁止の状態になっております。書き込みモードを入力する前に、書き込み可能モードを入力してください。

書き込み可能モードは、いったん、設定されると書き込み禁止モードが入力されるか、電源がオフされるまで、有効です。

・16 クロック以後のクロックは必要ありません。

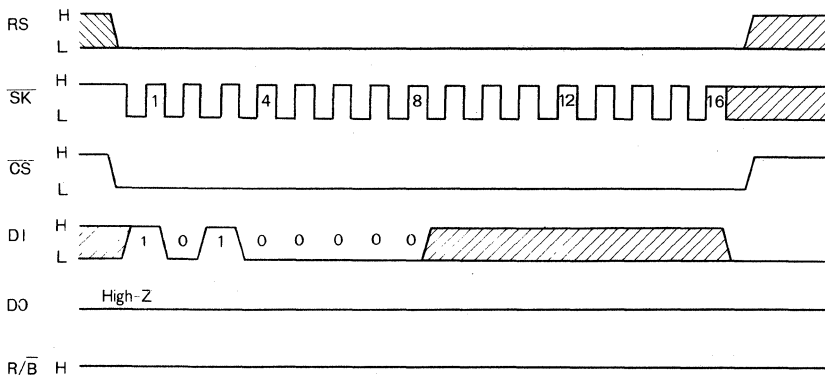
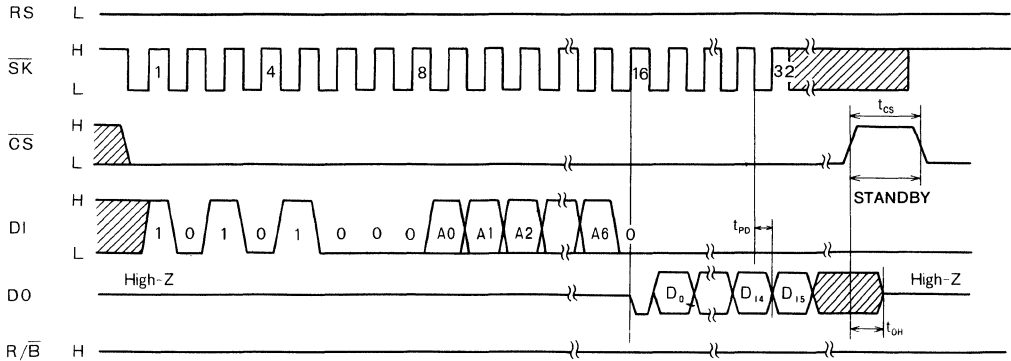
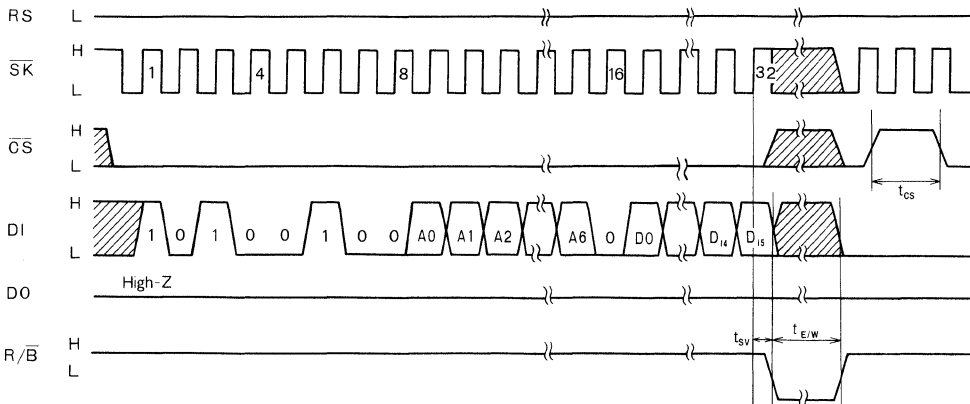


Fig.19 書き込み禁止サイクルタイミング



- ・16クロックの立ち上がりで、DO端子はダミー“L”を出力します。
- ・16クロックの立ち下がりより、DO端子からデータを読み出します。

Fig.20 読み出しサイクル

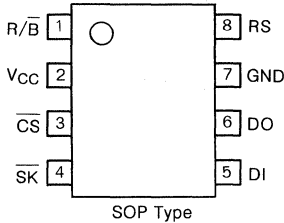
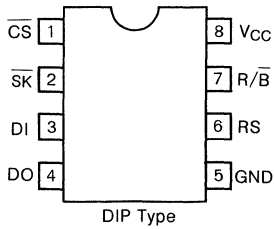


- ・32クロックの立ち上がりより、 t_{sv} 経過後 R/B 端子は L になります。
- ・書き込み実行中は、R/B 端子は L になります。内蔵タイマにより書き込みが終了（最大 10ms）すると、R/B 端子は自動的に H になります。
- ・書き込みモード入力中は、CS は L である必要がありますが、書き込みがいったん開始されると、CS は H, L どちらでもかまいません。しかし、RS と CS を共通接続して使用の場合、書き込み実行中の CS, RS は L にして下さい。
- ・DI は書き込み実行中 H, L どちらでもかまいませんが、書き込みが終了した場合（書き込みが開始してから最大でも 10ms 以内、Typ. では 5ms 程度です。）において不定ですと、誤って開始ビットが入力される恐れがあります。したがって書き込み終了時に他のモードが誤って入力されないよう、DI 及び CS, SK を設定しておく必要があります。
- ・RS と CS を共通接続して使用可能ですが、書き込み実行中の時は CS は L にしてください。
- ・RS 端子を書き込み実行中に H にされると、その時点で書き込みを強制終了します。その場合、書き込み中の番地のデータは保証されません。再書き込みをお願いします。

Fig.21 書き込みサイクル

● 端子説明

(1) 端子配置図



(2) 端子機能説明

端子番号		端子名	端子説明
DIP	SOP		
1	3	CS	チップセレクト入力
2	4	SK	シリアルデータクロック入力
3	5	DI	オペコード、アドレス、及びシリアルデータ入力
4	6	DO	シリアルデータ出力
5	7	GND	全入出力の基準電圧, 0V
6	8	RS	リセット入力
7	1	R/B	READY, BUSY ステータス信号出力
8	2	VCC	電源を接続

● 使用上の注意

(1) 電源 ON/OFF 時の注意事項

電源 ON/OFF 時は、CS を High にしてください。CS と RS が Low の状態では、本 IC は ACTIVE になります。このままで電源を立ち上げると、ノイズ等の影響により、誤動作、誤書き込みを起こす恐れがあります。これらを防止するためにも電源 ON 時には、CS=VCC または、RS=VCC として立ち上げて下さい。

(良い例) CS 端子が VCC に PULL UP されている。

電源 OFF 時は VCC が OFF である区間を 10ms 以上にしてください。この条件を守らないで再び電源を立ち上げた場合、IC 内部回路がリセットされないことがあります。

(悪い例) 電源 ON/OFF 時 Low になっている。

この場合常に CS=Low (ACTIVE) となり、EEPROM はノイズ等の影響により誤動作、誤書き込みする恐れがあります。

※CS 入力が HIGH-Z でもこの例のようになる場合がありますのでご注意ください。

(2) 消費電流および電源ノイズについて

この IC の消費電流には、以下に述べる 2 つの状態があります。

1) AVERAGE SUPPLY CURRENT ; I_{CC1}, I_{CC2}

I_{CC2} はリードサイクル時の平均消費電流を、I_{CC1} はライトサイクル時の各平均消費電流を示します。これらは主に内部ロジックのスイッチング電流であるため SK 周波数に依存して変化します。

2) STANDBY CURRENT ; I_{SB}

入力が全て CMOS レベルで静止したスタティックな状態

での消費電流です。

(a) 電源ノイズについて この IC は書き込み終了時に、高電圧系の多量の電荷を内部で放電しますが、その時に電源の振れが生じる場合がありますので VCC (8pin) -GND (5pin) 間に 1000pF 以上の容量を付けてください。(SOP の VCC は 2pin, GND は 7pin)

(b) SK クロックノイズについて この IC は SK クロックの立ち上がりエッジにて DI から開始ビット、オペコード、アドレス、書き込みデータを取り込みますが、この SK クロックの立ち上がり時 (特に VCC=5V 時、約 1.3V 付近……SK 入力の反転電圧レベル) にノイズが乗りますと、SK クロックが余計に入ったと認識し誤動作の原因となる恐れがあります。よって、下記対策をすることにより誤動作を防止してください。

ノイズの発生源をなくす SK クロックの立ち上がり、立ち下がり速くする (立ち上がり、立ち下がり時間を 100ns 以内に作る)。また本 IC には IC 回路内部 SK にノイズを除去するためのローパスフィルタを内蔵していますが、相当大きなノイズが SK クロックに乗りますと誤動作する恐れがあります。よって上記対策も打たれることをお勧めします。

(3) 端子の直結 (バスラインの共通化)

1) DI と DO 端子

この IC は、独立した入力端子 DI と出力端子 DO を持ち、タイミングチャート上でも個別の信号として取り扱っていますが、これら DI, DO 端子より、1 制御ラインによるコントロールをすることができます。

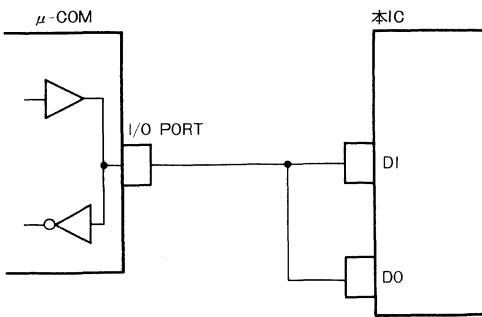


Fig.22 DI, DO 制御ライン共用接続

a) μ -COM 出力と DO 出力とのデータ衝突 この IC の入出力タイミング上で、 μ -COM 出力から DI 入力へのドライブと DO 出力からの信号出力が同時に発生するのは、リードサイクル時のアドレス A6 の後 “0” データを取り込む 1 クロックサイクル (DO 端子にはダミービット “0” 半クロック分が出力される) のみです。なお、1 制御ラインによるコントロールでは、DO 出力にダミービット

“0” が出力されている時 μ -COM の I/O はアドレスデータの “0” を出力中であるため、読み出しのタイミングのようにダミービット検出は不能となります。

b) DO 出力の DI 入力へのフィードバック DO 端子からデータが出力され、DI 入力にフィードバックされるのは、入出力タイミング上では、READ の DO データ出力の時のみで本 IC の機能上、これらのフィードバック入力は基本的な動作に対して障害を与えるものではありません。

2) $\overline{\text{CS}}$ と RS 端子

$\overline{\text{CS}}$ 端子と RS 端子は共通接続が可能ですが、書き込み実行中この信号線は “L” にしてください。RS 端子が “H” になりますと、書き込み実行中におきましても書き込みは中断されます。その際には、該当するアドレスを再書き込みをお願いします。

EWEN 命令実行後、RS 端子を $\overline{\text{CS}}$ 端子と同時に “H” にしましても、プログラム認識用ラッチは、リセットされません。(EWEN 命令後、いったん $\overline{\text{CS}}$ 、RS を “H” にしても WRITE 命令は実行可能です。)

BR93LC56/BR93LC56F/BR93LC56A

BR93LC56AF

128×16Bit シリアル EEPROM

128×16Bit Serial EEPROM

BR93LC56/BR93LC56A は、電氣的にプログラム可能な CMOS シリアル I/O タイプのメモリ (EEPROM) です。128 ワード×16 ビット (2048 ビット) 構成で、各ワード個別にアクセスし、読み出し、書き込みを行うことができます。

動作コントロールは 5 種類のコマンド入力によって行われます。これらのコマンド、アドレス、データは、CS 端子と SK 端子のコントロールにより、DI 端子から入力されます。書き込み実行中には DO 端子より、内部ステータス信号 (READY/BUSY) 出力が可能です。

BR93LC56/F と BR93LC56A/AF の違いは、書き込み禁止電圧と、それに伴う書き込み可能電圧のみで、その他の機能特性は同一です。

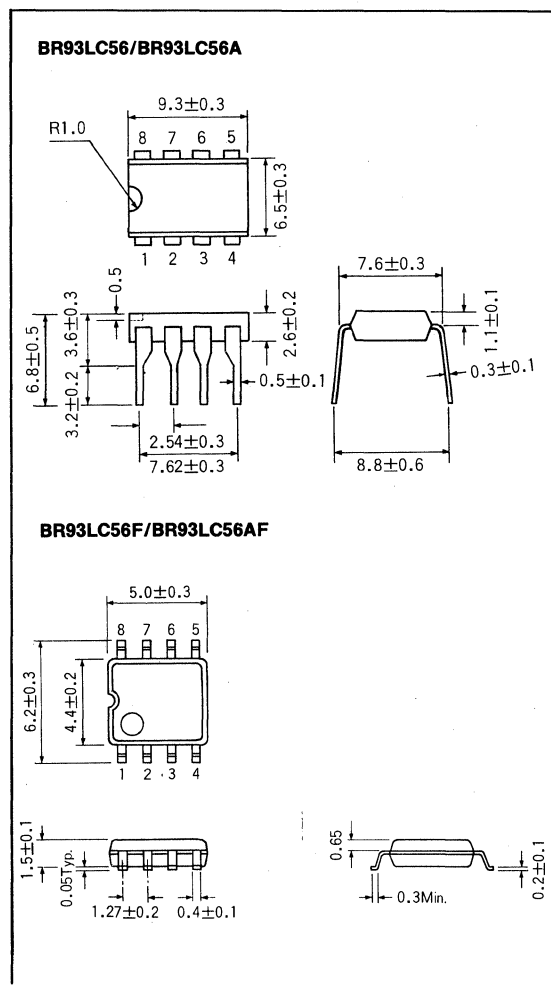
品名	形名	動作電源電圧範囲	
		読み出し	書き込み
BR93LC56	DIP8	2.0~5.5V	2.7~5.5V
BR93LC56F	SOP8		
BR93LC56A	DIP8		4.5~5.5V
BR93LC56AF	SOP8		

The BR93LC56/BR93LC56A provides efficient nonvolatile read/write memory arranged as 128 registers of 16 bits each. Five instructions control the operation of the device. The data output pin (DO) indicates the status of the device during the self-timed nonvolatile programming cycle.

● 特長

- 1) 128 ワード×16 ビット構成の EEPROM
- 2) 動作電圧範囲
読み出し時：2.0~5.5V
書き込み時：2.7~5.5V (BR93LC56)
4.5~5.5V (BR93LC56A)
- 3) 低消費電流
動作時 (5V 時)：3mA (Max.)
待機時 (5V 時)：5 μ A (Max.)
- 4) 読み出し動作時のアドレスオートインクリメント機能
- 5) 書き込みサイクル時の自動消去・終了機能
- 6) 誤書き込み防止機能
低電源電圧時の書き込み禁止
電源投入時の書き込み禁止

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



命令コードによる書き込み禁止

- 7) DIP8pin/SOP8pin と小型パッケージ
- 8) READY/BUSY 状態表示機能
- 9) TTL コンパチブル入出力
- 10) 10 万回の書換えが可能
- 11) 10 年間のデータ保持が可能

● Features

- 1) 128word×16bit organization
- 2) Single power supply operation
Read : 2.0~5.5V
Write : 2.7~5.5V (BR93LC56)
4.5~5.5V (BR93LC56A)
- 3) Low Power consumption

Active : 3mA (Max.)
Standby : 5 μ A (Max.)

- 4) Auto-increment of address registers for READ mode
- 5) Automatic erase-before write and self-timed programming cycle
- 6) Write inhibit instruction code
Vcc lockout inadvertent write protection
Write inhibit defaults to write-disabled State at power up
Software instructions for write-enable /disable
- 7) Space saving DIP 8pin, SOP 8pin package
- 8) Ready/Busy programming status indicator

- 9) Full TTL compatible input and output
- 10) 100,000 write/erase cycle
- 11) 10 years data retention

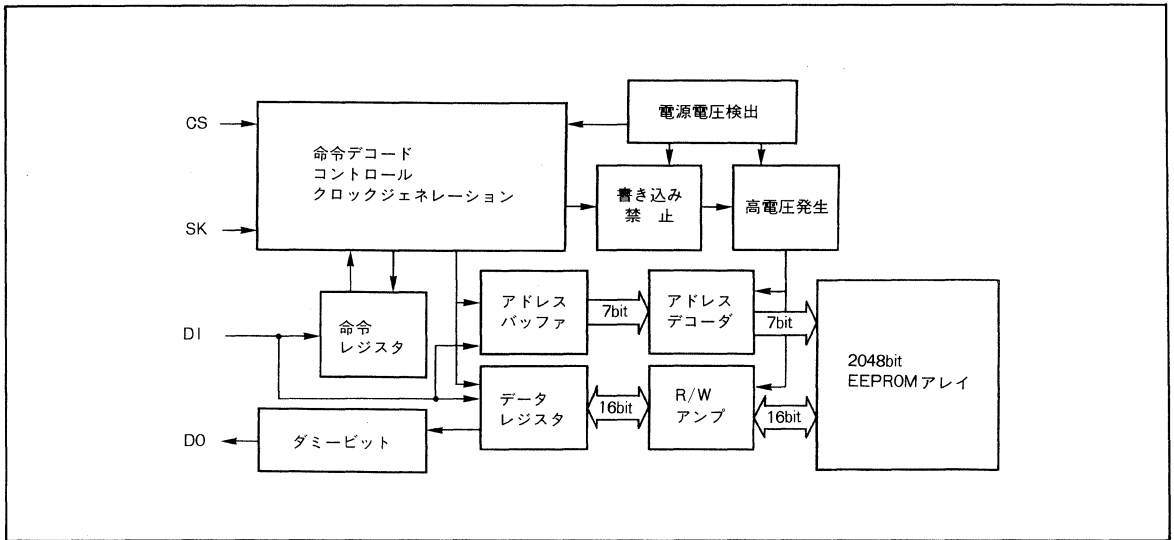
● 用途

VTR, TV, プリンタ, カーステレオ, コードレスホン, 無線機, DIP SW の置き換え等低電圧・低電流を必要とするバッテリー駆動タイプの機種

● Applications

Low-voltage and low-current battery driven models of VTR, TV, printer, car stereo, cordless phone, radio equipment, replacing DIP SW, etc.

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● 内部回路図

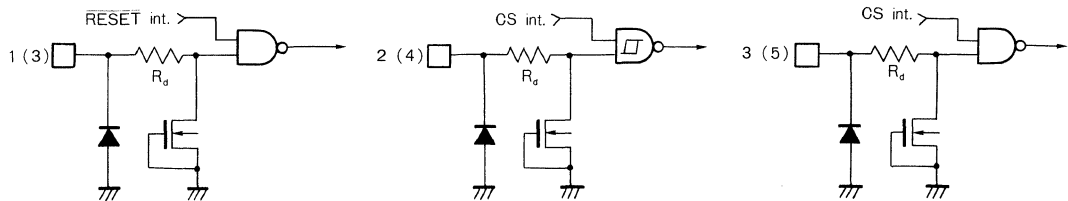


Fig.1 入力回路

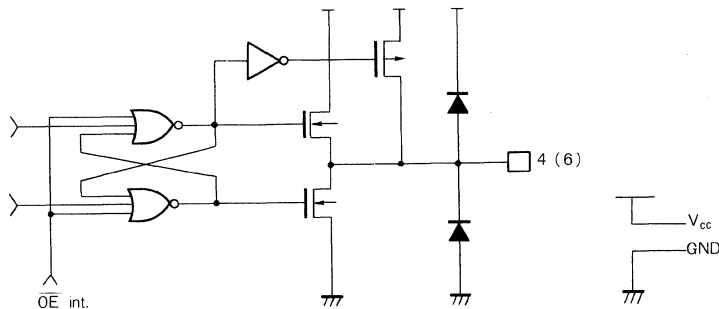


Fig.2 出力回路

* カッコ内の数字は SOP パッケージ

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	-0.3~+6.0	V
許容損失	BR93LC56 BR93LC56A	500* ¹	mW
	BR93LC56F BR93LC56AF	350* ²	
保存温度範囲	Tstg	-65~+125	°C
動作温度範囲	Topr	-40~+85	°C
各端子電圧	—	-0.3~V _{CC} +0.3	V

*1 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5.0mWを減じる。

*2 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき3.5mWを減じる。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	
電源電圧	書き込み	V _{CC}	2.7(4.5)*	—	5.5	V
	読み出し		2.0	—	5.5	V
入力電圧	V _{IN}	0	—	V _{CC}	V	

*カッコ内は BR93LC56A/BR93LC56AF の場合です。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=-40~+85°C, V_{CC}=5V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V _{IL}	-0.3	—	0.8	V		
“H” 入力電圧	V _{IH}	2.0	—	V _{CC} +0.3	V		
“L” 出力電圧 1	V _{OL1}	—	—	0.4	V	I _{OL} =2.1mA	Fig.3
“H” 出力電圧 1	V _{OH1}	2.4	—	—	V	I _{OH} =-0.4mA	Fig.4
“L” 出力電圧 2	V _{OL2}	—	—	0.2	V	I _{OL} =10μA	Fig.3
“H” 出力電圧 2	V _{OH2}	V _{CC} -0.4	—	—	V	I _{OH} =-10μA	Fig.4
入力リーク電流	I _{LI}	-10	—	+10	μA	V _{IN} =0V~V _{CC}	Fig.5
出力リーク電流	I _{LO}	-10	—	+10	μA	V _{OUT} =0V~V _{CC} , CS=GND	Fig.6
動作時消費電流 1	I _{CC1}	—	1.5	3	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=1MHz, WRITE	Fig.7
動作時消費電流 2	I _{CC2}	—	0.7	1.5	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=1MHz, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I _{SB}	—	1.0	5	μA	CS=SK=DI=GND, DO=OPEN	Fig.8

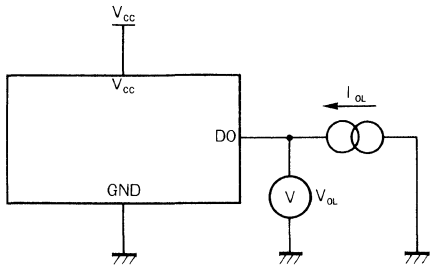
(Unless otherwise noted, Ta=-40~+80°C, V_{CC}=3V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V _{IL}	-0.3	—	0.15×V _{CC}	V		
“H” 入力電圧	V _{IH}	0.7×V _{CC}	—	V _{CC} +0.3	V		
“L” 出力電圧	V _{OL}	—	—	0.2	V	I _{OL} =10μA	Fig.3
“H” 出力電圧	V _{OH}	V _{CC} -0.4	—	—	V	I _{OH} =-10μA	Fig.4
入力リーク電流	I _{LI}	-10	—	+10	μA	V _{IN} =0V~V _{CC}	Fig.5
出力リーク電流	I _{LO}	-10	—	+10	μA	V _{OUT} =0V~V _{CC} , CS=GND	Fig.6
動作時消費電流 1	I _{CC1}	—	0.5	2	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=250kHz, WRITE	Fig.7
動作時消費電流 2	I _{CC2}	—	0.2	1	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=250kHz, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I _{SB}	—	0.4	3	μA	CS=SK=DI=GND, DO=OPEN	Fig.8

(Unless otherwise noted, Ta = -40 ~ +85°C, Vcc = 2.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V _{IL}	-0.3	—	0.15×V _{CC}	V		
“H” 入力電圧	V _{IH}	0.7×V _{CC}	—	V _{CC} +0.3	V		
“L” 出力電圧	V _{OL}	—	—	0.2	V	I _{OL} = 10 μA	Fig.3
“H” 出力電圧	V _{OH}	V _{CC} -0.4	—	—	V	I _{OH} = -10 μA	Fig.4
入力リーク電流	I _{LI}	-10	—	+10	μA	V _{IN} = 0V ~ V _{CC}	Fig.5
出力リーク電流	I _{LO}	-10	—	+10	μA	V _{OUT} = 0V ~ V _{CC} , CS = 0V	Fig.6
動作時消費電流 2	I _{CC2}	—	0.2	1	mA	V _{IN} = V _{IH} /V _{IL} , DO = OPEN, f = 200kHz, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I _{SB}	—	0.4	3	μA	CS = SK = DI = 0V, DO = OPEN	Fig.8

● 測定回路図/Test Circuits



出力を“L”にデータ設定

Fig.3 “L” 出力電圧測定回路

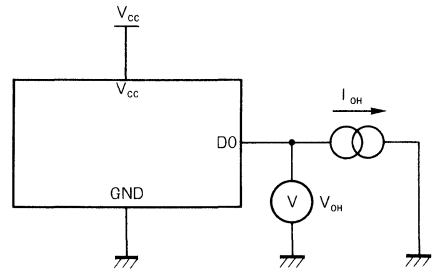


Fig.4 “H” 出力電圧測定回路

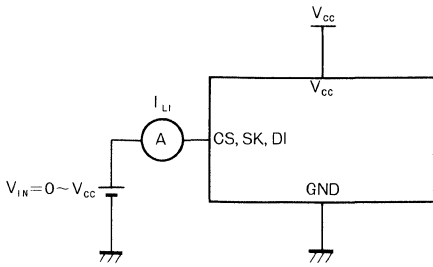


Fig.5 入力リーク電流測定回路

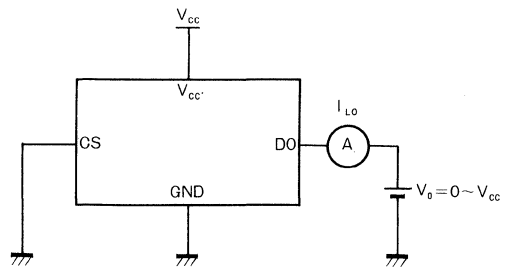


Fig.6 出力リーク電流測定回路

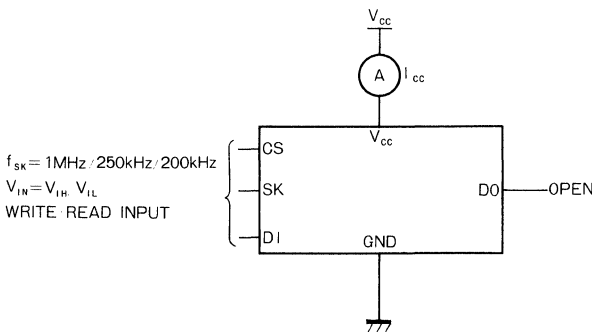


Fig.7 消費電流測定回路

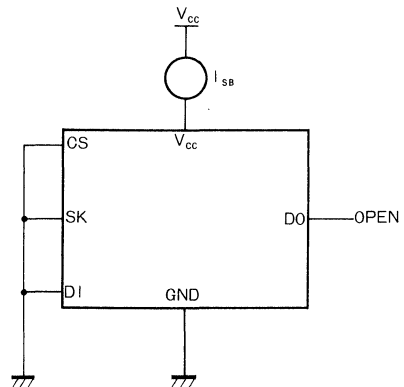


Fig.8 スタンバイ電流測定回路

● 動作説明

(1) 命令モード

本 IC の全命令の受け付けは、開始ビットの認識より始まります。この開始ビットとは、CS の立ち上り後の最初の“1”入力をさします。

*1 読み出し命令設定後の連続した SK クロック入力により、設定したアドレスのデータ出力に始まり、順次上位アドレスのデータを連続して出力します。(オートインクリメント機能)

*2 書き込み、全アドレス書き込み命令を実行すると、選択したメモリセルに書かれていたデータを自動的に消去した後、入力したデータを書き込みます。

*3 これらのモードは、オプションモードとします。御使用の際の動作タイミングは、メーカーにお問い合わせください。

命 令	開始 ビット	オペ コード	アドレス	データ
読み出し(READ)* ¹	1	10	0A6~A0	
書き込み可能(WEN)	1	00	11XXXXXX	
書き込み(WRITE)* ²	1	01	0A6~A0	D15~D0
全アドレス書き込み(WRAL)* ²	1	00	01XXXXXX	D15~D0
書き込み禁止(WDS)	1	00	00XXXXXX	
消去(ERASE)* ³	1	11	0A6~A0	
チップ消去(ERAL)* ³	1	00	10XXXXXX	

X: V_{IH} または V_{IL} のいずれか

(2) 動作タイミング特性

(Ta = -40~85°C, Vcc = 5V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	1	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	450	—	—	ns
SK “L” 時間	t _{SKL}	450	—	—	ns
CS “L” 時間	t _{CS}	450	—	—	ns
CS セットアップ時間	t _{CSS}	50	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	100	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	100	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	500	ns
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	500	ns
CS より出力確定までの時間	t _{SV}	—	—	500	ns
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	100	ns
書き込みサイクル時間	t _{E/W}	—	—	10	ms

低電圧動作時

(Ta = -40~85°C, Vcc = 3V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	250	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	1	—	—	μs
SK “L” 時間	t _{SKL}	1	—	—	μs
CS “L” 時間	t _{CS}	1	—	—	μs
CS セットアップ時間	t _{CSS}	200	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	400	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	400	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	2	μs
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	2	μs
CS より出力確定までの時間	t _{SV}	—	—	2	μs
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	400	ns
書き込みサイクル時間	t _{E/W}	—	—	25	ms

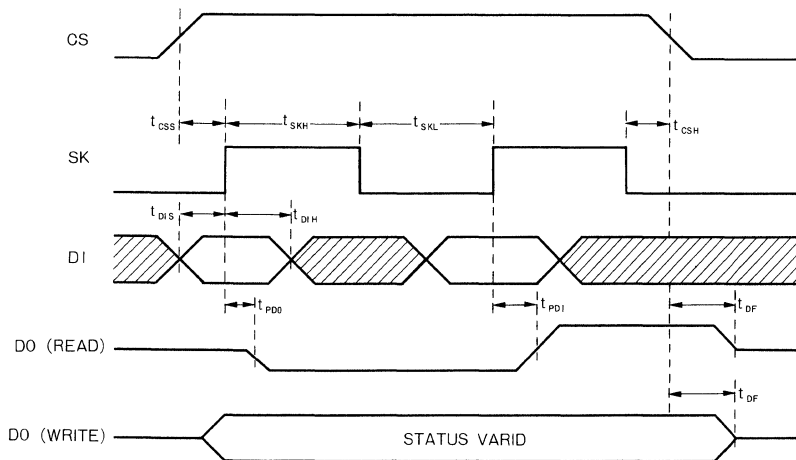
低電圧リード動作時

(Ta = -40~85°C, Vcc = 2.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	200	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	2	—	—	μs
SK “L” 時間	t _{SKL}	2	—	—	μs
CS “L” 時間	t _{CS}	2	—	—	μs
CS セットアップ時間	t _{CSS}	400	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	800	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	800	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	4	μs
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	4	μs
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	800	ns

耐放射線設計はしていません。

(3) タイミングチャート



- ・データは、SKの立ち上がりに同期してDIより取り込みます。
- ・READ時、データはSKの立ち上がりに同期してDOより出力されます。
- ・WRITE時のSTATUS VARID (READY/BUSY)は、書き込み命令入力後のCS立ち下がりよりt_{CS}以降、CSが“H”の区間DOより出力され、次の命令の開始ビットが入力されるまで有効です。またCSが、“L”の区間DOは、High-Zとなります。
- ・各モード実行終了後、内部回路リセットのため一旦CSを“L”とした後、次の動作モードを実行してください。

Fig.9 同期データタイミング

(4) 読み出し (Fig.10)

読み出し命令を認識すると、入力されたアドレスのデータ (16bit) をシリアルに出力します。また、その際 AO の取り込み時 SK の立ち上がりに同期して “0” (ダミービット) を出力します。また、以後のデータも SK の立ち上がりに同期して出力されます。

(5) 書き込み可能 (Fig.11)

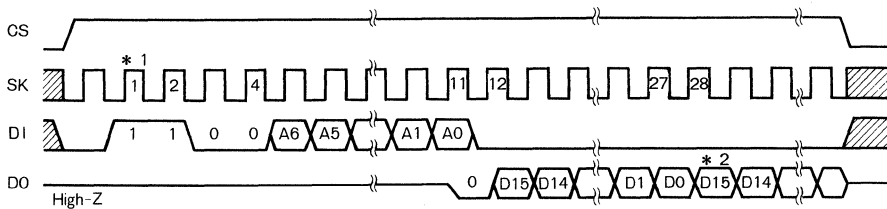
電源投入時、本 IC は、内部 RESET 回路によって書き込み禁止状態となっておりますので、書き込み命令を行う前に、書き込み可能命令を実行する必要があります。また、一度この命令を実行すると、書き込み禁止命令を行うか、電源を切るまで有効となります。ただし、読み出し命令は、

書き込み可能禁止命令に関わらず可能です。

(6) 書き込み (Fig.12)

この命令は、指定されたアドレス (A6~A0) に、入力された 16bit のデータ (D15~D0) を書き込みます。実際の書き込みは、D0 の取り込み SK クロック (スタートビット入力から 27 クロック目) 立ち下がり以降の CS の立ち下がりにより開始します。

STATUS を検出しない場合 (CS=“L” 固定) は $t_{E/W}$ に従い Max.10ms, STATUS を検出する場合 (CS=“H”) では、D0 より “L” ($\overline{\text{BUSY}}$) が出力されている区間、すべての命令を受け付けませんので、コマンドの入力を行わないでください。



(*1) 開始 (スタート) ビット CS 立ち上がり後、最初にデータ “1” を入力したとき、これを開始ビットと認識します。また複数の “0” 入力後 “1” を入力しても、これを開始ビットとし、以降のオペレーションを開始します。これは以下に述べる全命令について共通です。

(*2) アドレスオートインクリメント機能 本 IC には、読み出し命令時にのみ有効なアドレスオートインクリメント機能があります。これは、上述の読み出し実行に続き SK クロックを連続して入力することにより、上位アドレスのデータを順次読み出す機能です。また、オートインクリメント中 CS は “H” に保ってください。

Fig.10 読み出しサイクルタイミング (READ)

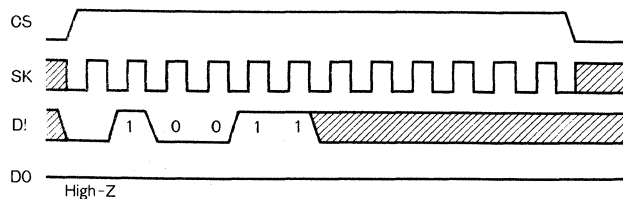


Fig.11 書き込み可能サイクルタイミング

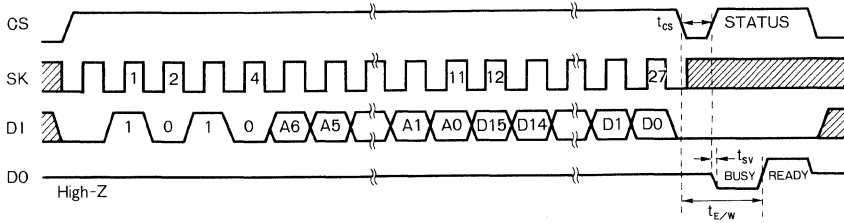


Fig.12 書き込みサイクルタイミング (WRITE)

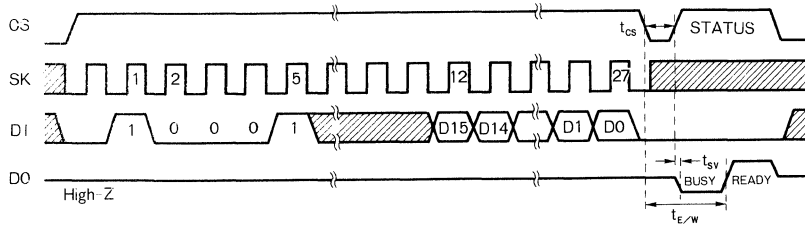


Fig.13 全アドレス書き込みサイクルタイミング

(STATUS について)

書き込み命令入力後の CS 立ち下がりより t_{CS} (Min. 450ns) 以降に CS を “H” とすると、書き込み実行中 = BUSY “L”, 命令待機状態 = READY “H” が出力されません。

命令待機状態 (STATUS = READY) であれば、 $t_{E/W}$ (Max. 10ms) 以内でも次の命令を行うことができます。このため、 $t_{E/W}$ 区間に CS = “H” とし、SK, DI に入力が入ると、誤って動作してしまうことがありますので、CS = “H” の区間は、DI = “L” としてください。(特に入力ポートの共用等の場合、注意が必要です。) このことはすべての書き込み命令において共通です。

(5) 全アドレス書き込み (Fig.13)

この命令では、すべてのアドレス (128 ワード) に、入力された 16bit のデータを同時に書き込みます。1 ワードずつ連続して書き込むのではなく、一括書き込みを行うため、書き込み時間は $t_{E/W}$ に従い、Max. 10ms のみです。

(6) 書き込み禁止 (Fig.14)

電源投入後、書き込み可能命令を実行すると、書き込み禁止状態となり、以後書き込み命令をソフトウェア的にキャンセルします。ただし、読み出し命令は実行可能です。書き込み可能状態のままですと、誤って書き込み命令を入力された場合も書き込みを開始します。このような誤動作を防ぐためにも、書き込み終了後は、書き込み禁止命令を実行されることをおすすめします。

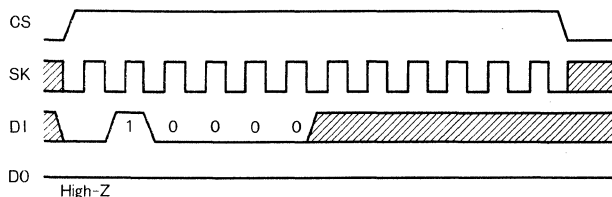


Fig.14 書き込み禁止サイクルタイミング (WDS)

● 端子説明

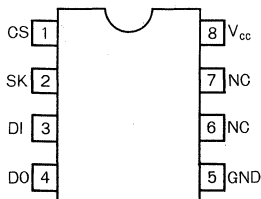


Fig.15 BR93LC56/BR93LC56A

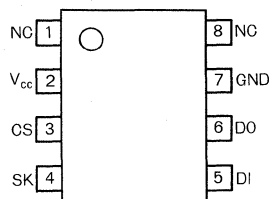


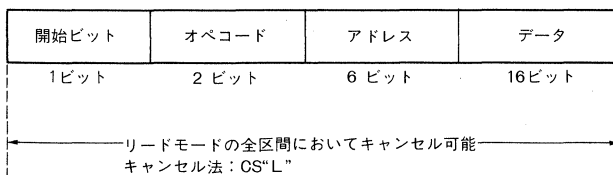
Fig.16 BR93LC56F/BR93LC56AF

端子番号		端子名	端子説明
DIP	SOP		
1	3	CS	チップセレクト入力
2	4	SK	シリアルクロック入力
3	5	DI	開始ビット, オペコード, アドレス, 及びシリアルデータ入力
4	6	DO	シリアルデータ出力, READY/BUSY 内部状態表示出力
5	7	GND	グラウンド
6	8	NC	無接続
7	1	NC	無接続
8	2	Vcc	電源

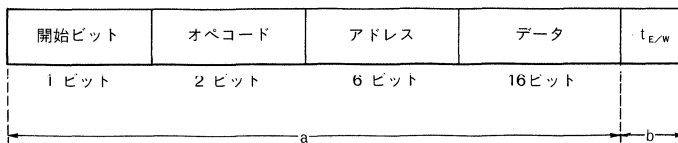
● 使用上の注意

(1) 各モードのキャンセル方法

<READ>



<WRITE, WRAL>



- a : CS="L" or Vcc OFF(☆)でキャンセル
- b : いかなる手段でもキャンセル不可能。この区間で Vcc OFF にすると、指定アドレスのデータは保証されません。
- ☆ : Vcc OFF (CS="L" とした後 Vcc OFF としてください。)

Fig.17

(2) スタンバイ時のタイミングについて

Fig.18 に示すように、スタンバイ時に SK が “H” の時 CS を立ち上げると、その立ち上がりエッジで DI の状態を読み込んでしまう場合があります。その際 DI が “H” だと、これを開始ビットとみなし、ビットずれを起こす場合があります (Fig.18 中 a 点)

スタンバイ時および電源 ON/OFF 時は、各入力は “L” の状態としてください (Fig.19 参照)。

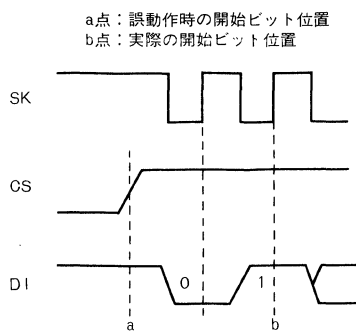


Fig.18 誤動作タイミング

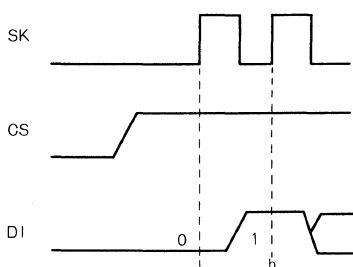


Fig.19 正常動作タイミング

(3) 電源 ON/OFF 時の注意事項

電源 ON/OFF 時は、CS を “L” にしてください (Fig.20 参照)。

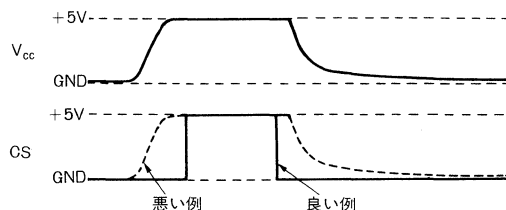
CS が “H” の状態では、EEPROM はアクティブ状態となります。これらを防止するためにも、電源 ON 時には、CS を “L” (ディスエイブルモード) にしてください。(CS が “L” の状態では、すべての入力をキャンセルします。)

また、電源立ち下がり時には、電源ラインの容量等の影響により、低電源状態が長く続くことが考えられます。このときも、前述と同様の理由により、誤動作、誤書き込みをするおそれがありますので、電源 OFF 時にも CS を “L” にしてください。

本 IC には、誤書き込み防止対策として、POR (Power on reset) 回路を設けておりますが、低電源動作を実現させるため、Vcc が約 1.3V で動作するように設定しております。POR 動作後は、書き込み禁止状態になりますが、CS が “H” だと、ノイズ等により可能状態になるおそれがあります。ただし、POR 回路は、電源 ON 時のみ有効で OFF 時には動作しません。

また、特に低電源電圧時の誤書き込みを防ぐため、Vcc が約 2V 以下 (Typ.)* では、書き込み命令をリセットする回路を内蔵しております (Vcc-lock out 回路)。

* BR93LC56A では約 3V 以下 (Typ.) となっております。



(悪い例) CS pin が Vcc にプルアップされている。この場合に常に CS が “H” (アクティブ状態) となり、EEPROM はノイズ等の影響により誤動作、誤書き込みするおそれがあります。CS 入力が High-Z でもこの例のような場合がありますのでご注意ください。

(良い例) 電源 ON/OFF 時 “L” になっている。

Fig.20

(4) クロック (SK) の立ち上がり条件

BR93LC56/BR93LC56F は、クロック端子 (SK) の信号立ち上がり時間 (t_r) が長く、かつ信号ラインにある一定以上のノイズが重畳した場合、クロックの誤カウントによる誤動作を起こすことがあります。これを防ぐために、BR93LC56/BR93LC56F の SK 入力には、シュミットトリガを内蔵しております。また、この回路のヒステリシス幅は、約 0.2V と設定しておりますので、もし SK 入力にノイズが重畳するようであれば、ノイズ幅が 0.2V_{p-p} 以下になるようにしてください。また、クロックの立ち上がり、立ち下がりには、できるだけ速くなるようにしてください。

(5) 電源ノイズについて

BR93LC56/BR93LC56F は、書き込み終了時に高電圧系の多量の電荷を内部で放電しますが、その時に電源のふれが生じる場合がありますので、Vcc(8pin)-GND (5pin) 間に 1000pF 以上の容量をつけてください (SOP の Vcc は 2pin, GND は 7pin)。

(6) DI/DO を連結する場合

BR93LC56/BR93LC56A は、独立した入力端子 DI と出力端子 DO をもち、タイミングチャート上でも個別の信号

として取り扱っていますが、これら DI, DO 端子間に抵抗 R を挿入することにより、1 制御ラインによるコントロールをすることができます。

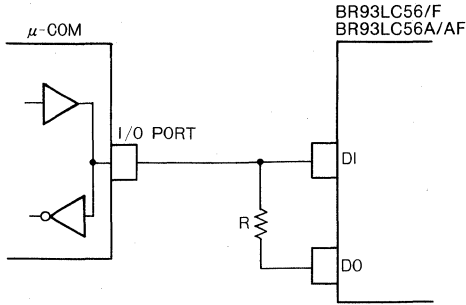


Fig.21 DI, DO 制御ライン共用接続

1) μ-COM 出力と DO 出力とのデータ衝突 BR93LC56/BR93LC56A 入出力タイミング上で、μ-COM 出力から DI 入力へのドライブと DO 出力からの信号出力が、同時に発生するのは、リードサイクル時の AO アドレスデータを取り込む 1 クロックサイクル (DO 端子にはダミービット “0” が出力される) のみです。

特に、アドレスデータ AO=1 の時、μ-COM の出力は、DO 端子に吸収される直流電流となり、R はその電流制限抵抗となりますので、μ-COM および BR93LC56/

BR93LC56A の電流能力を共に満足する R が必要です。なお、1 制御ラインによるコントロールでは、DO 出力にダミービット “0” が出力されているとき μ-COM の I/O アドレスデータ AO を出力中であるため、ダミービット検出は不能となります。

2) DO 出力の DI 入力へのフィードバック DO 端子からデータが出力され、R を通して DI 入力にフィードバックされるのは、入出力タイミング上では、

- ・ READ 中での DO データ出力
- ・ WRITE, WRAL での READY/ $\overline{\text{BUSY}}$ 信号出力等があります。

BR93LC56/BR93LC56A の機能上、これらのフィードバック入力は、基本的な動作に対して障害を与えるものではありません。

ここでは、μ-COM と BR93LC56/BR93LC56A の総入力リーク電流が発生させる R での電圧降下に対して、μ-COM 入力レベルを十分保つことが必要です。

SK を入力した状態で、READY/ $\overline{\text{BUSY}}$ 機能を使用する場合、READY 信号の “H” が出力されてから 4 クロック以内に CS を “L” に落とすスタンバイ状態にもどしてください。5 クロック以上入力した場合、READY “H” を開始ビットとみなし、DI の状態によっては、WDS 等のモードが動作してしまいます。

BR93LC66/BR93LC66RF/BR93LC66A

BR93LC66ARF

256×16Bit シリアル EEPROM

256×16Bit Serial EEPROM

BR93LC66/BR93LC66A は、電氣的にプログラム可能な CMOS シリアル I/O タイプのメモリ (EEPROM) です。256 ワード×16 ビット (4096 ビット) 構成で、各ワード個別にアクセスし、読み出し、書き込みを行うことができます。

動作コントロールは 5 種類のコマンド入力によって行われます。これらのコマンド、アドレス、データは、CS 端子と SK 端子のコントロールにより、DI 端子から入力されます。書き込み実行中には DO 端子より、内部ステータス信号 (READY/BUSY) 出力が可能です。

BR93LC66/RF と BR93LC66A/ARF の違いは、書き込み禁止電圧と、それに伴う書き込み可能電圧のみで、その他の機能、特性は同一です。

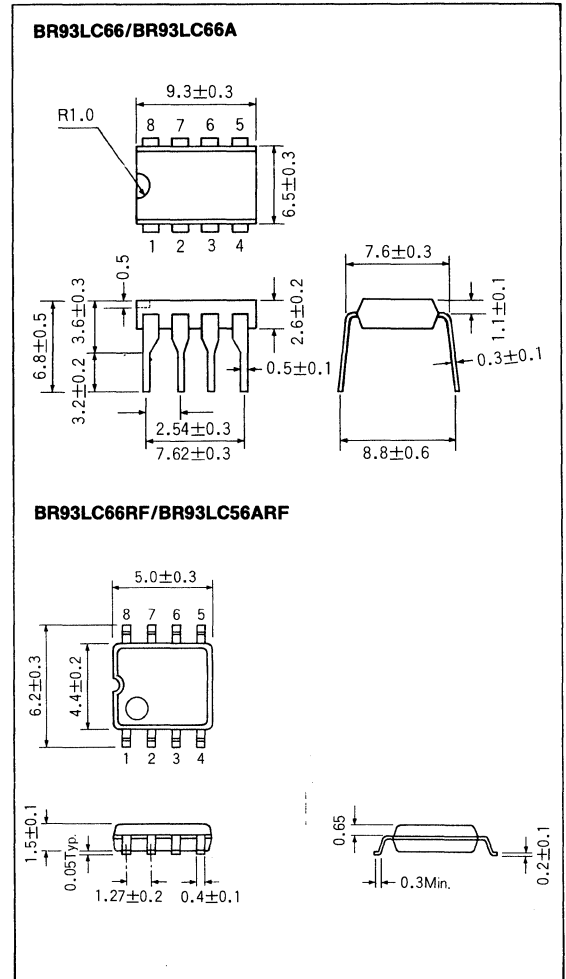
品名	形状	動作電源電圧範囲	
		読み出し	書き込み
BR93LC66	DIP8	2.0~5.5V	2.7~5.5V
BR93LC66RF	SOP8		
BR93LC66A	DIP8	4.5~5.5V	4.5~5.5V
BR93LC66ARF	SOP8		

The BR93LC66/BR93LC66A provides efficient nonvolatile read/write memory arranged as 256 registers of 16 bits each. Five instructions control the operation of the device. The data output pin (DO) indicates the status of the device during the self-timed nonvolatile programming cycle.

● 特長

- 1) 256 ワード×16 ビット構成の EEPROM
- 2) 動作電圧範囲
読み出し時：2.0~5.5V
書き込み時：2.7~5.5V (BR93LC66)
4.5~5.5V (BR93LC66A)
- 3) 低消費電流
動作時 (5V 時)：3mA (Max.)
待機時 (5V 時)：5 μ A (Max.)
- 4) 読み出し動作時のアドレスオートインクリメント機能
- 5) 書き込みサイクル時の自動消去・終了機能
- 6) 誤書き込み防止機能
低電源電圧時の書き込み禁止
電源投入時の書き込み禁止

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



命令コードによる書き込み禁止

- 7) DIP8pin/SOP8pin と小型パッケージ
- 8) READY/BUSY 状態表示機能
- 9) TTL コンパチブル入出力
- 10) 10 万回の書換えが可能
- 11) 10 年間のデータ保持が可能

● Features

- 1) 286word×16bit organization
- 2) Single power supply operation
Read : 2.0~5.5V
Write : 2.7~5.5V (BR93LC66)
4.5~5.5V (BR93LC66A)
- 3) Low Power consumption

Active : 3mA (Max.)

Standby : 5 μ A (Max.)

- 4) Auto-increment of address registers for READ mode
- 5) Automatic erase-before write and self-timed programming cycle
- 6) Write inhibit instruction code
Vcc lockout inadvertent write protection
Write inhibit defaults to write-disabled State at power up
Software instructions for write-enable /disable
- 7) Space saving DIP 8pin, SOP 8pin package
- 8) Ready/Busy programming status indicator

9) Full TTL compatible input and output

10) 100,000 write/erase cycle

11) 10 years data retention

● 用途

VTR, TV, プリンタ, カーステレオ, コードレスホン, 無線機, DIP SW の置き換え等低電圧・低電流を必要とするバッテリー駆動タイプの機種

● Applications

Low-voltage and low-current battery driven models of VTR, TV, printer, car stereo, cordless phone, radio equipment, replacing DIP SW, etc.

● ブロックダイアグラム/Block Diagram

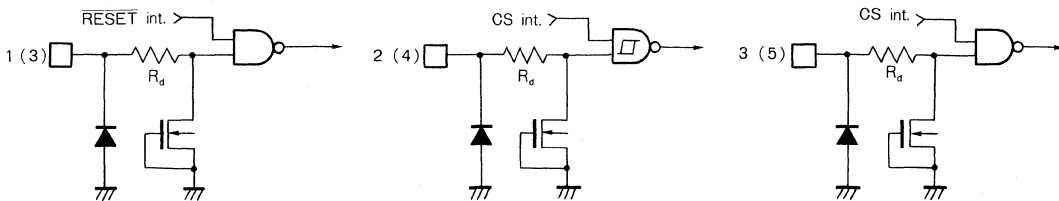
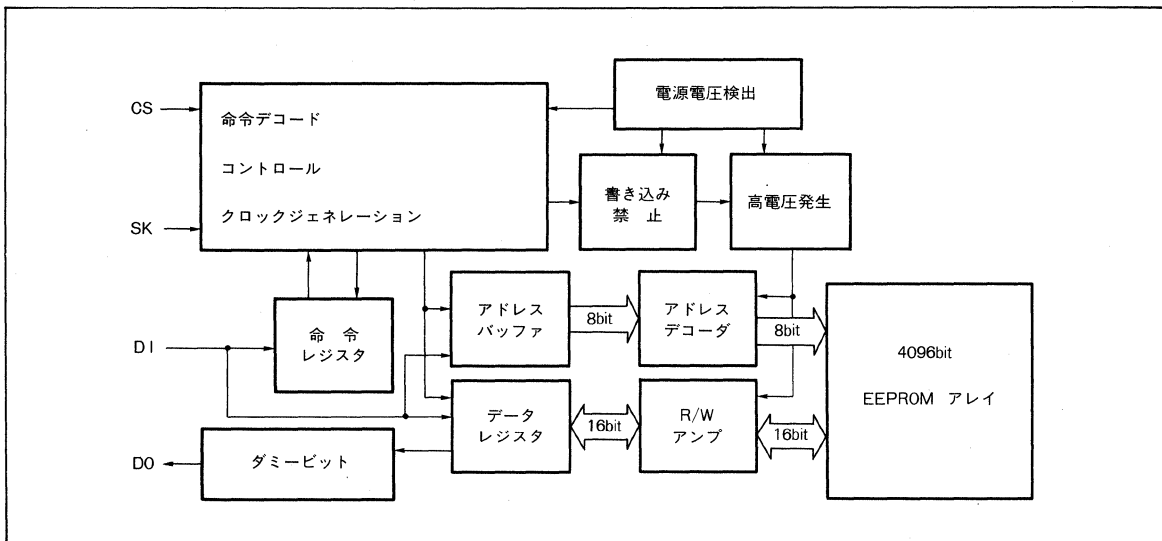
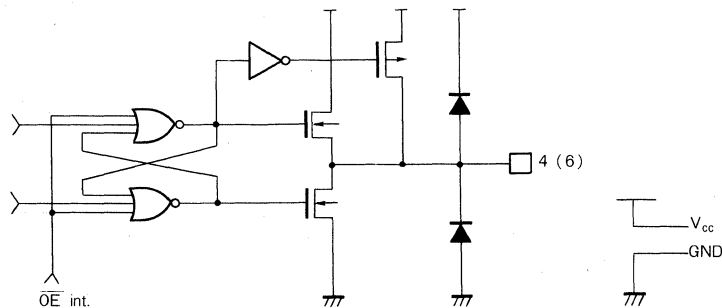


Fig.1 入力回路



* () 内の数字はSOPパッケージ

Fig.2 出力回路

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter		Symbol	Limits	Unit
印加電圧		V _{CC}	-0.3~+6.0	V
許容損失	BR93LC66 BR93LC66A	P _d	500* ¹	mW
	BR93LC66RF BR93LC66ARF		350* ²	
保存温度範囲		T _{stg}	-65~+125	°C
動作温度範囲		T _{opr}	-40~+85	°C
各端子電圧		-	-0.3~V _{CC} +0.3	V

*1 Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°Cにつき5.0mWを減じる。

*2 Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°Cにつき3.5mWを減じる。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter		Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	書き込み	V _{CC}	2.7(4.5)*	-	5.5	V
	読み出し		2.0	-	5.5	V
入力電圧		V _{IN}	0	-	V _{CC}	V

*カッコ内は BR93LC66A/BR93LC66ARF の場合です。

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=-40~+85°C, V_{CC}=5V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V _{IL}	-0.3	-	0.8	V		
“H” 入力電圧	V _{IH}	2.0	-	V _{CC} +0.3	V		
“L” 出力電圧 1	V _{OL1}	-	-	0.4	V	I _{OL} =2.1mA	Fig.3
“H” 出力電圧 1	V _{OH1}	2.4	-	-	V	I _{OH} =-0.4mA	Fig.4
“L” 出力電圧 2	V _{OL2}	-	-	0.2	V	I _{OL} =10 μA	Fig.3
“H” 出力電圧 2	V _{OH2}	V _{CC} -0.4	-	-	V	I _{OH} =-10 μA	Fig.4
入力リーク電流	I _{LI}	-10	-	+10	μA	V _{IN} =0V~V _{CC}	Fig.5
出力リーク電流	I _{LO}	-10	-	+10	μA	V _{OUT} =0V~V _{CC} , CS=GND	Fig.6
動作時消費電流 1	I _{CC1}	-	1.5	3	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=1MHz, WRITE	Fig.7
動作時消費電流 2	I _{CC2}	-	0.7	1.5	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=1MHz, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I _{SB}	-	1.0	5	μA	CS=SK=DI=GND, DO=OPEN	Fig.8

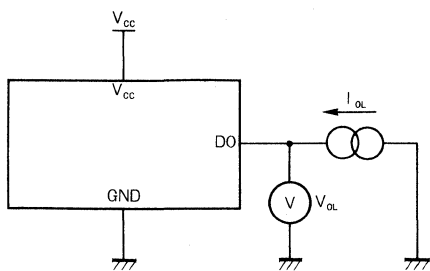
(Unless otherwise noted, Ta=-40~+80°C, V_{CC}=3V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V _{IL}	-0.3	-	0.15×V _{CC}	V		
“H” 入力電圧	V _{IH}	0.7×V _{CC}	-	V _{CC} +0.3	V		
“L” 出力電圧	V _{OL}	-	-	0.2	V	I _{OL} =10 μA	Fig.3
“H” 出力電圧	V _{OH}	V _{CC} -0.4	-	-	V	I _{OH} =-10 μA	Fig.4
入力リーク電流	I _{LI}	-10	-	+10	μA	V _{IN} =0V~V _{CC}	Fig.5
出力リーク電流	I _{LO}	-10	-	+10	μA	V _{OUT} =0V~V _{CC} , CS=GND	Fig.6
動作時消費電流 1	I _{CC1}	-	0.5	2	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=250kHz, WRITE	Fig.7
動作時消費電流 2	I _{CC2}	-	0.2	1	mA	V _{IN} =V _{IH} /V _{IL} , DO=OPEN, f=250kHz, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I _{SB}	-	0.4	3	μA	CS=SK=DI=GND, DO=OPEN	Fig.8

(Unless otherwise noted, $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 2.0\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
“L” 入力電圧	V_{IL}	-0.3	—	$0.15 \times V_{CC}$	V		
“H” 入力電圧	V_{IH}	$0.7 \times V_{CC}$	—	$V_{CC} + 0.3$	V		
“L” 出力電圧	V_{OL}	—	—	0.2	V	$I_{OL} = 10 \mu\text{A}$	Fig.3
“H” 出力電圧	V_{OH}	$V_{CC} - 0.4$	—	—	V	$I_{OH} = -10 \mu\text{A}$	Fig.4
入力リーク電流	I_{LI}	-10	—	+10	μA	$V_{IN} = 0\text{V} \sim V_{CC}$	Fig.5
出力リーク電流	I_{LO}	-10	—	+10	μA	$V_{OUT} = 0\text{V} \sim V_{CC}$, $CS = 0\text{V}$	Fig.6
動作時消費電流 2	I_{CC2}	—	0.2	1	mA	$V_{IN} = V_{IH}/V_{IL}$, $DO = \text{OPEN}$, $f = 200\text{kHz}$, READ	Fig.7
スタンバイ電流	I_{SB}	—	0.4	3	μA	$CS = SK = DI = 0\text{V}$, $DO = \text{OPEN}$	Fig.8

● 測定回路図/Test Circuits



出力を“L”にデータ設定

Fig.3 “L” 出力電圧測定回路

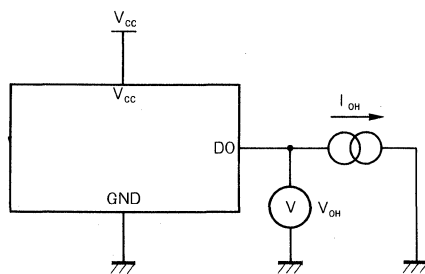


Fig.4 “H” 出力電圧測定回路

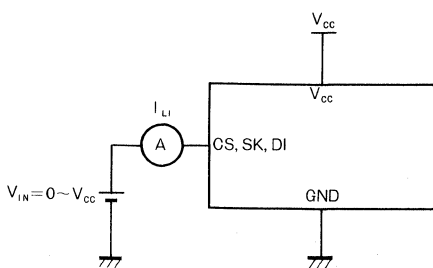


Fig.5 入力リーク電流測定回路

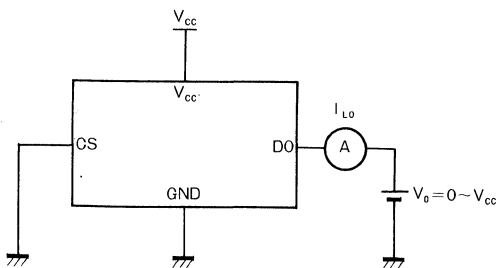


Fig.6 出力リーク電流測定回路

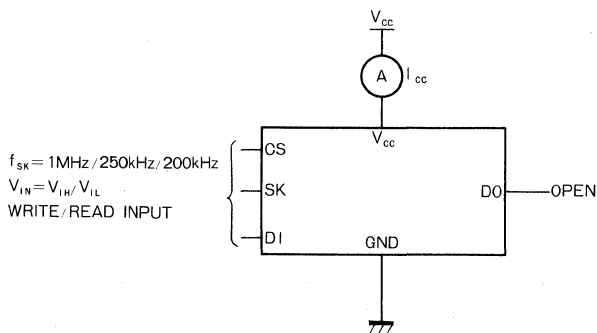


Fig.7 消費電流測定回路

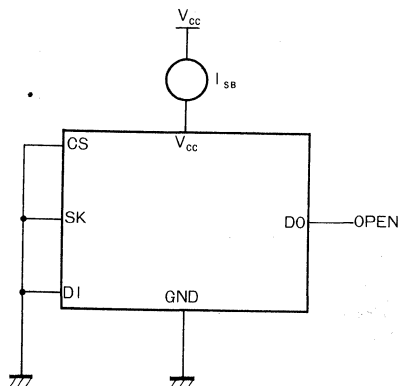


Fig.8 スタンバイ電流測定回路

● 動作説明

(1) 命令モード

本 IC の全命令の受け付けは、開始ビットの認識より始まります。この開始ビットとは、CS の立ち上り後の最初の“1”入力をさします。

*1 読み出し命令設定後の連続した SK クロック入力により、設定したアドレスのデータ出力に始まり、順次上位アドレスのデータを連続して出力します。(オートインクリメント機能)

*2 書き込み、全アドレス書き込み命令を実行すると、選択したメモリアルに書かれていたデータを自動的に消去した後、入力したデータを書き込みます。

*3 これらのモードは、オプションモードとします。御使用の際の動作タイミングは、メーカーにお問い合わせください。

命 令	開始 ビット	オペ コード	アドレス	データ
読み出し(READ)*1	1	10	A7~A0	
書き込み可能(WEN)	1	00	11XXXXXX	
書き込み(WRITE)*2	1	01	A7~A0	D15~D0
全アドレス書き込み(WRAL)*2	1	00	01XXXXXX	D15~D0
書き込み禁止(WDS)	1	00	00XXXXXX	
消去(ERASE)*3	1	11	A7~A0	
チップ消去(ERAL)*3	1	00	10XXXXXX	

X: V_{IH} または V_{IL} のいずれか

(2) 動作タイミング特性

(Ta = -40~85°C, Vcc = 5V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	1	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	450	—	—	ns
SK “L” 時間	t _{SKL}	450	—	—	ns
CS “L” 時間	t _{CS}	450	—	—	ns
CS セットアップ時間	t _{CSS}	50	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	100	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	100	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	500	ns
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	500	ns
CS より出力確定までの時間	t _{SV}	—	—	500	ns
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	100	ns
書き込みサイクル時間	t _{E/W}	—	—	10	ms

低電圧動作時

(Ta = -40~85°C, Vcc = 3V ± 10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f _{SK}	—	—	250	MHz
SK “H” 時間	t _{SKH}	1	—	—	μs
SK “L” 時間	t _{SKL}	1	—	—	μs
CS “L” 時間	t _{CS}	1	—	—	μs
CS セットアップ時間	t _{CSS}	200	—	—	ns
DI セットアップ時間	t _{DIS}	400	—	—	ns
CS ホールド時間	t _{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t _{DIH}	400	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t _{PD1}	—	—	2	μs
データ “0” 出力遅延時間	t _{PD0}	—	—	2	μs
CS より出力確定までの時間	t _{SV}	—	—	2	μs
CS より出力 High-Z までの時間	t _{DF}	—	—	400	ns
書き込みサイクル時間	t _{E/W}	—	—	25	ms

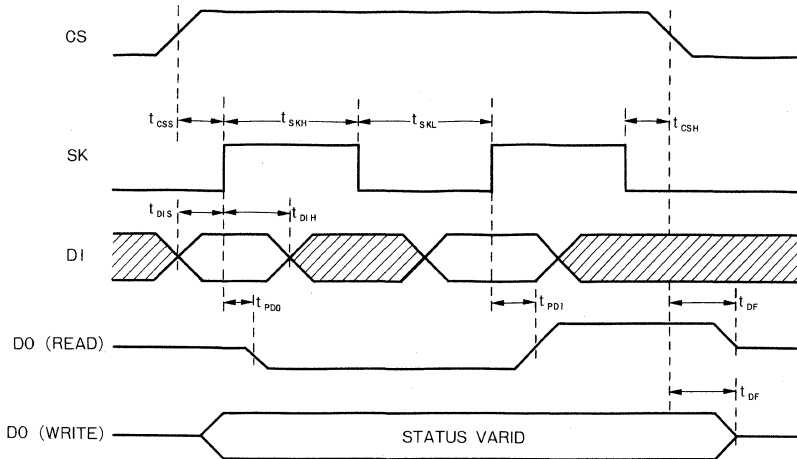
低電圧リード動作時

($T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$, $V_{cc} = 2.0\text{V}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SK クロック周波数	f_{SK}	—	—	200	MHz
SK “H” 時間	t_{SKH}	2	—	—	μs
SK “L” 時間	t_{SKL}	2	—	—	μs
CS “L” 時間	t_{CS}	2	—	—	μs
CS セットアップ時間	t_{CSS}	400	—	—	ns
DI セットアップ時間	t_{DIS}	800	—	—	ns
CS ホールド時間	t_{CSH}	0	—	—	ns
DI ホールド時間	t_{DIH}	800	—	—	ns
データ “1” 出力遅延時間	t_{PD1}	—	—	4	μs
データ “0” 出力遅延時間	t_{PD0}	—	—	4	μs
CS より出力 High-Z までの時間	t_{DF}	—	—	800	ns

耐放射線設計はしていません。

(3) タイミングチャート



- データは、SK の立ち上がり同期して DI より取り込みます。
- READ 時、データは SK の立ち上がり同期して DO より出力されます。
- WRITE 時の STATUS VARID (READY/BUSY) は、書き込み命令入力後の CS 立ち下がりより t_{CS} 以降、CS が “H” の区間 DO より出力され、次の命令の開始ビットが入力されるまで有効です。また CS が、“L” の区間 DO は、High-Z となります。
- 各モード実行終了後、内部回路リセットのため一旦 CS を “L” とした後、次の動作モードを実行してください。

Fig.9 同期データタイミング

(4) 読み出し (Fig.10)

読み出し命令を認識すると、入力されたアドレスのデータ (16bit) をシリアルに出力します。また、その際 AO の取り込み時 SK の立ち上がりに同期して“0” (ダミービット) を出力します。また、以後のデータも SK の立ち上がりに同期して出力されます。

(5) 書き込み可能 (Fig.11)

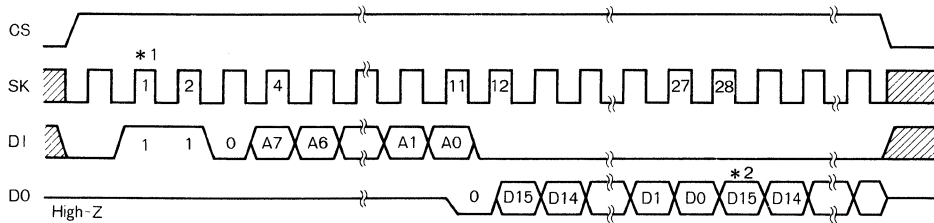
電源投入時、本 IC は、内部 RESET 回路によって書き込み禁止状態となっておりますので、書き込み命令を行う前に、書き込み可能命令を実行する必要があります。また、一度この命令を実行すると、書き込み禁止命令を行うか、電源を切るまで有効となります。ただし、読み出し命令は、

書き込み可能禁止命令に関わらず可能です。

(6) 書き込み (Fig.12)

この命令は、指定されたアドレス (A7~A0) に、入力された 16bit のデータ (D15~D0) を書き込みます。実際の書き込みは、D0 の取り込み SK クロック (スタートビット入力から 27 クロック目) 立ち上がり以降の CS の立ち上がりにより開始します。

STATUS を検出しない場合 (CS=“L” 固定) は $t_{E/W}$ に従い Max.10ms, STATUS を検出する場合 (CS=“H”) では、D0 より “L” (BUSY) が出力されている区間、すべての命令を受け付けませんので、コマンドの入力を行わないでください。



(*1) 開始 (スタート) ビット CS 立ち上がり後、最初にデータ “1” を入力したとき、これを開始ビットと認識します。また複数の “0” 入力後 “1” を入力しても、これを開始ビットとし、以降のオペレーションを開始します。これは以下に述べる全命令について共通です。

(*2) アドレスオートインクリメント機能 本 IC には、読み出し命令時にのみ有効なアドレスオートインクリメント機能があります。これは、上述の読み出し実行に続き SK クロックを連続して入力することにより、上位アドレスのデータを順次読み出す機能です。また、オートインクリメント中 CS は “H” に保ってください。

Fig.10 読み出しサイクルタイミング (READ)

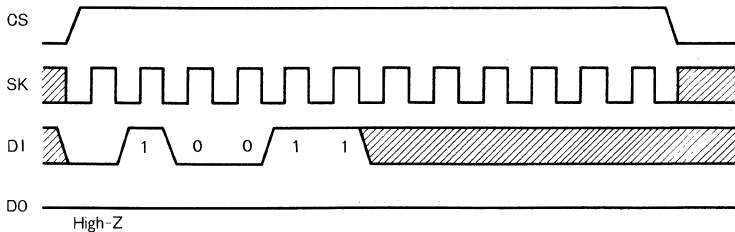


Fig.11 書き込み可能サイクルタイミング

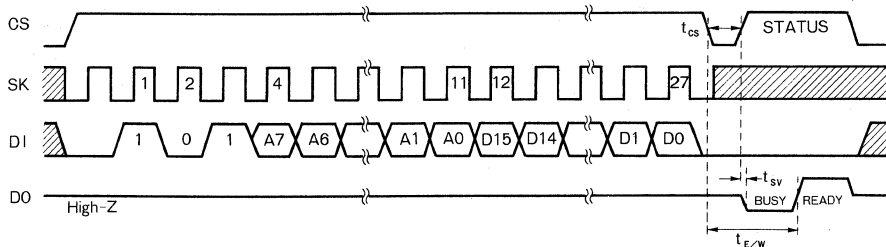


Fig.12 書き込みサイクルタイミング (WRITE)

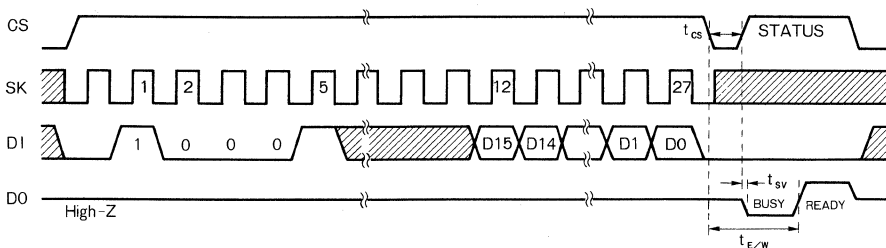


Fig.13 全アドレス書き込みサイクルタイミング

(STATUSについて)

書き込み命令入力後の CS 立ち下がりより t_{cs} (Min. 450ns) 以降に CS を “H” とすると、書き込み実行中 = BUSY “L”, 命令待機状態 = READY “H” が出力されます。

命令待機状態 (STATUS = READY) であれば、 $t_{E/W}$ (Max. 10ms) 以内でも次の命令を行うことができます。このため、 $t_{E/W}$ 区間内に CS = “H” とし、SK, DI に入力が入ると、誤って動作してしまうことがありますので、CS = “H” の区間は、DI = “L” としてください。(特に入力ポートの共用等の場合、注意が必要です。) このことはすべての書き込み命令において共通です。

(5) 全アドレス書き込み (Fig.13)

この命令では、すべてのアドレス (128ワード) に、入力された 16bit のデータを同時に書き込みます。1ワードずつ連続して書き込むのではなく、一括書き込みを行うため、書き込み時間は $t_{E/W}$ に従い、Max. 10ms のみです。

(6) 書き込み禁止 (Fig.14)

電源投入後、書き込み可能命令を実行すると、書き込み禁止状態となり、以後書き込み命令をソフトウェア的にキャンセルします。ただし、読み出し命令は実行可能です。書き込み可能状態のままですと、誤って書き込み命令を入力された場合も書き込みを開始します。このような誤動作を防ぐためにも、書き込み終了後は、書き込み禁止命令を実行されることをおすすめします。

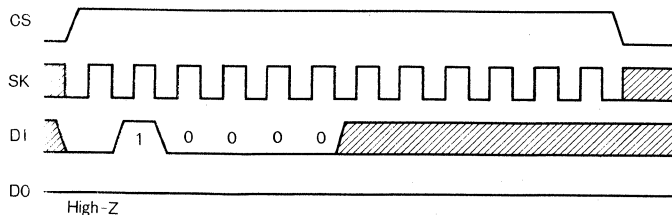


Fig.14 書き込み禁止サイクルタイミング (WDS)

● 端子説明

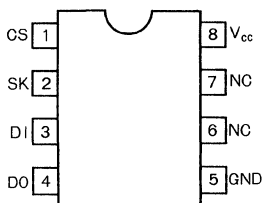


Fig.15 BR93LC66/BR93LC66A

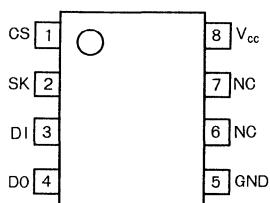
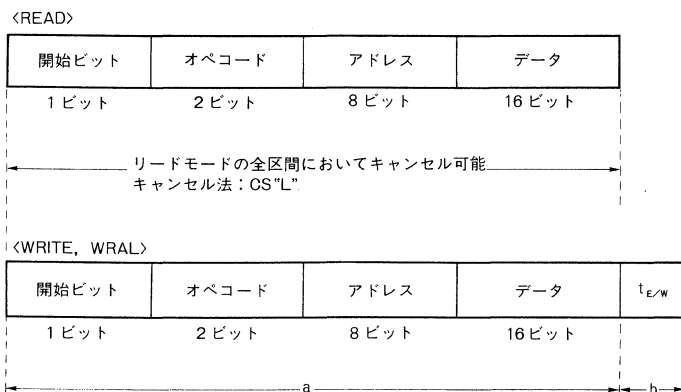


Fig.16 BR93LC66F/BR93LC66AF

端子番号	端子名	端子説明
1	CS	チップセレクト入力
2	SK	シリアルクロック入力
3	DI	開始ビット, オペコード, アドレス, 及びシリアルデータ入力
4	DO	シリアルデータ出力, READY/BUSY 内部状態表示出力
5	GND	グラウンド
6	NC	無接続
7	NC	無接続
8	Vcc	電源

● 使用上の注意

(1) 各モードのキャンセル方法



- a : CS "L" or V_{cc} OFF (☆) でキャンセル
- b : いかなる手段でもキャンセル不可能. この区間で V_{cc} OFF にすると, 指定アドレスのデータは保証されません
- ☆: V_{cc} OFF (CS="L" とした後 V_{cc} OFF としてください.)

Fig.17

(2) スタンバイ時のタイミングについて

Fig.18 に示すように、スタンバイ時に SK が “H” の時 CS を立ち上げると、その立ち上がりエッジで DI の状態を読み込んでしまう場合があります。その際 DI が “H” だと、これを開始ビットとみなし、ビットずれを起こす場合があります (Fig.18 中 a 点)

スタンバイ時および電源 ON/OFF 時は、各入力は “L” の状態としてください (Fig.19 参照)。

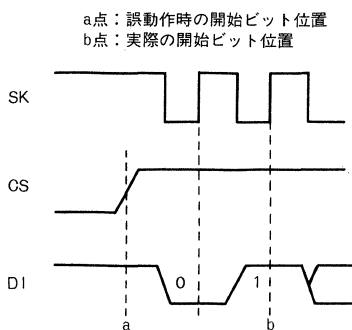


Fig.18 誤動作タイミング

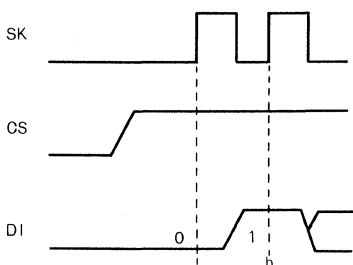


Fig.19 正常動作タイミング

(3) 電源 ON/OFF 時の注意事項

電源 ON/OFF 時は、CS を “L” にしてください (Fig.20 参照)。

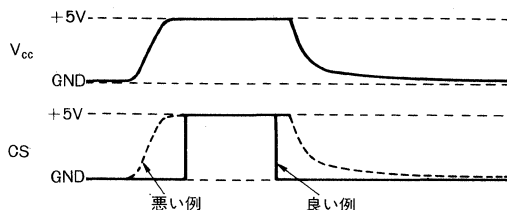
CS が “H” の状態では、EEPROM はアクティブ状態となります。これらを防止するためにも、電源 ON 時には、CS を “L” (ディスエイブルモード) にしてください。(CS が “L” の状態では、すべての入力をキャンセルします。)

また、電源立ち下がり時には、電源ラインの容量等の影響により、低電源状態が長く続くことが考えられます。このときも、前述と同様の理由により、誤動作、誤書き込みをするおそれがありますので、電源 OFF 時にも CS を “L” にしてください。

本 IC には、誤書き込み防止対策として、POR (Power on reset) 回路を設けておりますが、低電源動作を実現させるため、Vcc が約 1.3V で動作するように設定しております。POR 動作後は、書き込み禁止状態になりますが、CS が “H” ですと、ノイズ等により可能状態になるおそれがあります。ただし、POR 回路は、電源 ON 時のみ有効で OFF 時には動作しません。

また、特に低電源電圧時の誤書き込みを防ぐため、Vcc が約 2V 以下 (Typ.)* では、書き込み命令をリセットする回路を内蔵しております (Vcc-lock out 回路)。

* BR93LC66A では約 3V 以下 (Typ.) となっております。



(悪い例) CS pin が Vcc にプルアップされている。この場合に常に CS が “H” (アクティブ状態) となり、EEPROM はノイズ等の影響により誤動作、誤書き込みするおそれがあります。CS 入力が高レベルでもこの例のような場合がありますのでご注意ください。

(良い例) 電源 ON/OFF 時 “L” になっている。

Fig.20

(4) クロック (SK) の立ち上がり条件

BR93LC66/BR93LC66A は、クロック端子 (SK) の信号立ち上がり時間 (t_r) が長く、かつ信号ラインにある一定以上のノイズが重畳した場合、クロックの誤カウントによる誤動作を起こすことがあります。これを防ぐために、BR93LC66/BR93LC66A の SK 入力には、シュミットトリガを内蔵しております。また、この回路のヒステリシス幅は、約 0.2V と設定しておりますので、もし SK 入力にノイズが重畳するようであれば、ノイズ幅が 0.2V_{p-p} 以下になるようにしてください。また、クロックの立ち上がり、立ち下がり、できるだけ速くするようにしてください。

(5) 電源ノイズについて

BR93LC66/BR93LC66A は、書き込み終了時に高電圧系の多量の電荷を内部で放電しますが、その時に電源のふれが生じる場合がありますので、Vcc(8pin)-GND (5pin) 間に 1000pF 以上の容量をつけてください。

(6) DI/DO を連結する場合

BR93LC66/BR93LC66A は、独立した入力端子 DI と出力端子 DO をもち、タイミングチャート上でも個別の信号として取り扱っていますが、これら DI, DO 端子間に抵

抗 R を挿入することにより、1 制御ラインによるコントロールをすることができます。

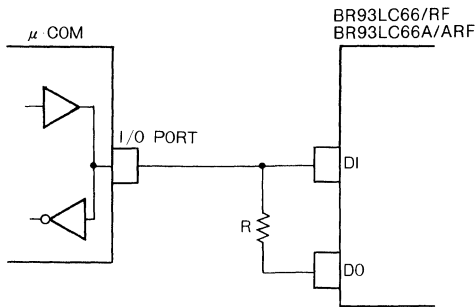


Fig.21 DI, DO 制御ライン共用接続

1) μ -COM 出力と DO 出力とのデータ衝突 BR93LC66/BR93LC66A 入出力タイミング上で、 μ -COM 出力から DI 入力へのドライブと DO 出力からの信号出力が、同時に発生するのは、リードサイクル時の AO アドレスデータを取り込む 1 クロックサイクル (DO 端子にはダミービット "0" が出力される) のみです。

特に、アドレスデータ AO=1 の時、 μ -COM の出力は、DO 端子に吸収される直流電流となり、R はその電流制限抵抗となりますので、 μ -COM および BR93LC66/BR93LC66A の電流能力を共に満足する R が必要です。

なお、1 制御ラインによるコントロールでは、DO 出力にダミービット "0" が出力されているとき μ -COM の I/O アドレスデータ AO を出力中であるため、ダミービット検出は不能となります。

2) DO 出力の DI 入力へのフィードバック DO 端子からデータが出力され、R を通して DI 入力にフィードバックされるのは、入出力タイミング上では、

- ・ READ 中での DO データ出力
- ・ WRITE, WRAL での READY/BUSY 信号出力等があります。

BR93LC66/BR93LC66A の機能上、これらのフィードバック入力は、基本的な動作に対して障害を与えるものではありません。

ここでは、 μ -COM と BR93LC66/BR93LC66A の総入力リーク電流が発生させる R での電圧降下に対して、 μ -COM 入力レベルを十分保つことが必要です。

SK を入力した状態で、READY/BUSY 機能を使用する場合、READY 信号の "H" が出力されてから 4 クロック以内に CS を "L" に落としスタンバイ状態にもどしてください。5 クロック以上入力した場合、READY "H" を開始ビットとみなし、DI の状態によっては、WDS 等のモードが動作してしまいます。

BR6216A

16k bit Static RAM

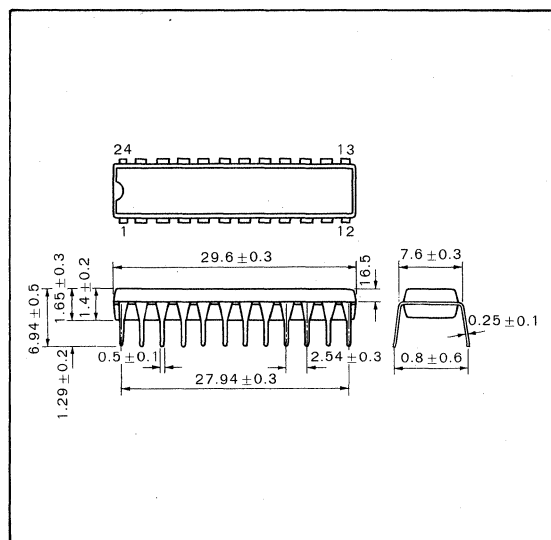
BR6216A は、2048 ワード×8 ビット構成の CMOS スタティック RAM です。5V 単一電源で動作可能であり、入出力は TTL コンパチブルです。非選択時の消費電流が非常に少なく、電源電圧を 2V に下げても記憶情報は保持されるため、バッテリーバックアップに最適です。また、アクセスとサイクル時間が同じなのでタイミング設計が容易で、高速にデータを処理します。

The BR6216A is a CMOS static RAM in 2048 words×8 bit configuration. It is operable using a single 5 V power supply and inputs and outputs are TTL compatible. Current consumption in standby is so small as stored information can be retained even at a power supply voltage of 2 V. Therefore, it is most suitable for battery backed-up system. In addition, access time is equal to cycle time, so timing design is very easy to process data at high rate.

● 特長

- 1) 2048 ワード 8 ビット構成の SRAM
- 2) 5V 単一電源±10% 変動が許容
- 3) 高速リードアクセス時間：150ns (Max.)
- 4) アクセスとサイクル時間が同じ
- 5) 周辺 CMOS タイプ
- 6) 電源電圧 2V でのデータ保持可能
- 7) 入出力は TTL コンパチブル
- 8) 低消費電流

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● Features

- 1) SRAM of 2048 words×8 bits configuration.
- 2) Permissible voltage regulation ±10% for signal 5V power supply.
- 3) High-rate read access time : 150 ns (Max.)
- 4) Access time is equal to the cycle time.
- 5) Peripheral CMOS type.
- 6) Data can be retained at a power supply voltage of 2V.
- 7) Inputs and outputs are TTL compatible.
- 8) Low power consumption.

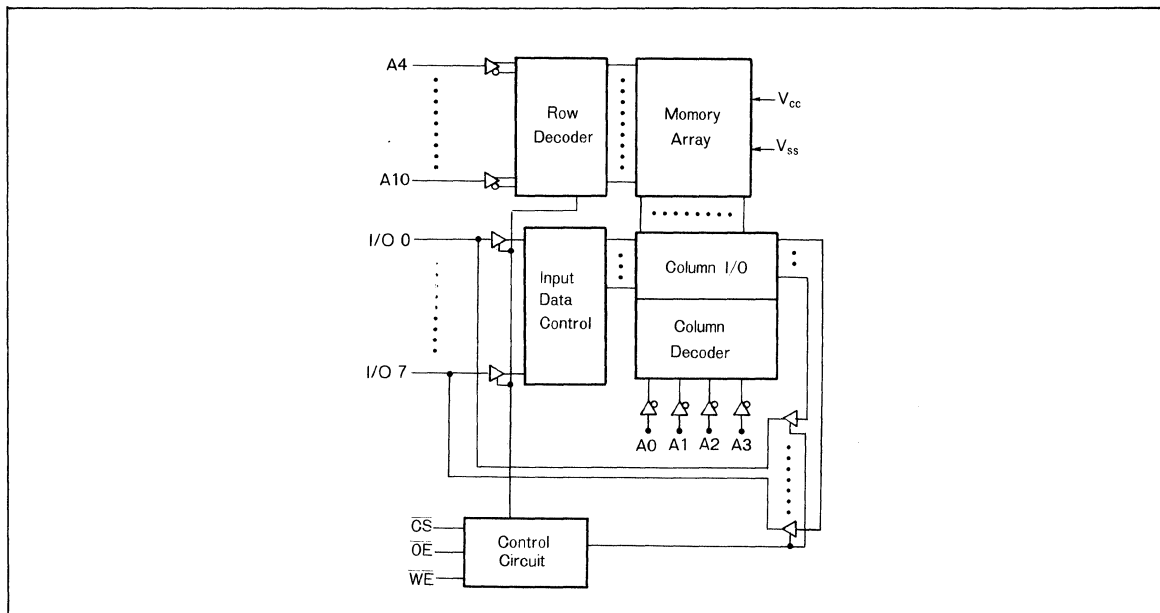
● 用途

汎用

● Application

General purpose

● ブロックダイアグラム / Block Diagram

S
R
A
M

● 絶対最大定格 / Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	-0.5*1~7.0	V
許容損失	P _d	600*2	mW
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
動作温度範囲	T _{opr}	0~70	°C
各端子電圧	—	-0.5~V _{CC} +0.5	V

*1 パルス幅 50ns の場合：-3.0V Min.

*2 Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°C につき 6mW を減じる。

耐放射線設計はしていません。

● 推奨動作条件 / Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	4.5~5.5	V
入力電圧	V _{IN}	0~V _{CC}	V

● 動作モード

コントロール端子			モード	I / O	電力消費
CS	OE	WE			
H	X	X	待機状態	ハイインピーダンス	待機状態
L	H	H	出力ディスエーブル	ハイインピーダンス	動作状態
L	L	H	読み出し	データ出力	動作状態
L	X	L	書き込み	データ入力	動作状態

X: V_{IL} 又は V_{IH} のどちらか

● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=0~70°C, VCC=5V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ローレベル入力電圧	V _{IL}	(*1)-0.3	—	0.8	V	
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	2.2	—	V _{CC} +0.5	V	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	0	—	0.4	V	I _{OL} =2.1mA
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	2.4	—	V _{CC}	V	I _{OH} =-1.0mA
入力リーク電流	I _{LI}	—	—	±1	μA	V _{IN} =0~V _{CC}
出力リーク電流	I _{LO}	—	—	±1	μA	V _{OUT} =0~V _{CC}
動作時消費電流	I _{CC}	—	—	40	mA	CS=V _{IL} , I/O; OPEN, Duty Cycle=100%
スタンバイ電流	I _{SB}	—	—	3	mA	CS=V _{IH}
スタンバイ電流	I _{SB1}	—	—	50	μA	CS≥V _{CC} -0.2V
入出力容量*2	C _{I/O}	—	—	10	pF	V _{I/O} =OV, Ta=25°C, f=1MHz, V _{CC} =5V
入力容量*2	C _{IN}	—	—	10	pF	V _{IN} =OV, Ta=25°C, f=1MHz, V _{CC} =5V

*1 入力電圧のパルス幅が 50ns 以下の場合、-3.0V

*2 このパラメータは全数測定されたものではなく、サンプル値です。

リードサイクル / Read Cycle

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
リードサイクル時間	t _{RC}	150	—	—	ns
アドレスアクセス時間	t _{AA}	—	—	150	ns
チップセレクトアクセス時間	t _{ACS}	—	—	150	ns
チップセレクト後出力が LO-Z になるまでの時間	t _{CLZ}	15	—	—	ns
出力イネーブルアクセス時間	t _{OE}	—	—	70	ns
出力イネーブル後出力が LO-Z になるまでの時間	t _{OLZ}	5	—	—	ns
チップディスセレクト後出力が HI-Z になるまでの時間	t _{CHZ}	—	—	50	ns
出力ディスエーブル後出力が HI-Z になるまでの時間	t _{OHZ}	—	—	50	ns
出力保持時間	t _{OH}	15	—	—	ns

ライトサイクル / Write Cycle

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
ライトサイクル時間	t _{WC}	150	—	—	ns
チップ選択時間	t _{CW}	120	—	—	ns
アドレス有効時間	t _{AW}	120	—	—	ns
アドレスセットアップ時間	t _{AS}	0	—	—	ns
ライトパルス偏	t _{WP}	100	—	—	ns
アドレス保持時間	t _{WR}	0	—	—	ns
出力ディスエーブル・出力遅延時間	t _{OHZ}	5	—	—	ns
WE・出力フローティング時間	t _{WHZ}	—	—	50	ns
入力データセット時間	t _{DW}	60	—	—	ns
入力データ保持時間	t _{DH}	0	—	—	ns
WE・出力セット時間	t _{OW}	10	—	—	ns

AC試験条件 (Ta=0~70°C, VCC=5V±10%)

入力パルスレベル : 0.8~2.4V

入力立ち上がり、立ち下がり時間 : 5ns

入出力タイミングレベル : 1.5V

出力負荷 : 1TTL ゲート+CL=100pF(スコープ, ジグ容量を含む)

低電源電圧時データ保持時間 ($T_a=0\sim 70^\circ\text{C}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
データ保持電源電圧	V_{DR}	2.0	—	5.5	V	$CS \geq V_{CC} - 0.2V$
データ保持電流	I_{CCDR}	—	0.5	50	μA	$CS \geq V_{CC} - 0.2V$
CS データ保持時間	t_{CDR}^{*1}	0.0	—	—	ns	Fig. 1 参照
動作回復時間	t_R	t_{RC}^{*2}	—	—	ns	Fig. 1 参照

* 1 $T_a=0\sim 40^\circ\text{C}$ の場合、 $3\ \mu\text{A}$ MAX.

* 2 t_{RC} =リードサイクル時間

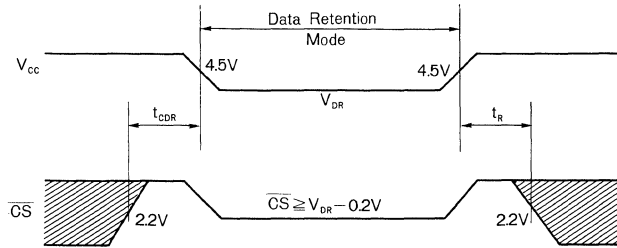


Fig. 1 低電源電圧時データ保持波形

● タイミングチャート/Timing Chart

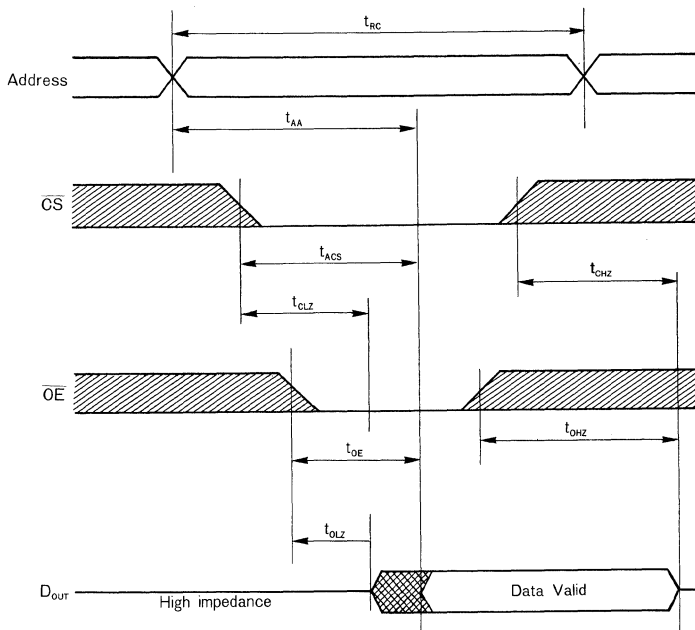


Fig. 2 リードサイクル⁽¹⁾

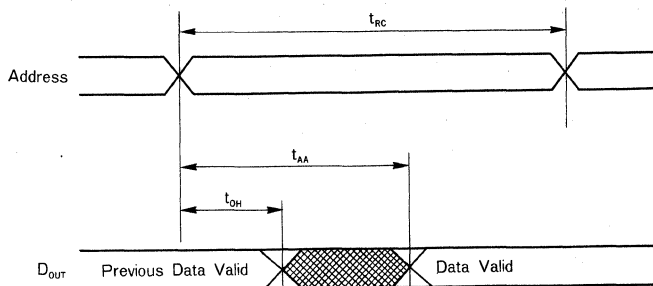
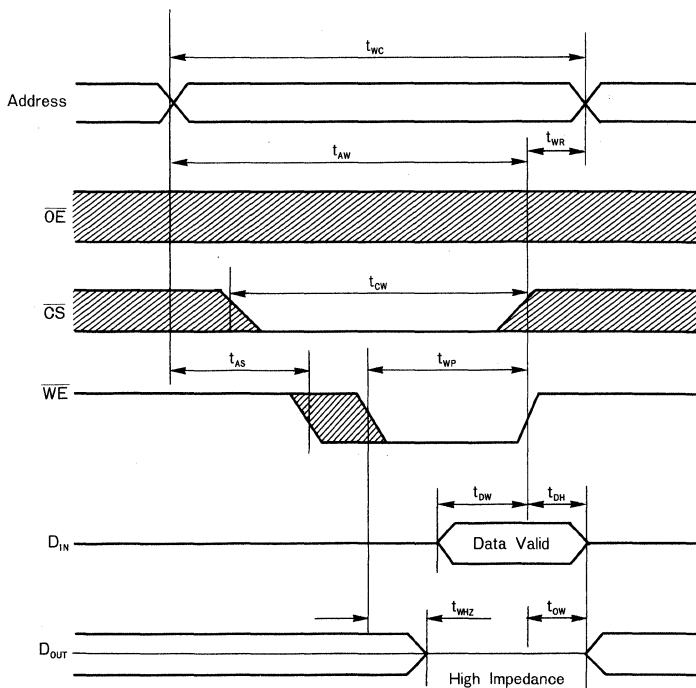
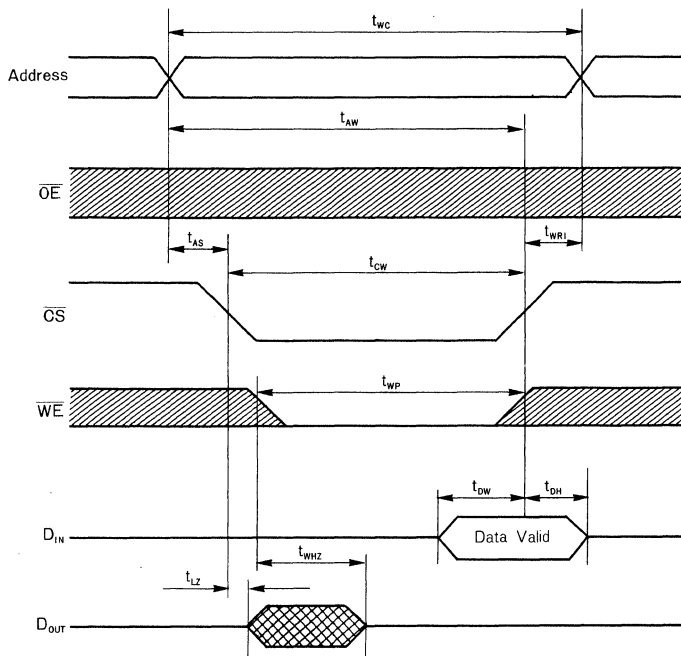
Fig. 3 リードサイクル^(1,3)

Fig. 4 ライトサイクル i

注1) リードサイクルでは、 \overline{WE} はハイレベル一定とします。

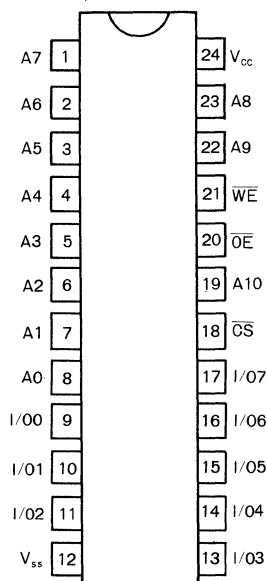
注2) トランジションは定常状態から±500mVで測定します。このパラメータは全数測定されたものではなく、サンプル値です。

注3) \overline{OE} はローレベル一定とします。

Fig. 5 ライトサイクル 2⁽⁵⁾

- 注 1) 書き込みは $\overline{\text{CS}}$ ローと $\overline{\text{WE}}$ ローのオーバーラップ中 (t_{wp}) に実行されます。
- 注 2) t_{wp} は $\overline{\text{CS}}$ 又は $\overline{\text{WE}}$ のいずれか早い方の立ち上がりから t_{wc} の終わりまで測定します。
- 注 3) この期間中で、I/O 端子が出力状態にあるときは出力に対して逆位相の入力信号を印加してはなりません。
- 注 4) $\overline{\text{CS}}$ ローの遷移が、 $\overline{\text{WE}}$ ローの遷移と同時に、もしくは $\overline{\text{WE}}$ 遷移の後に起こる場合、出力はハイインピーダンス状態に維持されます。
- 注 5) OE はローに一定とします。
- 注 6) D_{OUT} は、このライトサイクル書き込みデータと同位相です。
- 注 7) D_{OUT} は、次のアドレス読み出しデータです。
- 注 8) この期間中で CS がローのとき、I/O 端子は出力状態にあるので、この出力に対して逆位相の入力信号を印加してはなりません。
- 注 9) トランジションは定常状態から $\pm 500\text{mV}$ で測定します。このパラメータは全数測定されたものではなく、サンプル値です。
- 注 10) t_{WHZ} は $C_L=5\text{pF}$ の負荷条件で測定します。

● 端子説明



端子名

- A0~A10 : アドレス入力
- I/00~I/07 : データ入出力
- $\overline{\text{OE}}$: アウトプットイネーブル
- $\overline{\text{WE}}$: ライトイネーブル
- V_{CC} : +5V
- \overline{V}_{SS} : グランド
- $\overline{\text{CS}}$: チップセレクト

BR6265

8K×8Bit 64K SRAM

BR6265 は、8K×8 ビット構成の CMOS スタティック RAM です。5V 単一電源で動作可能であり、入出力は TTL と直結可能です。シリコンゲート CMOS デバイスなので、非選択時の消費電力が小さく、電源電圧を 2V に下げてもデータが保持できるため、バッテリーバックアップに最適です。

The BR6265 is a CMOS static RAM composed in 8K×8 bits. It is operable with a single 5 V power supply, in which input and output pins are connectable directly in TTL. It is most suitable for a battery backed-up system thanks to a silicon gate CMOS device of which the power consumption in standby is so small as, even if the voltage of the power supply is decreased to 2 V, data can be retained.

● 品番指定

品番	アクセス時間 Max.(ns)	動作温度範囲(°C)	パッケージ
BR6265-12LL	120	0~70	DIP 28pin (600mil)

● 特長

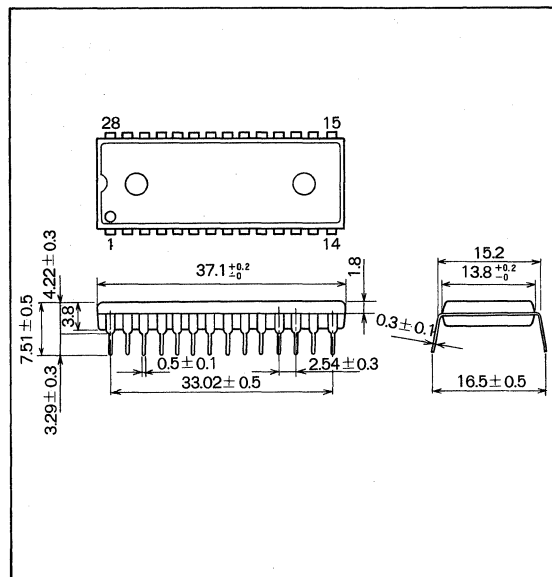
- 1) 8192 ワード×8 ビット構成
- 2) 5V 単一電源±10% 変動が許容
- 3) 周辺 CMOS タイプ
- 4) 高速リードアクセス時間
- 5) 完全スタティックメモリ
- 6) 電源電圧 2 ボルトでのデータ保持が可能
- 7) 入出力は TTL コンパチブル
- 8) 低消費電力

動作時 : 248mW (Max.)

スタンバイ時 : 10 μW (Typ.)

- 9) オートパワーダウン機能内蔵
- 10) DIP 28 pin (600mil) パッケージ

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● Features

- 1) 8192 words×8 bits configuration
- 2) Permissible regulation is 5V ± 10% for a single power supply.
- 3) Peripheral CMOS type.
- 4) High-rate reading access time.
- 5) Completely static memory.
- 6) Data is retained at a minimum power supply voltage of 2 V.
- 7) Inputs and outputs are TTL compatible.
- 8) Low power consumption.
In operation : 248 mW (Max.)
In standby : 10 μW (Typ.)
- 9) Automatic power down function is built in.
- 10) DIP 28 pin (600mil) package.

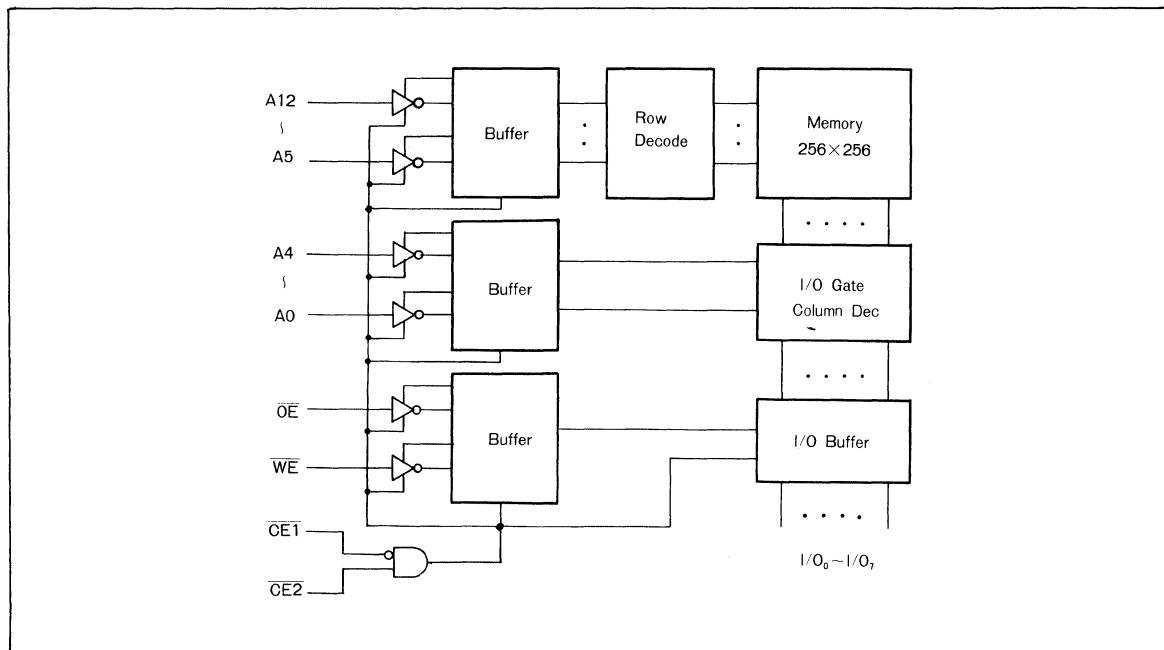
● 用途

汎用

● Application

General purpose

● ブロックダイアグラム/Block Diagram

S
R
A
M

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	-0.5 ^{*1} ~7.0	V
許容損失	P _d	600 ^{*2}	mW
保存温度範囲	T _{stg}	-55~125	°C
動作温度範囲	T _{opr}	0~70	°C
各端子電圧	—	-0.3~V _{CC} +0.3	V

*1 パルス幅 50ns の場合: -3.0V (Min.)

*2 Ta=25°C 以上で使用する場合、1°C につき 6mW 減じる。

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=0~70°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC}	4.5~5.5	V
入出力電圧	V _{IN}	0~V _{CC}	V

● 動作モード/Mode Selection

コントロール端子				モード	I/O	電力消費
OE	CE1	CE2	WE			
X	V _{IH}	X	X	待機状態	ハイインピーダンス	待機状態
X	X	V _{IL}	X	待機状態	ハイインピーダンス	待機状態
V _{IH}	V _{IL}	V _{IH}	V _{IH}	出力ディスエーブル	ハイインピーダンス	動作状態
V _{IL}	V _{IL}	V _{IH}	V _{IH}	読み出し	データ出力	動作状態
X	V _{IL}	V _{IH}	V _{IL}	書き込み	データ入力	動作状態

X: V_{IL}, V_{IH} のどちらか

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=0~70°C, VCC=5V±10%)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ローレベル入力電圧	V _{IL}	-0.3*1	—	0.8	V	
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	2.2	—	V _{CC} +0.5	V	
ローレベル出力電圧	V _{OL}	0	—	0.4	V	I _{OL} =2.1mA
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	2.4	—	V _{CC}	V	I _{OH} =-1.0mA
入力リーク電流	I _{LI}	—	—	±1	μA	V _{IN} =0~V _{CC}
出力リーク電流	I _{LO}	—	—	±1	μA	V _{OUT} =0~V _{CC}
平均動作電流	I _{CCA1}	—	—	40	mA	CE1=V _{IL} , CE2=V _{IH} , I/O : OPEN 最小サイクルタイム
平均動作電流	I _{CCA2}	—	5	10	mA	CE1=V _{IL} , CE2=V _{IH} I/O : OPEN, f=1MHz
スタンバイ電流	I _{SB}	—	—	3	mA	CE1=V _{IH} or CE2=V _{IL}
スタンバイ電流	I _{SB1}	—	—	0.05	mA	CE1≥V _{CC} -0.2V, CE2≥V _{CC} -0.2V or CE2≤0.2V
スタンバイ電流	I _{SB2}	—	—	0.05	mA	CE2≤0.2V
入出力容量	C _{I/O}	—	—	10	pF	V _{I/O} =0, Ta=25°C, f=1MHz, V _{CC} =5V
入力容量	C _{IN}	—	—	10	pF	V _{IN} =0, Ta=25°C, f=1MHz, V _{CC} =5V

*1 入力電圧のパルス幅が 50ns 以下の場合, -3.0V

● リードサイクル/Read Cycle

Parameter	Symbol	BR6265-12LL		Unit
		Min.	Max.	
リードサイクル時間	t _{RC}	120	—	ns
アドレスアクセス時間	t _{AA}	—	120	ns
チップイネーブルアクセス時間 (CE1)	t _{CO1}	—	120	ns
チップイネーブルアクセス時間 (CE2)	t _{CO2}	—	120	ns
出カイネーブルアクセス時間	t _{OE}	—	60	ns
出力保持時間	t _{OH}	10	—	ns
CE1 CE2 出力セット時間	t _{LZ}	10	—	ns
出カイネーブル出力リセット時間	t _{OLZ}	5	—	ns
チップディセレクト出力フローティング	t _{HZ}	—	40	ns
チップディセーブル出力フローティング	t _{OHZ}	—	40	ns

● ライトサイクル/Write Cycle

Parameter	Symbol	BR6265-12LL		Unit
		Min.	Max.	
ライトサイクル時間	t _{WC}	120	—	ns
チップ選択時間	t _{CW}	85	—	ns
アドレス有効時間	t _{AW}	85	—	ns
アドレスセットアップ時間	t _{AS}	0	—	ns
ライトパルス幅	t _{WP}	70	—	ns
WE 出力遅延時間	t _{WR}	5	—	ns
CE1, CE2 出力遅延時間	t _{WR1}	5	—	ns
WE・出力フローティング時間	t _{WHZ}	—	40	ns
入力データセット時間	t _{DW}	50	—	ns
入力データ保持時間	t _{DH}	—10	—	ns
WE・出力セット時間	t _{OW}	5	—	ns

AC 試験条件(Ta=0~70°C, V_{CC}=5V±10%)

入力パルスレベル : 0.8~2.4V

入力立ち上がり, 立ち下がり時間: 5ns

入出力タイミングレベル : 1.5V

出力負荷 : 1TTL ゲート及び C_L=100pF

● 低電源電圧時データ保持特性 (Ta=0~70°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
データ保持電源電圧	V_{DR}	2.0	—	5.5	V	$\overline{CE}_1 \geq V_{CC} - 0.2V$, $CE_2 \geq V_{CC} - 0.2V$ or $CE_2 \leq 0.2V$
データ保持電流	I_{CCDR}^{*1}	—	1	20	μA	$\overline{CE}_1 \geq V_{CC} - 0.2V$, $CE_2 \geq V_{CC} - 0.2V$ or $CE_2 \leq 0.2V$, $V_{CC} = 3.0V$
CS データ保持時間	t_{CDR}	0.0	—	—	ns	
動作回復時間	t_R	t_{RC}^{*2}	—	—	ns	

*1 Ta=0~40°C の場合, 3 μA (Max.)*2 t_{RC} =リードサイクル時間

低電源電圧時データ保持特性

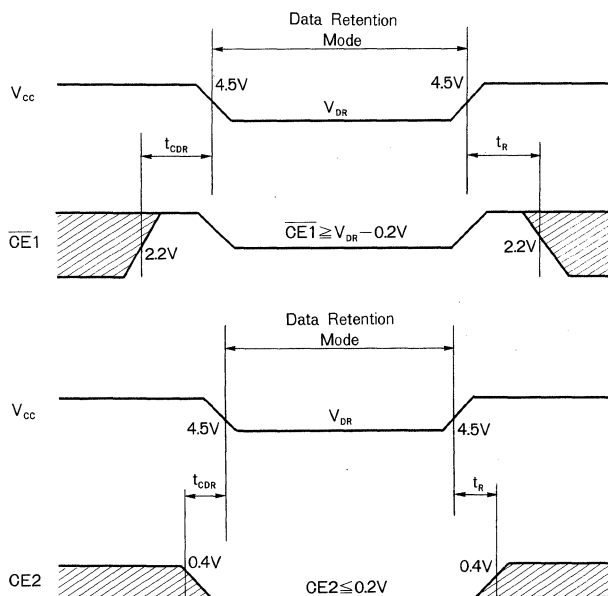
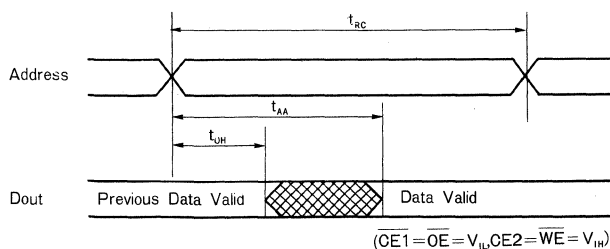


Fig. 1 低電源電圧データ保持特性

● タイミングチャート/Timing Chart

Fig. 2 リードサイクル^{*1}

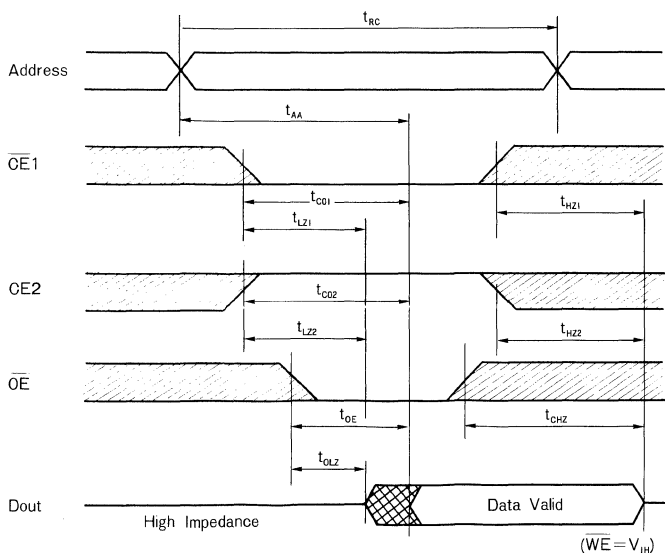
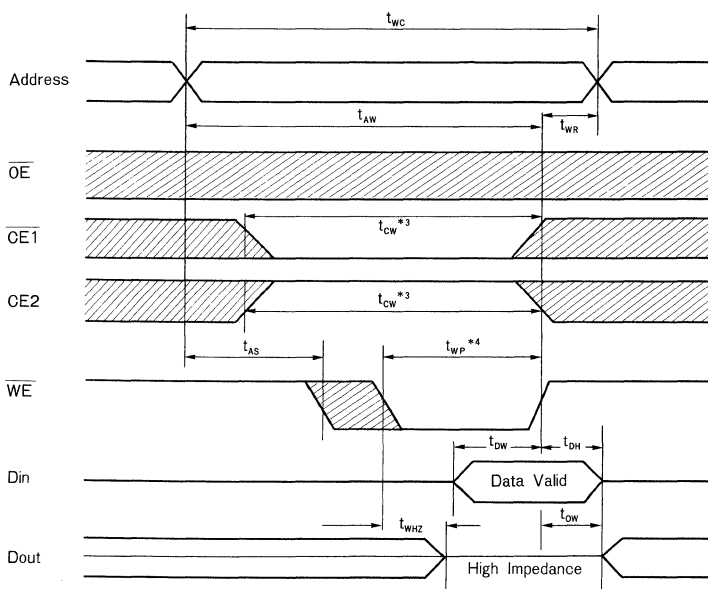


Fig. 3 リードサイクル 2*1

*1 リードサイクルでは、 \overline{WE} はハイレベル一定とします。

*2 \overline{OE} は、ローレベル一定とします。

*3 トランジションは定常状態から $\pm 500\text{mV}$ で測定します。このパラメータは全数測定されたものでなく、サンプル値です。

Fig. 4 ライトサイクル 1 (\overline{WE} コントロール*1)

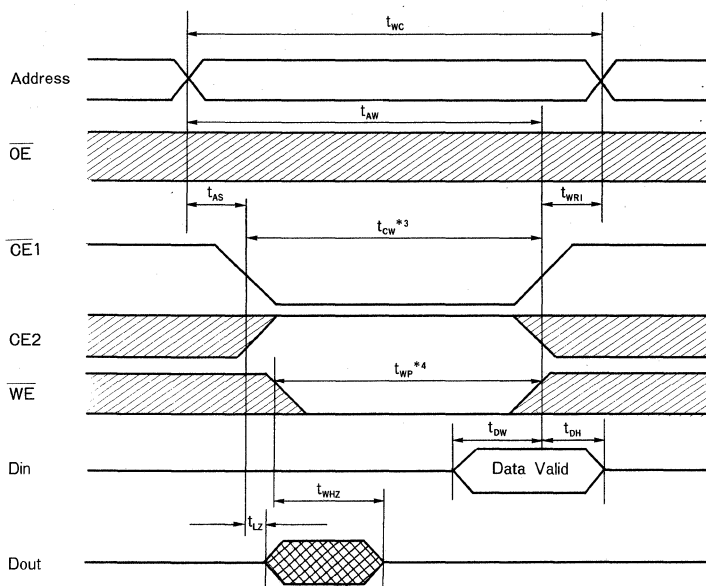


Fig. 5 ライトサイクル2 (CE1コントロール*1)

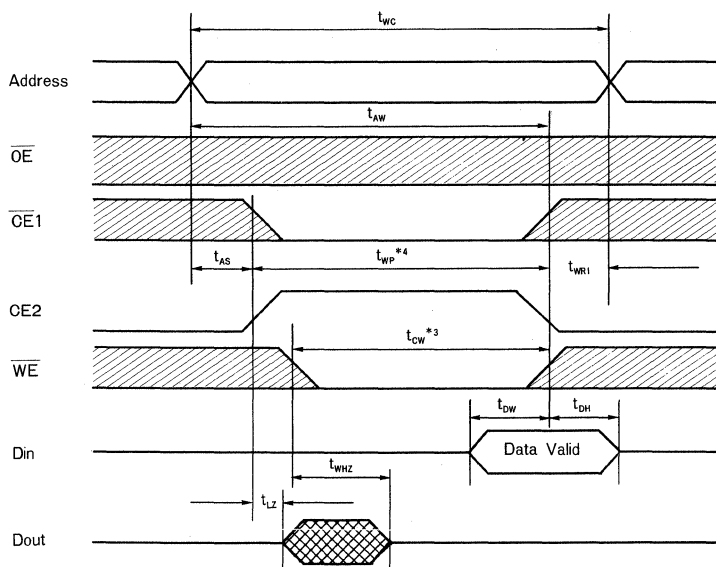
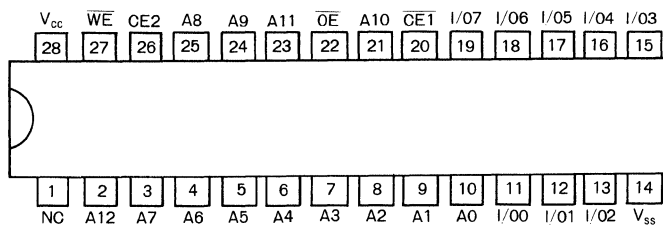


Fig. 6 ライトサイクル3 (CE2コントロール*1)

- *1 ライトサイクルの間は、 V_{IH} または V_{IL} です。
- *2 I/O端子が出力にある間は、出力と逆位相の入力信号を印加しないでください。
- *3 t_{CW} は、 $\overline{CE1}$ 、 \overline{WE} がローレベル、 $\overline{CE2}$ がハイレベルの期間であり、 $\overline{CE1}$ の立ち下がり、あるいは $\overline{CE2}$ の立ち上がりから $\overline{CE1}$ 、 \overline{WE} の立ち上がりあるいは $\overline{CE2}$ の立ち下がりのどちらか早い方までの時間で定義されます。
- *4 t_{WP} は、 $\overline{CE1}$ 、 \overline{WE} がローレベル、 $\overline{CE2}$ がハイレベルの期間であり、 \overline{WE} の立ち下がりから $\overline{CE1}$ 、 \overline{WE} の立ち上がり、あるいは $\overline{CE2}$ の立ち下がりのどちらか早い方までの時間で定義されます。
- *5 OE がハイレベル、 $\overline{CE1}$ がハイレベル、 $\overline{CE2}$ がローレベル、 \overline{WE} がローレベルのいずれの場合においても、 D_{OUT} はハイインピーダンス状態になります。
- *6 D_{OUT} は、ライトサイクルの書き込みデータと同位相です。
- *7 トランジションは、定常状態から $\pm 500\text{mV}$ で測定します。これらのパラメータは全数測定されたものでなく、サンプル値です。

● 端子説明



端子名	機能
V _{CC}	5V±10%の電源
V _{SS}	全入出力の基準電圧, 0V
A0~A12	8192 バイトのメモリアドレス入力
I/00~I/07	8ビットのデータ入出力
$\overline{CE1}$, CE2	チップイネーブルコントロール入力
\overline{OE}	アウトプットイネーブルコントロール入力
\overline{WE}	ライトイネーブルコントロール入力
NC	内部チップと無接続

ハイブリッド IC 製品について / ROHM Hybrid ICs

ロームのハイブリッド IC は、優れた抵抗器製造技術、半導体製造技術、厚膜・薄膜製造技術、回路設計技術、組立て技術、測定技術などのあらゆる技術が結集された自社製率の高い製品です。

回路の小型化や高密度実装化などのご要望にお応えできる体制で、車載電装品、OA機器、計測機器などの産業用をはじめ、VTR、オーディオなどの民生用に至るまで幅広い分野で好評をいただいております。

ロームのハイブリッド IC は、お客様の幅広いニーズにお応えするため、集積度、ご使用条件、価格、納期などに合わせてご選択いただけるよう、つぎの4タイプを用意しております。

1) BXシリーズ

プリント配線板上に IC、トランジスタ、ダイオード、抵抗器、コンデンサなどのチップ部品を搭載した後パッケージしたハイブリッド IC です。最短の日程で商品化します。

2) BYシリーズ

アルミナ基板上に導体・抵抗体を厚膜印刷し、IC、トランジスタ、ダイオード、コンデンサなどのチップ部品を搭載した後パッケージしたハイブリッド IC です。

3) BZシリーズ

アルミナ基板上に導体・抵抗体を厚膜印刷し、ICペレット、半導体ペレットなどを搭載した後パッケージした高密度、高信頼度のハイブリッド IC です。

4) BWシリーズ

お客様のご要望に応じ、チップ部品や通常ディスクリート部品等、いかなる形状部品につきましても、ハイブリッドテクノロジーを駆使して、セット基板そのままで実装いたします。

- 特殊、かつ小ロットでも製造いたします。
ご使用量が少量でも、当社は短期間にご納得のいく開発費で製造いたします。
- 信頼性が向上します。
ハイブリッド IC 化を行うことにより、ディスクリート製品の使用量が削減でき、機器の信頼性が向上します。
- あらゆる回路をハイブリッド IC 化します。
- 回路設計段階から検討に加えさせていただき、モノリシック IC の開発、及びその周辺回路を含むハイブリッド IC を開発します。

ROHM's hybrid ICs are mainly backed by our original resistor manufacturing technology, semiconductor manufacturing technology, thick film/thin film manufacturing technology, circuit design technology, assembling technology, and measurement technology.

ROHM stands ready to meet the customers' demands for miniaturized circuitry and higher density component mounting. Our products are highly acclaimed for their reliability in many fields — in industrial products such as automotive electrical systems, in office automation equipment, in measuring instruments, and in consumer products, including VTRs and audio equipment.

ROHM's hybrid ICs are of four types so that the customer can make a selection depending on the necessary degree of integration, operating conditions, price, and time for delivery:

1) BX series

Chips of ICs, transistors, diodes, resistors, and capacitors are mounted on a printed circuit board within a package. This type of hybrid IC can be produced in the shortest amount of time.

2) BY series

Conductors and resistors are printed using a thick film on an alumina base and chips of ICs, transistors, diodes, and capacitors are mounted on it within a package.

3) BZ series

Conductors and resistors are printed using thick film on an alumina base and semiconductor pellets are mounted on it within a package. This type of hybrid IC is of high-integration and high reliability.

4) BW series

In this IC series, hybrid technology is applied in order to mount any type of component the customer requests, such as chip components or normal discrete components, on the set circuit board.

- Special specifications and small quantity manufacturing are negotiable.
ROHM serves the customer's need by manufacturing a small number of products in a short period and at reasonable development costs.
- Enhancement of reliability
Use of a hybrid IC circuit arrangement reduces the number of discrete components, resulting in the enhanced reliability of equipment.
- Any circuit can be composed into a hybrid IC.
- Beginning with the circuit design phase, ROHM will develop the customer's hybrid IC including the development of a monolithic IC and its peripheral circuit.

● 特長

- 1) 電子機器の小型化、軽量化の促進に役立ちます。
- 2) 電子機器の組立て工程における生産性が向上します。
- 3) 部品の使用点数が削減できるため、物品購入、伝票処理、在庫管理などの業務が簡素化できます。
- 4) 人員、設備などをふやさずに組立て工程の能力が向上します。
- 5) 回路の機密確保ができます。
- 6) ディスクリット部品に比べて基板面積を1/10以下に縮小できます。
- 7) 手ばなれが良くなりスムーズな量産立上りが可能となります。
- 8) 開発期間が短縮でき、設計の開発効率があがります。

● 用途

車載電装品、OA機器、無線機器、コンピュータ、電話機、電子計測機器、自動販売機、複写機器、電子楽器、オーディオ機器、VTR、エアコン、カメラ、ミシンなど。

● 輸出に際してのお願い

本品のうち、外国為替及び外国貿易管理法に定める戦略物資（又は役務）に該当するものを輸出する場合は、同法に基づく輸出許可が必要です。

当社ハイブリッド IC 製品が戦略物資に該当するか否かにつきましては、当社営業担当にお問い合わせください。

● Features

- 1) Beneficial to miniaturization and weight reduction of electronic equipment.
- 2) Improvement of the productivity in the assembling process of electronic equipment.
- 3) Task saving in purchase management, bill processing and inventory control owing to a reduction in the number of parts.
- 4) Increase in the manufacturing capacity in the assembling process without increasing manpower and facilities.
- 5) Security of know-how of circuit technology.
- 6) Reduction in the board area by 1/10 or more over using discrete components.
- 7) High product rotation.
- 8) Reduction in development period.

● Applications

Automotive electrical systems, Office automation equipment, Radio equipment, computers, telephone sets, electronic measuring instruments, automatic vending machines, copying machines, electronic musical instruments, audio equipment, VTRs, air-conditioners, cameras, sewing machines, etc.

ハイブリッド IC 開発システム / The ROHM Hybrid ICs Development System

カスタムハイブリッドICで回路がきまっていない場合	カスタムハイブリッドICで回路がきまっている場合	標準の場合	実施内容
システム設計			
ロームと打合せ	ロームと打合せ		エンジニアの皆様がご要望される機能を満足するICを作るために仕様回路、形状について打合せします。
見積提出	見積提出		価格、技術面での検討をし、見積を行います。
開発計画 / 開発契約	開発計画 / 開発契約		開発日程、開発費、サンプル数量、量産日程などを打合せし、開発契約を締結します。
回路設計 / IC設計	IC設計		ご要望の機能に合致した回路設計をし、ICデザインを決定します。
評価サンプルの提出	評価サンプルの提出	評価サンプルの提出	決定した回路、ICデザインにより評価サンプルを提出します。
評価	評価	評価	サンプルが性能、品質、機能を満足しているか評価していただきます。
お客様との最終打合せ	お客様との最終打合せ	お客様との最終打合せ	評価の結果からお客様との最終仕様を決定します。
量産	量産	量産	量産開始致します。

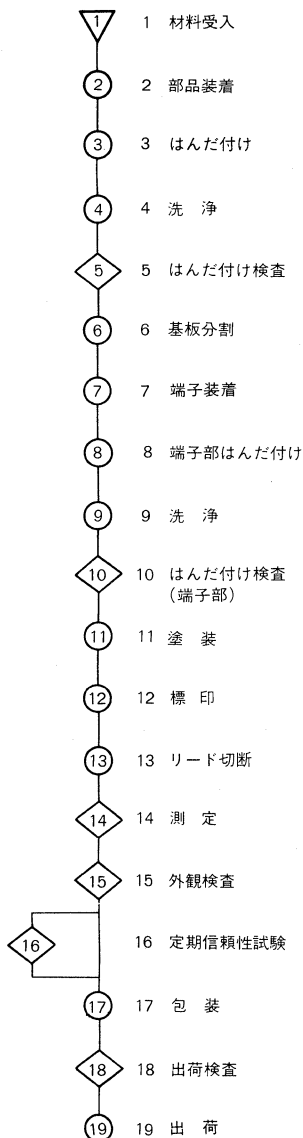
ハイブリッドIC化のご要望時に次のような点をお示ください。

- 1) 電気的特性
回路と回路定数、使用部品の名称と規格、電氣的規格
- 2) 外形
構造と外形寸法、端子配列の制約
- 3) 使用条件
電源条件、動作温度、保存温度、使用環境、要求信頼度
- 4) 価格、納期
月産量、継続期間、ご希望価格、試作、量産時期

品質保証について / Quality Assurance

ロームのハイブリッドICは下記の製造フローにより高品質、高信頼性を保証しています。

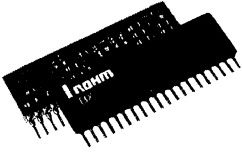

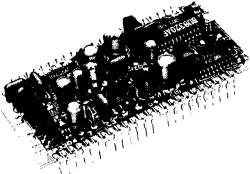
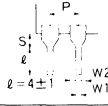
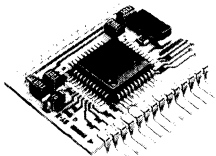

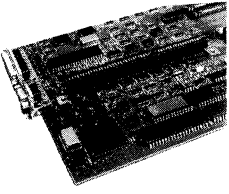
● ハイブリッド IC 製造工程フロー



● 品質保証試験プログラム / Quality Assurance Test Program

試験項目	試験条件	準拠規格
端子強度試験 (引張強さ)	引張力：0.5kgf(5N) 保持時間：10±1s	JIS C7022 A-11 方法 I
端子強度試験 (曲げ強さ)	端子先端に荷重：0.25kgf (2.5N)を加え 90°曲げもどしを 1回と数え正逆 2回	JIS C7022 A-11 方法 III
振動試験	振動数範囲：10～55Hz 全振幅：1.5mm 掃引時間：1min, X-Y-Z 軸 方向各 2h 計 6h	JIS C7022 A-10 条件 A
はんだ付け性 試験	フラックス：25wt%ロジンイ ソプロピルアルコール溶液 はんだ：H63A 又は同等品 温度：230±5°C 浸漬時間：5±1s	JIS C7022A-2
はんだ耐熱性 試験	はんだ：H63A 又は同等品 温度 260±5°C 浸漬：スタンドオフ直下 浸漬時間：10±1s	JIS C7022 A-1 条件 A
温度サイクル 試験	Tstg min～常温～Tstg max 30min 5min 30min, 25 サイクル	JIS C7022 A-4
高温保存 試験	Ta：Tstg max 時間：1000h	JIS C7022 B-3
低温保存 試験	Ta：Tstg min 時間：1000h	JIS C7022 B-4
耐湿性試験	Ta：60±2°C, RH：90±5% 時間：1000h	JIS C7022 B-5 条件 B
高湿バイアス 試験	Ta：60±2°C, RH：90±5% 個別規定の条件で電圧(電力)印加 時間：1000h	JIS C7022 B-5 条件 B

パッケージ仕様 / Package

	外 観	リード端子形状(mm)	基板L(mm)	基板W(mm)	特 長																
シングル・インライン (SIP)		 <table border="1"> <tr> <td>P</td> <td>2.54</td> <td>1.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>(2.0)</td> <td>(0.8)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W1</td> <td>0.5±0.1</td> <td>0.4±0.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W2</td> <td>1.4±0.2</td> <td>1.1±0.2</td> <td></td> </tr> </table>	P	2.54	1.8		S	(2.0)	(0.8)		W1	0.5±0.1	0.4±0.1		W2	1.4±0.2	1.1±0.2		10Min. } 87Max.	7Min. } 38Max.	<ul style="list-style-type: none"> ●マザー基板の占領スペースが小さく、セットの多機能化を手軽に実現可能。 ●エポキシ樹脂塗装にも対応。産業機器や車載用途にも、安心してご使用いただけます。
P	2.54	1.8																			
S	(2.0)	(0.8)																			
W1	0.5±0.1	0.4±0.1																			
W2	1.4±0.2	1.1±0.2																			
デュアル・インライン (DIP)		 <table border="1"> <tr> <td>P</td> <td>2.54</td> <td>1.8</td> <td>1.27</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>(4.0)</td> <td>(4.0)</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td>W1</td> <td>0.5±0.1</td> <td>0.5±0.1</td> <td>0.5±0.1</td> </tr> <tr> <td>W2</td> <td>1.4±0.2</td> <td>1.3±0.2</td> <td>—</td> </tr> </table>	P	2.54	1.8	1.27	S	(4.0)	(4.0)	無し	W1	0.5±0.1	0.5±0.1	0.5±0.1	W2	1.4±0.2	1.3±0.2	—	15Min. } 87Max.	14Min. } 48Max.	<ul style="list-style-type: none"> ●モジュールの多機能化に伴なう I/O 数の増加に対応可能。 ●低背実装によりセットのデットスペースを有効に活用できます。
P	2.54	1.8	1.27																		
S	(4.0)	(4.0)	無し																		
W1	0.5±0.1	0.5±0.1	0.5±0.1																		
W2	1.4±0.2	1.3±0.2	—																		
表面実装タイプ		 <p>S=2.0±0.5 I=1.5±0.5 P, W1 は DIP 参照</p>	15Min. } 80Max.	18Min. } 45Max.	<ul style="list-style-type: none"> ●DIP の特長をそのままに、ホールレスで、表面実装可能。 ※リフロー工法によるハンダ付けには対応できません。 																
リードレス アセンブリ			180Max.	140Max.	<ul style="list-style-type: none"> ●BW シリーズに適用。高密度実装を始めとする当社の複合アセンブル技術を、マザー基板上に展開できます。 																

注 (1) リード端子形状は、標準リードのものです。(2) 上記以外の特別仕様は御相談に応じます。

代表的な製品例 / Representative products

用途	回路例	用途	回路例
車載電製品	各種メータ周辺回路 ドアロック制御回路 燃料制御回路, エアコン制御回路	オーディオ機器	音声多重回路 ノイズリダクション回路 グラフィックイコライザ回路 エコー回路, 選曲頭出し回路 チューナ回路
O A 機器	複写機モータ制御回路 複写機メイン基板 ファクシミリモータ制御回路 ファクシミリ用電話ユニット フロッピー用ハイブリッド IC オフィスコンピュータ用ハイブリッド IC CCD ドライバ回路	V T R 機器	オーディオ録音回路 ノイズリダクション回路 Hi-Fi PNR 用回路, Hi-Fi モデム用回路 プリレック回路, ヘッドアンプ用回路 サーボ周辺回路, クロマ処理用回路 輝度処理用回路
無線機器	フィルタ回路	産業機器等	自動販売用回路, エアコン制御回路 ミシン制御回路, インバータ制御回路 エンコーダ回路 スイッチングレギュレータ 給湯器制御回路 センサ用ハイブリッド IC 等
コンピュータ	端末用ハイブリッド IC コンピュータボード		
電話機	PBX モデム回路 電話用ワンチップユニット		
電子楽器	電子オルガン D/A コンバータ フィルタ, 音源回路		

BP3002/BP3003 BP3004/BP3005

電話用ユニット Telephone Unit

BP3002/BP3003/BP3004/BP3005 は電話機用に開発した機能ユニットです。電話機の基本機能（ダイヤラ、リング、スピーチネットワーク）を内蔵し、ハンドセット、ブザー、キーボード等を付加するだけで電話機が完成します。

BP3002/BP3003/BP3004/BP3005 are functional units developed for telephonesets. With basic functions of telephoneset (dialer, ringer, speech network) built in, you can complete a telephoneset only by adding a handset, buzzer, keyboard, etc.

● 特長

- 1) 電話機の基本機能をすべて内蔵している。
- 2) 外部スイッチにより、DTMF、PULSE（10pps/20 pps）の切換が可能。
- 3) 最大 17 桁のラストナンバーリダイヤル機能を内蔵している。
- 4) リングの音量、音質、鳴動開始電圧を外部にて変更可能。
- 5) 送話マイクは ECM/圧電/ダイナミック方式に、受話スピーカは圧電/ダイナミック方式にて、ブザーは圧電/ダイナミック方式にそれぞれ対応が可能。
- 6) 日本国内向けに電気通信端末機器技術基準に対応（BP3002/BP3004）。米国、カナダ向けに Bell 基準に対応（BP3003/BP3005）。

● 用途

電話機及び電話関連機器

● Features

- 1) Each unit incorporates all fundamental functions of a telephoneset.
- 2) You can select DTMF and PULSE (10 pps/20 pps) using an external switch.
- 3) The units contain the last number redialling function for a maximum of 17 digits.
- 4) You can change the sound volume, quality and ringing start-up voltage for the ringer, using an external means.
- 5) The speech microphone is operable in ECM/piezoelectric/dynamic systems, while the speaker and buzzer being operable in piezoelectric/dynamic systems.
- 6) BP3002/BP3004 conform to the technical standard for telecommunication terminal devices in Japan. BP3003/BP3005 satisfy the Bell standard in the U. S. A. and Canada.

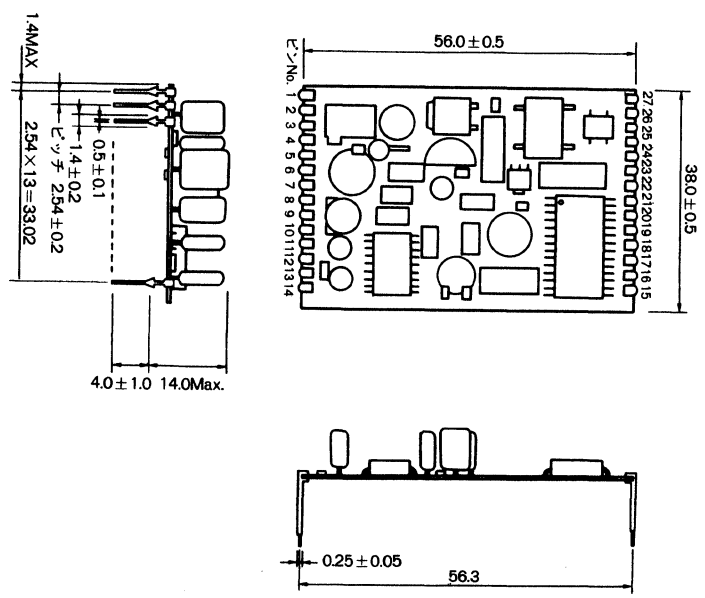
● Applications

Telephonesets and telephone related equipment and devices

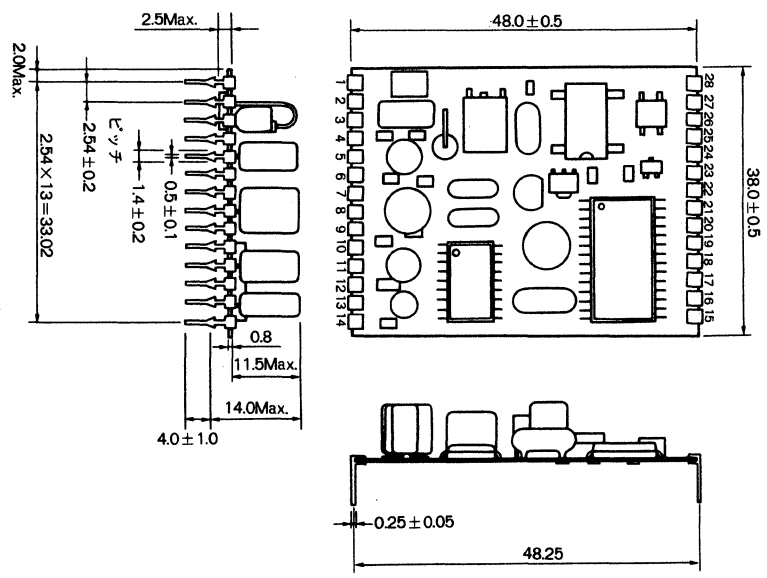
● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)

ハイブリッドIC

BP3002/BP3003



BP3004/BP3005



● 電気的特性/Electrical Characteristics (Ta=25°C)

・ BP3002

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	4.0	4.8	6.0	V	I _L =20mA
直流抵抗	DCR	200	240	300	Ω	I _L =20mA
交流抵抗	ACR-1	500	700	1000	Ω	I _L =30mA, 1kHz
交流抵抗	ACR-2	420	600	850	Ω	I _L =70mA, 1kHz
送話レベル	T _{XL1}	-32.5	-29.5	-26.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB MIC 入力=300Hz, -40dBm
送話レベル	T _{XL2}	-24.5	-21.5	-18.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=3dB MIC 入力=1kHz, -40dBm
送話レベル	T _{XL3}	-25.5	-22.5	-19.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB MIC 入力=3.4kHz, -40dBm
受話レベル	R _{XL1}	-33.5	-31.5	-28.5	dBm	SP=200Ω, Loss=7dB LINE 入力=300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-32.0	-29.0	-26.0	dBm	SP=200Ω, Loss=3dB LINE 入力=1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-31.0	-28.0	-25.0	dBm	SP=200Ω, Loss=0dB LINE 入力=3.4kHz, -14dBm
DTMF 送出レベル	Q _{DL}	-13.1	-9.9	-5.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB 697Hz
DTMF 送出レベル	Q _{DH}	-11.2	-8.0	-4.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB 1477Hz
DTMF 歪率	D _{DT1}	—	—	8.0	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 低群
DTMF 歪率	D _{DT2}	—	—	4.0	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 高群
メモリ保持電流	I _{MR}	—	0.1	—	μA	V _{DD} =2.5V
キーボード コンタクト抵抗	R _{TK}	—	—	1	kΩ	R ₁ ~ R ₅ , C ₁ ~ C ₃ 端子
キーボード容量	C _{TK}	—	—	30	pF	R ₁ ~ R ₅ , C ₁ ~ C ₃ 端子
発振周波数	F _{OSC}	—	3.58	—	MHz	
キー入力時間	T _{KD}	40	—	—	ms	
ブレイク比	B _R	—	66	—	%	
出力パルスレート	P _{R1}	—	18.6	—	pps	7pin, 5pin 接続
出力パルスレート	P _{R2}	—	9.3	—	pps	7pin, 11pin 接続
メモリークリア時間	T _{OHP}	16	—	—	ms	ON-HOOK 時間
DTMF 出力時間	T _{MF}	—	75	—	ms	
ポーズ時間	T _P	—	3.75	—	s	

・ BP3003

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	4.0	5.2	6.0	V	I _L =20mA
直流抵抗	DCR	200	260	300	Ω	I _L =20mA
交流抵抗	ACR-1	500	700	1 000	Ω	I _L =30mA, 1kHz
交流抵抗	ACR-2	420	600	850	Ω	I _L =70mA, 1kHz
送話レベル	T _{XL1}	-32.5	-29.5	-26.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB MIC 入力=300Hz, -40dBm
送話レベル	T _{XL2}	-24.5	-21.5	-18.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=3dB MIC 入力=1kHz, -40dBm
送話レベル	T _{XL3}	-25.5	-22.5	-19.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB MIC 入力=3.4kHz, -40dBm
受話レベル	R _{XL1}	-33.5	-30.5	-27.5	dBm	SP=200Ω, Loss=7dB LINE 入力=300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-32.0	-29.0	-26.0	dBm	SP=200Ω, Loss=3dB LINE 入力=1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-31.0	-28.0	-25.0	dBm	SP=200Ω, Loss=0dB LINE 入力=3.4kHz, -14dBm
DTMF 送出レベル	O _{DL}	-7.5	-4.5	-1.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, I _L =20mA 697Hz
DTMF 送出レベル	O _{DH}	-5.5	-2.5	+0.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, I _L =20mA 1477Hz
DTMF 歪率	D _{DT1}	-	8.0	-	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 低群
DTMF 歪率	D _{DT2}	-	6.0	-	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 高群
メモリ保持電流	I _{MR}	-	0.1	-	μA	V _{DD} =2.5V
キーボードコンタクト抵抗	R _{IK}	-	-	1	kΩ	R ₁ ~R ₅ , C ₁ ~C ₃ 端子
キーボード容量	C _{IK}	-	-	30	pF	R ₁ ~R ₅ , C ₁ ~C ₃ 端子
発振周波数	F _{OSC}	-	3.58	-	MHz	
キー入力時間	T _{KD}	40	-	-	ms	
ブレイク比	B _R	-	63	-	%	
出力パルスレート	P _{R1}	-	18.6	-	pps	7pin, 5pin 接続
出力パルスレート	P _{R2}	-	9.3	-	pps	7pin, 11pin 接続
メモリクリア時間	T _{OHP}	16	-	-	ms	ON-HOOK 時間
DTMF 出力時間	T _{MF}	-	75	-	ms	
ポーズ時間	T _P	-	3.75	-	s	

・ BP3004

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	4.0	4.8	6.0	V	I _L =20mA
直流抵抗	DCR	200	240	300	Ω	I _L =20mA
交流抵抗	ACR-1	500	630	1 000	Ω	I _L =30mA, 1kHz
交流抵抗	ACR-2	420	550	850	Ω	I _L =70mA, 1kHz
送話レベル	T _{XL1}	-7.7	-4.7	-1.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB MIC 入力=300Hz, -40dBm
送話レベル	T _{XL2}	-5.7	-2.7	0.3	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=3dB MIC 入力=1kHz, -40dBm
送話レベル	T _{XL3}	-9.5	-6.5	-3.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB MIC 入力=3.4kHz, -40dBm
受話レベル	R _{XL1}	-16.5	-13.5	-10.5	dBm	SP=55nF, Loss=7dB LINE 入力=300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-12.7	-9.7	-6.7	dBm	SP=55nF, Loss=3dB LINE 入力=1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-12.2	-9.2	-6.2	dBm	SP=55nF, Loss=0dB LINE 入力=3.4kHz, -14dBm
DTMF 送出レベル	O _{DL}	-13.1	-9.9	-5.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB 697Hz
DTMF 送出レベル	O _{DH}	-11.2	-8.0	-4.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB 1477Hz
DTMF 歪率	D _{DT1}	-	-	8.0	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 低群
DTMF 歪率	D _{DT2}	-	-	4.0	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 高群
メモリ保持電流	I _{MR}	-	0.1	-	μA	V _{DD} =2.5V
キーボードコンタクト抵抗	R _{IK}	-	-	1	kΩ	R ₁ ~R ₅ , C ₁ ~C ₃ 端子
キーボード容量	C _{IK}	-	-	30	pF	R ₁ ~R ₅ , C ₁ ~C ₃ 端子
発振周波数	F _{OSC}	-	3.58	-	MHz	
キー入力時間	T _{KD}	40	-	-	ms	
ブレイク比	B _R	-	66	-	%	
出力パルスレート	P _{R1}	-	18.6	-	pps	7pin, 5pin 接続
出力パルスレート	P _{R2}	-	9.3	-	pps	7pin, 11pin 接続
メモリクリア時間	T _{OHP}	16	-	-	ms	ON-HOOK 時間
DTMF 出力時間	T _{MF}	-	75	-	ms	
ポーズ時間	T _P	-	3.75	-	s	

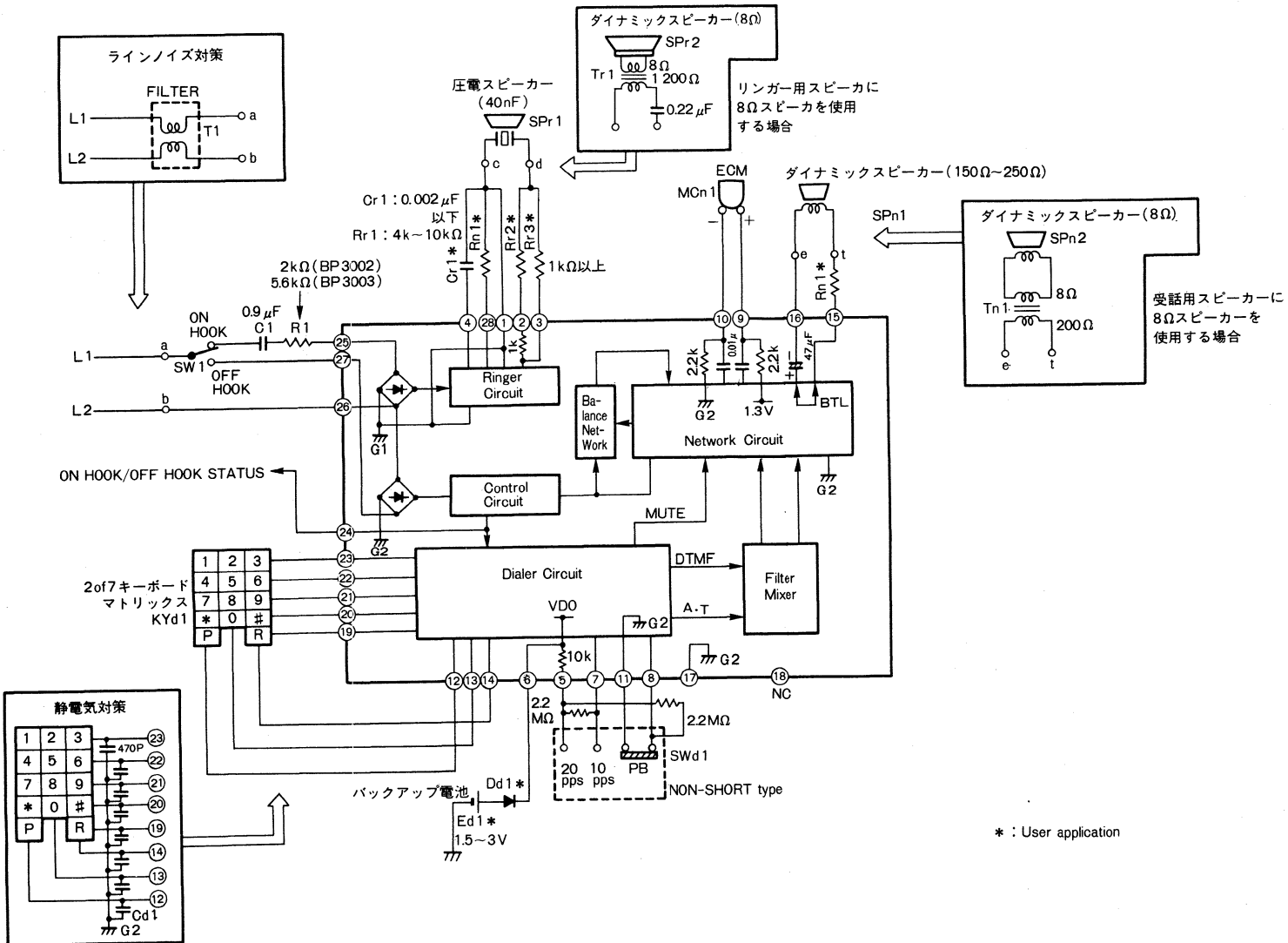
• BP3005

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	4.0	5.2	6.0	V	I _L =20mA
直流抵抗	DCR	200	260	300	Ω	I _L =20mA
交流抵抗	ACR-1	500	630	1 000	Ω	I _L =300mA, 1kHz
交流抵抗	ACR-2	420	550	850	Ω	I _L =70mA, 1kHz
送話レベル	T _{XL1}	-7.7	-4.7	-1.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB MIC 入力=300Hz, -40dBm
送話レベル	T _{XL2}	-5.7	-2.7	0.3	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=3dB MIC 入力=1kHz, -40dBm
送話レベル	T _{XL3}	-9.5	-6.5	-3.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB MIC 入力=3.4kHz, -40dBm
受話レベル	R _{XL1}	-16.5	-13.5	-10.5	dBm	SP=55nF, Loss=7dB LINE 入力=300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-12.7	-9.7	-6.7	dBm	SP=55nF, Loss=3dB LINE 入力=1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-12.2	-9.2	-6.2	dBm	SP=55nF, Loss=0dB LINE 入力=3.4kHz, -14dBm
DTMF 送出レベル	O _{DL}	-7.5	-6.0	-2.6	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω 697Hz, I _L =20mA
DTMF 送出レベル	O _{DH}	-5.5	-3.5	-0.6	dBm	L ₁ , L ₂ =6000Ω 1477Hz, I _L =20mA
DTMF 歪率	D _{DT1}	-	-	8.0	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 低群
DTMF 歪率	D _{DT2}	-	-	6.0	%	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 高群
メモリ保持電流	I _{MR}	-	0.1	-	μA	V _{DD} =2.5V
キーボードコンタクト抵抗	R _{IK}	-	-	1	kΩ	R ₁ ~R ₅ , C ₁ ~C ₃ 端子
キーボード容量	C _{IK}	-	-	30	pF	R ₁ ~R ₅ , C ₁ ~C ₃ 端子
発振周波数	F _{OSC}	-	3.58	-	MHz	
キー入力時間	T _{KD}	40	-	-	ms	
ブレイク比	B _R	-	63	-	%	
出力パルスレート	P _{R1}	-	18.6	-	pps	7pin, 5pin 接続
出力パルスレート	P _{R2}	-	9.3	-	pps	7pin, 11pin 接続
メモリクリア時間	T _{OHP}	16	-	-	ms	ON-HOOK 時間
DTMF 出力時間	T _{MF}	-	75	-	ms	
ポーズ時間	T _P	-	3.75	-	s	

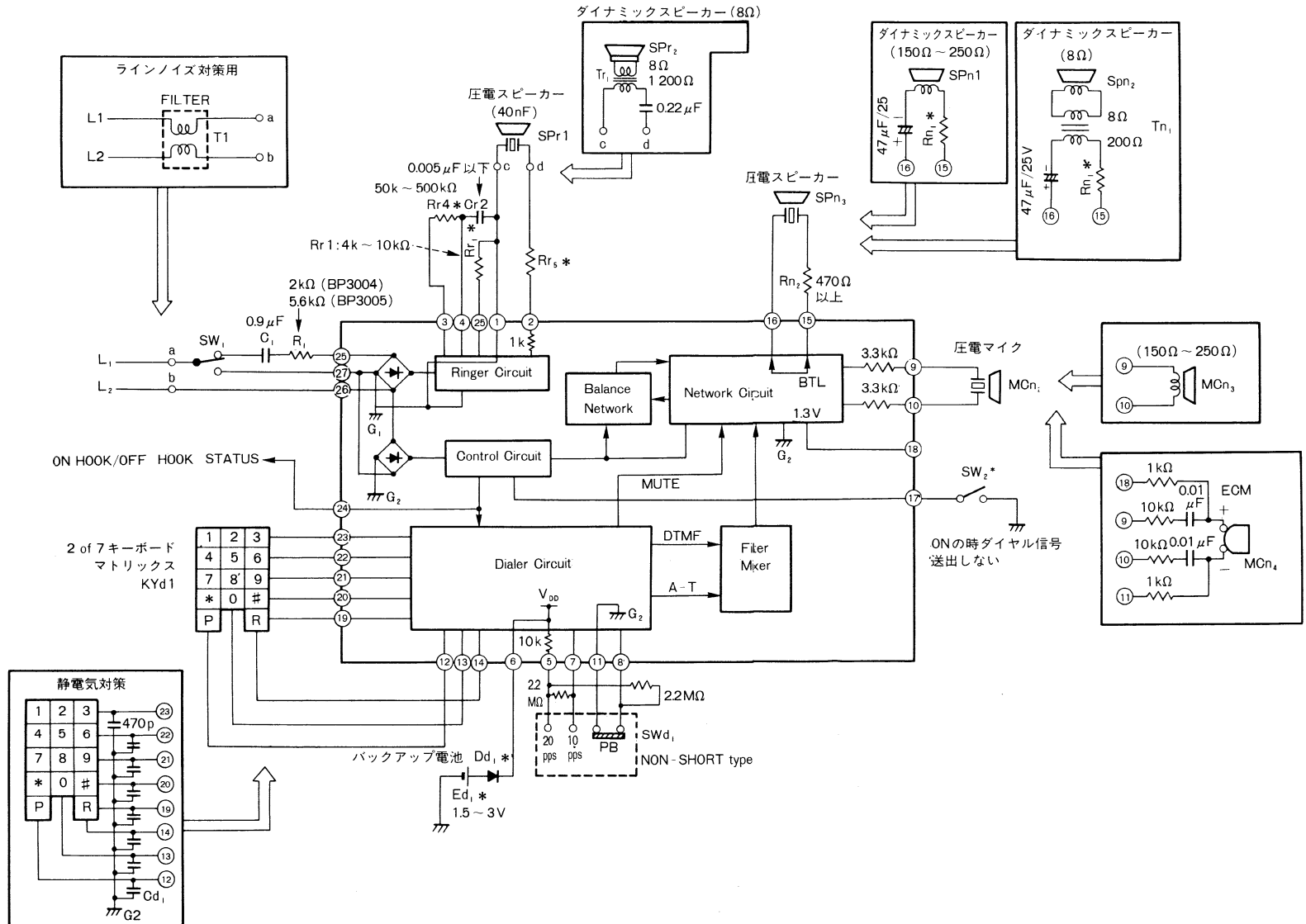
● 応用例 / Application Examples

・ BP3002 / BP3003

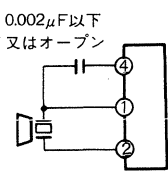
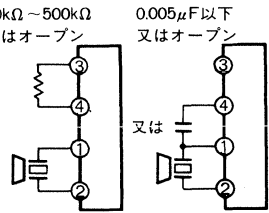
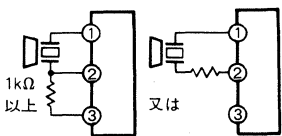
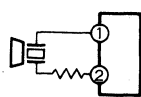
BP3002 / BP3003 / BP3004 / BP3005



* : User application



●機能特性比較表

項 目	BP3002	BP3003	BP3004	BP3005	
対応技術基準	電気通信端末機器技術基準	Bell 基準	電気通信端末機器技術基準	Bell 基準	
規 格	ライン電圧 V_L ($I_L=20\text{mA}$)	4.8V	5.2V	4.8V	5.2V
	通話中直流抵抗 DCR1 ($I_L=20\text{mA}$)	240Ω	260Ω	240Ω	260Ω
	DTMF 送出レベル O_{DL} ($L_1, L_2=600\Omega$ 697Hz)	-9.9dBm (Loss=0dB)	-4.5dBm ($I_L=20\text{mA}$)	-9.9dBm (Loss=0dB)	-6.0dBm ($I_L=20\text{mA}$)
	DTMF 送出レベル O_{DH} ($L_1, L_2=600\Omega$ 1477Hz)	-8.0dBm (Loss=0dB)	-2.5dBm ($I_L=20\text{mA}$)	-8.0dBm (Loss=0dB)	-3.5dBm ($I_L=20\text{mA}$)
	DTMF 歪率 D_{DT2} ($L_1, L_2=600\Omega$, Loss=7dBm 高群)	4%MAX	6%MAX	4%MAX	6%MAX
	ダイヤバースプレイク比 B_R	66%	63%	66%	63%
受 話	受話レベル(LINE 入力=300Hz, -14dBm)				
	R_{Nt1} (Loss=7dB)	-31.5dBm (SP=200Ω)		-13.5dBm (SP=55nF)	
	R_{Nt2} (Loss=3dB)	-29.0dBm (SP=200Ω)		-9.7dBm (SP=55nF)	
	R_{Nt3} (Loss=0dB)	-28.0dBm (SP=200Ω)		-9.2dBm (SP=55nF)	
受話用スピーカ	ダイナミックスピーカ(150Ω~250Ω) (外付部品付加により 8Ωスピーカが接続可能)		圧電スピーカ(55nF)(外付部品付加によりダイナミックスピーカや 8Ωスピーカが接続可能)		
送 話	送話レベル($L_1, L_2=600\Omega$)				
	T_{Nt1} (Loss=7dB, MIC 入力=300Hz, -40dBm)	-29.5dBm		-4.7dBm	
	T_{Nt2} (Loss=3dB, MIC 入力=1kHz, -40dBm)	-21.5dBm		-2.7dBm	
	T_{Nt3} (Loss=0dB, MIC 入力=3.4kHz, -40dBm)	-22.5dBm		-6.5dBm	
送話用マイク	ECM($V=2\text{V}$, $Z=2.2\text{k}\Omega$ 以下)		圧電マイク, 又は, ダイナミックマイク (外付部品付加により ECM)		
リ ン ガ	音質変更	1-4pin 間にコンデンサを接続して変更する。 	3-4pin 間に抵抗を接続するか又は, 1-4pin 間にコンデンサを接続して変更する。 		
	音量変更	2-3pin 間に抵抗を接続するか又は, 2pin と圧電プザー間に抵抗を接続して変更する。 	2pin と圧電プザー間に抵抗を接続して変更する。 		
ダイヤル信号出力の コントロール機能		無		17pin="L" →ダイヤル出力禁止 17pin=オープン→ダイヤル出力可能	

BP3008 BP3009

FAX 対応電話用ユニット Telephone Sets for FAX

BP3008/BP3009 は、FAX 等の端末機器との接続を考慮し開発した電話用ユニットです。

● 特長

- 1) 直流抵抗値を低く設定しており、LP 検出用フォトカブラの接続が可能 (220 Ω at 20mA)。
- 2) オンフックダイヤル、保留制御が可能
- 3) ミックスダイヤル、フラッシュ、ポーズ及びリダイヤルの機能がある。
- 4) キー確認音出力端子がある。
- 5) 電話機の基本機能をすべて内蔵している。
- 6) 日本国内向けに電気通信端末機器技術基準に対応 (BP3008)。米国、カナダ向けに Bell 基準に対応 (BP3009)。

● 用途

ファックス用電話機及び関連機器

BP3008/BP3009 are telephone units developed for connecting to terminal devices e.g.FAX.

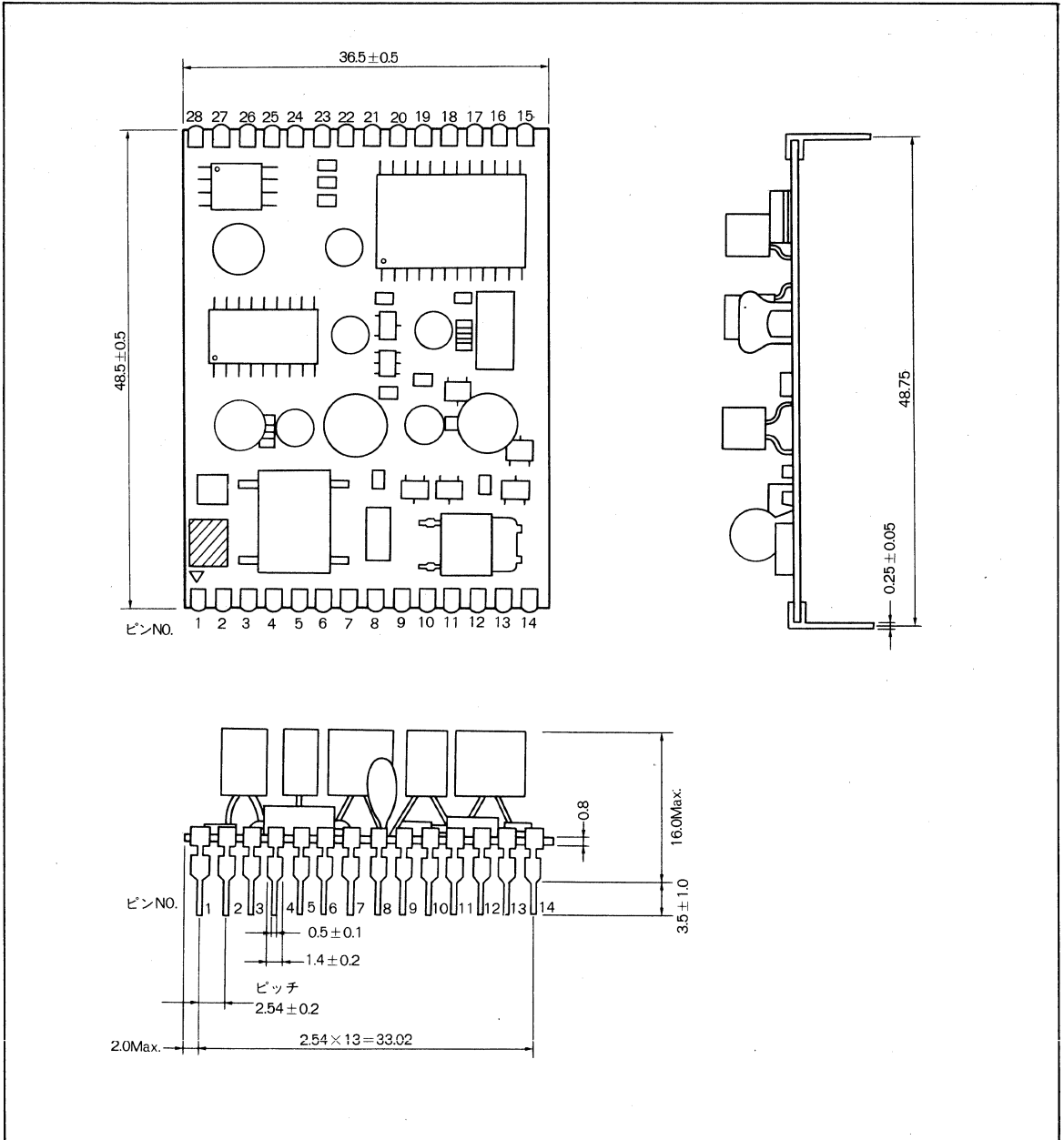
● Features

- 1) DC resistance is set so low as connectable to a LP detecting photo coupler(220 Ω at 20 mA).
- 2) You can use ON HOOK DIAL and hold control.
- 3) This unit provides the functions of mix dial,flash, pause and redial.
- 4) There is an output terminal for checking key sound.
- 5) All fundamental functions of a telephoneset are built in.
- 6) BP3008 conforms to the technical standard for telecommunication terminal devices,while BP3009 complying with the Bell standard for the U.S.A.and Canada.

● Applications

Telephone sets and related devices for Fax.

●外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 電気的特性/Electrical Characteristics (Ta = 25°C)

● BP3008

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	3.8	4.4	4.8	V	I _L = 20mA
直流抵抗	DCR	190	220	240	Ω	I _L = 20mA
送話レベル	T _{XL1}	-16.3	-13.3	-10.3	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, MIC 入力 = 300Hz, -40dBm
送話レベル	T _{XL2}	-17.5	-14.5	-11.5	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 3dB, MIC 入力 = 1kHz, -40dBm
送話レベル	T _{XL3}	-26.7	-23.7	-20.7	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 0dB, MIC 入力 = 3.4kHz, -40dBm
受話レベル	R _{XL1}	-17.4	-14.4	-11.4	dBm	SP = 55nF, Loss = 7dB, LINE 入力 = 300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-16.8	-13.8	-10.8	dBm	SP = 55nF, Loss = 3dB, LINE 入力 = 1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-18.2	15.2	-12.2	dBm	SP = 55nF, Loss = 0dB, LINE 入力 = 3.4kHz, -14dBm
DTMF 送出レベル	O _{DL}	-10.2	-7.2	-4.2	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, 697Hz
DTMF 送出レベル	O _{DH}	-8.5	-5.5	+2.5	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, 1477Hz
DTMF 歪率	D _{DT1}	—	8.0	—	%	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, 低群
DTMF 歪率	D _{DT2}	—	4.0	—	%	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, 高群
ブレイク化	B _R	66.2	66.6	67.0	%	
出力パルスレート	P _{R1}	19.63	19.73	19.83	pps	14pin ~ 13pin 接続
出力パルスレート	P _{H2}	9.81	9.80	9.91	pps	14pin open
ポーズ時間	T _P	3.50	3.60	3.62	s	
フラッシュ時間	T _{FL}	604	608	612	ms	
トーン出力時間	T _{MF}	70.5	70.9	71.3	ms	リダイアル
リング鳴動開始電圧	V _{SI}	—	21.5	—	V	L ₁ , L ₂ AC 印加
リング出力レベル	V _{RG}	—	27.0	—	V _{p-p}	L ₁ , L ₂ 75V _{rms} 16Hz

● BP3009

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	3.9	4.4	4.8	V	I _L = 20mA
直流抵抗	DCR	180	220	240	Ω	I _L = 20mA
送話レベル	T _{XL1}	-16.3	-13.3	-10.3	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, MIC 入力 = 300Hz, -40dBm
送話レベル	T _{XL2}	-17.5	-14.5	-11.5	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 3dB, MIC 入力 = 1kHz, -40dBm
送話レベル	T _{XL3}	-26.7	-23.7	-20.7	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 0dB, MIC 入力 = 3.4kHz, -40dBm
受話レベル	R _{XL1}	-17.4	-14.4	-11.4	dBm	SP = 55nF, Loss = 7dB, LINE 入力 = 300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-16.8	-13.8	-10.8	dBm	SP = 55nF, Loss = 3dB, LINE 入力 = 1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-18.2	-15.2	-12.2	dBm	SP = 55nF, Loss = 0dB, LINE 入力 = 3.4kHz, -14dBm
DTMF 送出レベル	O _{DL}	-7.5	-4.5	-1.5	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, I _L = 20mA, 697Hz
DTMF 送出レベル	O _{DH}	-5.5	-2.5	+0.5	dBm	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, I _L = 20mA, 1477Hz
DTMF 歪率	D _{DT1}	—	8.0	—	%	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, 低群
DTMF 歪率	D _{DT2}	—	4.0	—	%	L ₁ , L ₂ = 600 Ω, Loss = 7dB, 高群
ブレイク化	B _R	59.7	60.0	60.3	%	
出力パルスレート	P _{R1}	19.63	19.73	19.83	pps	14pin ~ 13pin 接続
出力パルスレート	P _{H2}	9.81	9.86	9.91	pps	14pin open
ポーズ時間	T _P	3.58	3.60	3.62	s	
フラッシュ時間	T _{FL}	604	608	612	ms	
トーン出力時間	T _{MF}	70.5	70.9	71.3	ms	リダイアル時
リング鳴動開始電圧	V _{SI}	—	21.5	—	V	L ₁ , L ₂ AC 印加
リング出力レベル	V _{RG}	—	27.0	—	V _{p-p}	L ₁ , L ₂ 75V _{rms} 16Hz

● 端子機能説明

(1) リンガ回線接続端子 (1, 2pin)

抵抗 (1k Ω ~ 5.6k Ω) コンデンサ (0.68 μ F ~ 1.2 μ F/250V ノンポーラ) 直列ネットワークを通して 3pin (4pin) に接続するか、フックスイッチを通して回路に接続します。2pin は 4pin (3pin) に接続してください。

(2) L₁, L₂ 端子 (3, 4pin)

直接又は、フックスイッチを通して電話回線に接続します。ユニット内部には高圧パルス吸収のため、270V のサージ吸収素子が入っています。

ラジオ混入防止のためのセット入口付近でコイル (500 μ H ~ 5mH), コンデンサ (500pF ~ 5000pF/500V) でフィルタを構成し、ユニットグランドに接続すると効果があります。

(3) 外部フック制御端子 (5, 7pin)

5pin と 7pin を接続するか、7pin を “H” レベルにすればユニット内部のトランジスタスイッチがオンし、回線につながります。

(4) GND 端子 (6pin)

スピーチネットワーク、ダイアラの GND 端子です。

(5) オーディブルトーン出力端子 (8pin)

CMOS 出力によるオーディブルトーン出力端子です。DP 時に有効キー入力に対して出力します。

(6) ダイアル入力端子 (9 ~ 12, 15 ~ 18pin)

ROW-1 ~ 4 が 9 ~ 12pin, COL-1 ~ 4 が 15 ~ 18pin になります。8ビットキーボード入力が可能で、3 \times 4 (2of7) 標準キーボード、4 \times 4 のキーボードが接続できます。キー入力が有効となるためには単一の ROW 入力と単一の COL 入力をショートするか、単一の ROW 及び COL 入力を同時に “L” レベルにします。キーの複数個同時押しは無効です。トーンモードでシングルトーン信号を発生させたい場合は COL-4 を除く同一の ROW 又は、COL のキーを同時に押下げることでより可能となります。斜め方向のキーを押下げた場合は無効です。

(注) 静電破壊対策、ラジオ混入対策に ROW, COL 使用端子からグランドに数百 pF のコンデンサを接続すると効果があります。

(7) メモリーバックアップ端子 (13pin)

2.5V 以上の電圧を印加することにより、リダイアルメモリーバックアップができます。乾電池を使用する場合は、逆流防止用のダイオードを接続してください。

(8) MODE IN 端子 (14pin)

CMOS 入力による DP/DTMF モード切換え端子です。

“L” レベルで DTMF モード, “H” レベルで 20pps モード, “OPEN” で 10pps モードとなります。端子と電源間の許容リーク抵抗は 2M Ω となります。内部にノイズ誤動作防止用に GND との間に 1000pF が入っています。

(9) ハンドセット受話端子 (19, 20pin)

ダイナミックレシーバ (200 Ω 程度) を直接ドライブが可能です。受話レベルを調整する場合は 19pin に抵抗を接続して調整してください。

(10) ハンドセット送話端子 (21, 22pin)

圧電マイク接続用になっていますので、ECM を使用されるときには 21, 22pin に 0.01 μ F 程度のコンデンサ (DC カット用) と 10k Ω 程度の抵抗 (ゲイン調整用) を接続してください。また、ECM 用電源を重畳する場合は 21pin と 6 pin (GND) の間と 22pin と 23pin (BIAS) の間に 1k Ω 程度の抵抗を接続してください。ダイナミックマイク使用時は電解コンデンサを直列に入れてください。

(11) ECM 接続用バイアス端子 (23pin)

マイクに ECM を使用される場合は、22pin との間に 1k Ω 程度の抵抗を接続してください。

(12) RSL 接続端子 (24, 25pin)

リンガの動作開始電圧を設定する端子です。24pin と 25pin の間に 1.8k Ω 以上の抵抗を入れてください。内部に 1.8k Ω の抵抗が入っており、この抵抗と並列に入ることになります。抵抗値が小さくなると開始電圧が上がります。

(13) リンガ音質調整端子 (26pin)

リンガの音質を調整する端子です。27pin との間に抵抗 (470k Ω 以上) 又はコンデンサ (470pF 以下) を接続してください。内部に 220k Ω の抵抗と 1500pF のコンデンサが入っています。

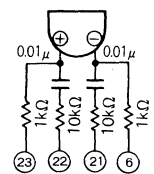
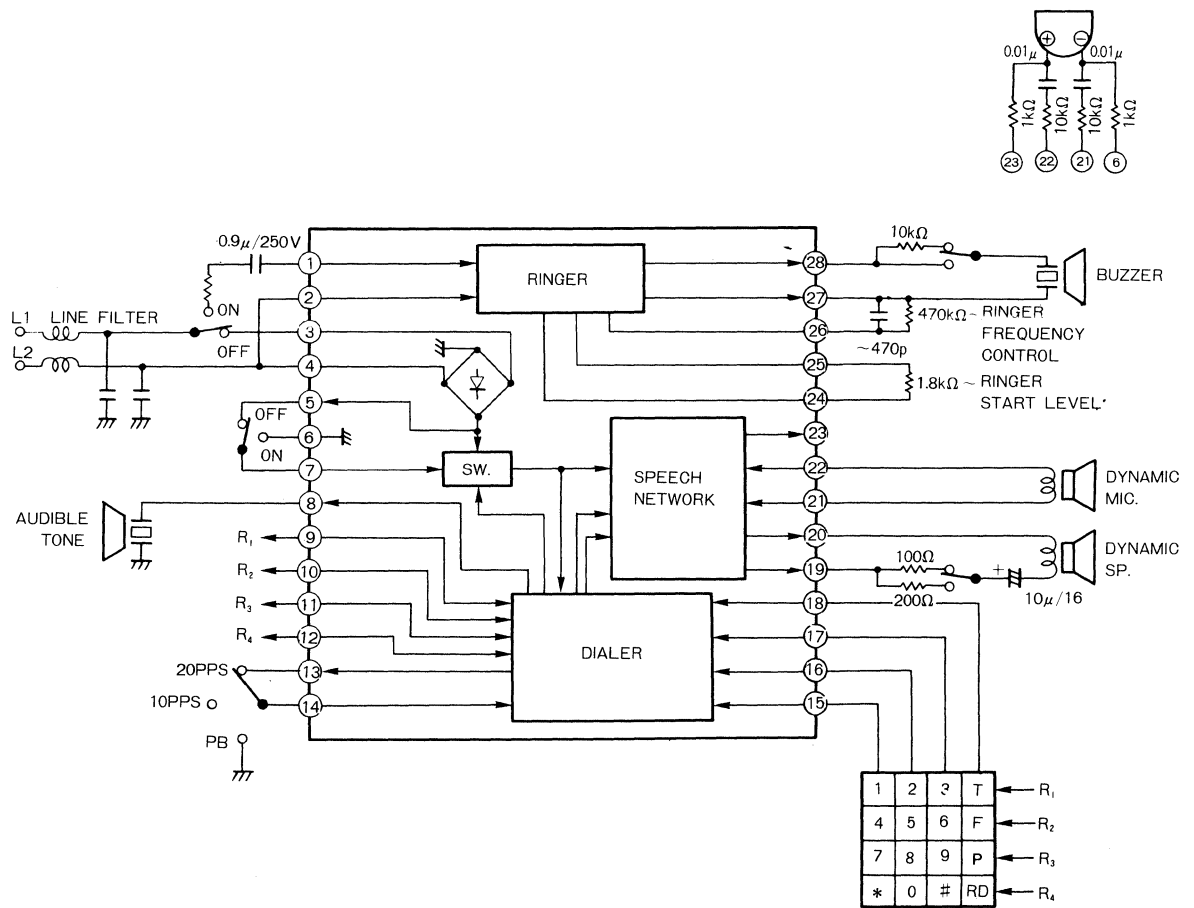
(14) リンガ GND 端子 (27pin)

リンガ系の GND 端子です。

(15) リンガ出力端子 (28pin)

圧電スピーカを直接ドライブできます。音量を調整するときには直列に抵抗を入れることにより可能です。

●応用例 / Application Example



ハイブリッドIC

BP3303/BP3304

多機能電話用ユニット Multifunction Telephone Sets

BP3303/BP3304 は、短縮ダイヤル、オンフックダイヤル、メロディ付保留機能を持つ電話用ユニットです。ハンドセット、ブザー、キーボード等を付加するだけで電話機が完成します。

BP3303 and BP3304 are telephone units with abbreviated dialing, onhook dialing and holding with melody. You can complete a telephoneset only by adding handset, buzzer, keyboard, etc.

● 特長

- 1) 直流抵抗値を低く設定してあり、LP 検出用フォトカプラの接続が可能で FAX 等への対応可能。
- 2) 16桁 20局の短縮ダイヤルおよび 32 桁のリダイヤルが可能。
- 3) マイコンを搭載しており、オンフックダイヤル、メロディ付き保留機能がある。
- 4) 着信検出 CI、ダイヤル送出検出 DI が可能。
- 5) ミックスダイヤル、フラッシュ、ポーズ、フッキング機能。
- 6) メロディの選択ができる。
BP3303-7/BP3304-7
「峠の我が家」「グリーンスリーブス」
- 7) 日本国内向けに電気通信端末機器技術基準に対応 (BP3304)。米国、カナダ向けに Bell 基準に対応 (BP3303)。

● 用途

FAX 用電話機、TV 電話機、留守録音電話機等

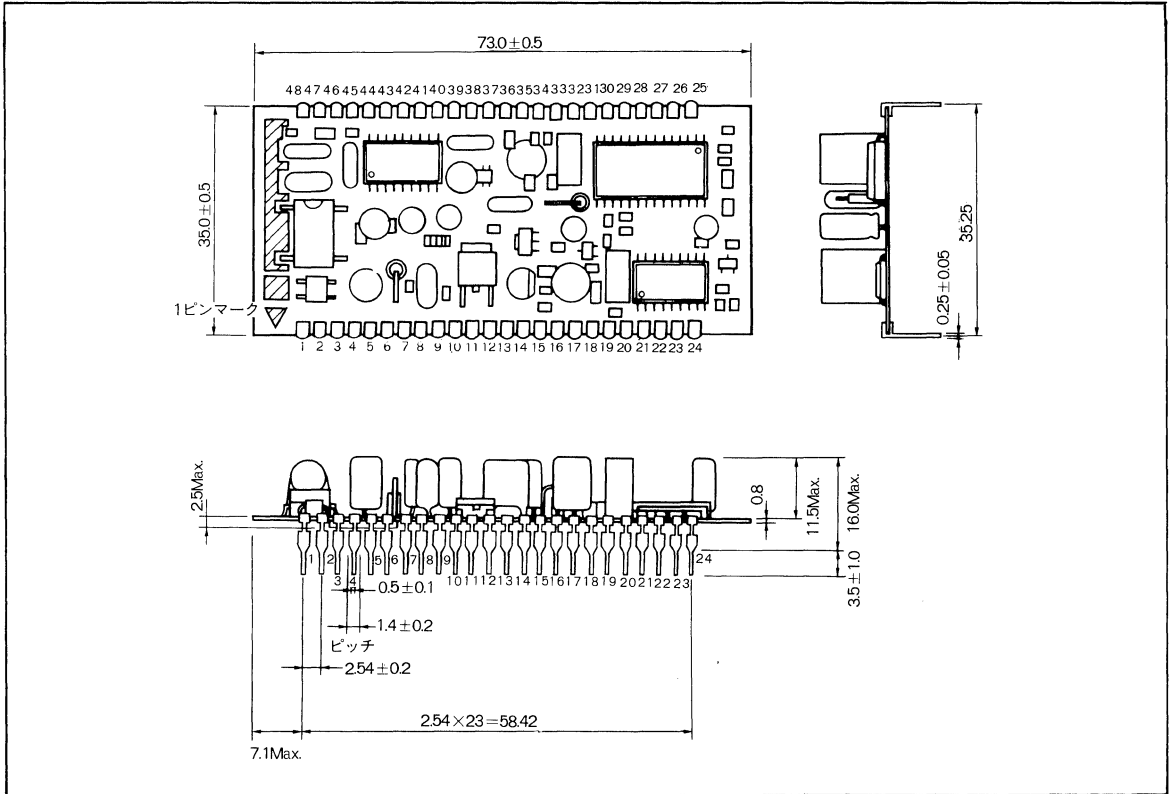
● Features

- 1) DC resistance is set so low as the Lp detection photocoupler is connectable. The units are applicable to FAX, etc.
- 2) The abbreviated dialing of 16 digits and 20 stations and the redialling of 32 digits are operable.
- 3) A microcomputer is mounted to provide onhook dialing and melody holding function.
- 4) Incoming detection CI and dial outgoing detection DI are operable.
- 5) Other operable functions include mix dialing, flash, pose and hooking functions.
- 6) You can select a melody among the following: BP3303-7/BP3304-7
"Home on the range" and "Green Sleeves"
- 7) BP3004 conforms to technical standard for telecommunication terminal devices, while BP3003 complying with the Bell standard for the U.S.A. and Canada.

● Applications

Telephonesets for Fax, TV telephonesets, answering/recording telephonesets, etc.

● 外形寸法図/Dimensions (Unit:mm)



ハイブリッドIC

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Ta=25°C)

・ BP3303

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	3.8	4.4	4.8	V	I _L =20mA, OFF-HOOK
直流抵抗	DCR	190	220	240	Ω	I _L =20mA, OFF-HOOK
送話レベル	T _{XL1}	-16.3	-13.3	-10.3	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB MIC 入力=300Hz, -50dBm
送話レベル	T _{XL2}	-17.5	-14.5	-11.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=3dB MIC 入力=1kHz, -50dBm
送話レベル	T _{XL3}	-26.7	-23.7	-20.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB MIC 入力=3.4kHz, -50dBm
受話レベル	R _{XL1}	-17.4	-14.4	-11.4	dBm	SP=55nF, Loss=7dB LINE 入力=300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-16.8	-13.8	-10.8	dBm	SP=55nF, Loss=3dB LINE 入力=1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-18.2	-15.2	-12.2	dBm	SP=55nF, Loss=0dB LINE 入力=3.4kHz, -14dBm
側音レベル	ST	-26.0	-20.0	-17.0	dBm	SP=55nF, Loss=3dBm MIC 入力=1kHz, -50dBm
DTMF 送出レベル	ODL	-7.5	-4.5	-1.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, I _L =20mA 697Hz, SW4=PB
DTMF 送出レベル	ODH	-5.5	-2.5	0.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, I _L =20mA 1477Hz, SW4=PB
リング鳴動開始電圧	V _{SI}	16.5	19.5	22.5	V	6pin, 11pin 間 DC 印加 8pin, 11pin 40nF 終端
リング出力レベル	V _{RO}	15.5	22.0	28.5	V _{P-P}	6pin, 11pin 間 24V 印加 8pin, 11pin 40nF 終端
メモリ保持電流	I _{MR}	—	1.0	—	μA	17pin 3.0V 印加, ON-HOOK, メモリ保持時
発振周波数	F _{OSC}	—	500.0	—	kHz	
メイクブレイク比	B _R	59.0	60.0	61.0	%	SW4=DP
出力パルスレート	PR ₁	—	10.3	—	pps	SW4=DP, SW5=10P
出力パルスレート	PR ₂	—	20.6	—	pps	SW4=DP, SW5=20P
交流抵抗	ACR ₁	500	700	1 000	Ω	I _L =300mA, OFF-HOOK, f=1kHz
交流抵抗	ACR ₂	420	600	850	Ω	I _L =70mA, OFF-HOOK, f=1kHz

・ BP3304

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ライン電圧	V _L	3.8	4.4	4.8	V	I _L =20mA, OFF-HOOK
直流抵抗	DCR	190	220	240	Ω	I _L =20mA, OFF-HOOK
送話レベル	T _{XL1}	-16.3	-13.3	-10.3	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB MIC 入力=300Hz, -50dBm
送話レベル	T _{XL2}	-17.5	-14.5	-11.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=3dB MIC 入力=1kHz, -50dBm
送話レベル	T _{XL3}	-26.7	-23.7	-20.7	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=0dB MIC 入力=3.4kHz, -50dBm
受話レベル	R _{XL1}	-17.4	-14.4	-11.4	dBm	SP=55nF, Loss=7dB LINE 入力=300Hz, -14dBm
受話レベル	R _{XL2}	-16.8	-13.8	-10.8	dBm	SP=55nF, Loss=3dB LINE 入力=1kHz, -14dBm
受話レベル	R _{XL3}	-18.2	-15.2	-12.2	dBm	SP=55nF, Loss=0dB LINE 入力=3.4kHz, -14dBm
側音レベル	ST	-26.0	-20.0	-17.0	dBm	SP=55nF, Loss=3dBm MIC 入力=1kHz, -50dBm
DTMF 送出レベル	ODL	-10.9	-7.2	-3.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 697Hz, SW4=PB
DTMF 送出レベル	ODH	-9.0	-5.0	-2.5	dBm	L ₁ , L ₂ =600Ω, Loss=7dB 1477Hz, SW4=PB
リング鳴動開始電圧	V _{SI}	16.5	19.5	22.5	V	6pin, 11pin 間 DC 印加 8pin, 11pin 40nF 終端
リング出力レベル	V _{RO}	15.5	22.0	28.5	V	6pin, 11pin 間 24V 印加 8pin, 11pin 40nF 終端
メモリ保持電流	I _{MR}	—	1.0	—	μA	17pin 3.0V 印加 ON-HOOK, メモリ保持時
発振周波数	F _{OSC}	—	500	—	kHz	
メイク・ブレイク比	B _R	65.0	66.7	68.0	%	SW4=DP
出力パルスレート	P _{R1}	—	10.3	—	pps	SW4=DP, SW5=10P
出力パルスレート	P _{R2}	—	20.6	—	pps	SW4=DP, SW5=20P
交流抵抗	A _{CR1}	500	700	1 000	Ω	I _L =300mA, OFF-HOOK, f=1kHz
交流抵抗	A _{CR2}	420	600	850	Ω	I _L =70mA, OFF-HOOK, f=1kHz

● 端子機能説明

(1) L₁, L₂ 端子 (1, 2pin)

直接又は、フックスイッチを通して電話回線に接続します。ラジオ混入防止のためセット入口付近でコイル (500 μ H ~ 5mH), コンデンサ (500pF ~ 5000pF / 500V) でフィルタを構成し、ユニットグラウンドに接続する効果があります。ユニット内部には高圧パルス吸収のため、360Vのサージ吸収素子が入っています。

(2) リンガ回線接続端子 (3, 4pin)

抵抗 (1k Ω ~ 3k Ω), コンデンサ (0.68 μ F ~ 1.2 μ F / 250V ノンポーラ) 直列ネットワークを通して 1pin に接続するか、フックスイッチを通して回路に接続します。3pin は 2pin に接続してください。

(3) リンガ鳴動表示端子 (5, 6pin)

LED を接続することにより、リンガ鳴動周期と同期して点灯表示ができます。フォトカプラを接続すれば着信検出ができます。

不要の場合にはショートしてください。また、ツェナーダイオード (5~10V) を挿入することにより、鳴動開始電圧を上げることが可能です。

(4) RSL 接続端子 (7pin)

リンガの動作開始電圧を設定する端子です。11pin との間に 4k Ω ~ 10k Ω の抵抗を接続して下さい。必要のないときは OPEN で使用してください。

(5) リンガ出力端子 (8, 11pin)

圧電スピーカを直接ドライブできます。音量を調整するときには直列に抵抗を入れることにより可能です。

(6) リンガ音質調整端子 (9, 10pin)

外付け抵抗を替えることにより音質を変えることができます。抵抗値が小さくなると高い音になります。

(7) GND 端子 (12, 48pin)

スピーチネットワーク, ダイアラ, マイコンの GND 端子です。12pin, 48pin は内部で接続されています。

(8) フックスイッチ端子 (13, 14pin)

オフフック時メーク動作のスイッチを接続します。ユニット内部でトランジスタスイッチと並列になっているため、保留中にオンフック状態になっても回線接続は確保されます。

(9) V_L 端子 (15pin)

回線電流取出し端子です。回線が接続されたときに、ダイアルパルスドライブ回路後段より出力を取り出しています。よってパルスダイアル送出時は出力が断続され、通話時には回線信号が重畳しています。

この端子に接続する回路により本ユニットチップリングの ACR, DCR は並列分だけ下がります。トランスを使用した拡声受話パワーアンプ電源に最適です。

(10) メモリバックアップ端子 (16, 17pin)

2.5V 以上の電圧を印加することにより、短縮ダイアルメモリバックアップができます。16pin 使用の場合は、通常 ($I_L=20\sim 120$ mA) では、オンフック中のみバックアップします。ニッカドの場合は 17pin を利用してください。

(11) 保留スイッチ端子 (18pin)

100ms 以上グラウンド (12pin) に落とせば保留状態になり、解除するには再度 100ms 以上グラウンドに落とします。保留機能はフック状態に左右されず独立しているため、オンフック状態でも保留は継続可能です。フックスイッチと直列にすることによりオフ→オン→オフフックで保留解除できます。

(12) 曲選曲端子 (19, 22pin)

メロディー IC (2 曲) の選曲をする端子で、22pin に接続するかオープンにするかで曲目が切り換わります。

(13) オンフックダイアル入力端子 (20, 21pin)

オンフック時、20pin を 100ms 以上グラウンド (12pin) に落とすと保留回路がラッチされオフフック状態となり、ハンドセットを取り上げずにダイアリングができます。通話後 21pin を 100ms 以上グラウンド (12pin) に落とすことにより保留回路がリセットされ、オンフック状態に戻ります。

また、再度 20pin を 100ms 以上グラウンド (12pin) に落とすことによってもオンフック状態に戻ります。

オンフックダイアル時には、メロディーは送出されません。

(14) HOOK SIG 端子 (23pin)

オンフックダイアル、保留中にアクティブ Hi 信号が出力されます。外部パワーアンプ回路をこの信号で制御することにより拡声受話自動切替ができます。

出力電圧は回線電流を使っているため 2V~5V で、出力電流は 0.1mA 以下に制限してください。

(15)メロディー信号出力調整端子 (24pin)

100k Ω VR と絞りこみ制限用抵抗 (10~50k Ω) を直列にして 24, 12pin 間に接続することによりハンドセットのメロディー出力レベルを調整することができます。調整不要の場合は 100~150k Ω で 24, 12pin を接続してください。回線送出メロディーレベルは常に一定です。

(16)ダイヤル入力端子 (25~32, 35~39pin)

COL-1~8 が 25~32pin, ROW-1~5 が 35~39pin になります。3 \times 4 (2of7) 標準キーボード, 4 \times 5, 8 \times 5 のキーボードが接続できます。

キー入力が有効となるためには単一の ROW 入力と単一の COL 入力をショートするか, 単一の ROW および COL 入力を同時に “L” レベルにします。

キーの複数個同時押しは有効です。トーンモードでシングルトーン信号を発生させたい場合は ROW-1~ROW-5 と COL-1~COL-3 のマトリクス内で同一の ROW または, COL 上で複数のキーを押下することにより可能となります。

斜め方向のキーを押下した場合は無効です。

(注) 静電破壊対策, ラジオ混入対策に ROW, COL 使用端子からグラウンドに数百 pF のコンデンサーを接続すると効果があります。

(17) 20pps/10pps 切換端子 (33pin)

ダイヤルパルスレート切り換え端子で “L” レベルで 10pps, “H” レベルで 20pps となります。

(18) MODE IN 端子 (34pin)

“L” レベルでトーンモード, “H” レベルでパルスモードとなります。ただし, T キーを入力した場合は “H” レベルでもトーンモードになります。

(19)ダイヤルミュート出力端子 (40pin)

オープンコレクタ出力でダイヤル信号送出中, アクティブ LO 信号が出力されます。

FAX 等の組み合わせで, ダイヤル連続送出完了検出信号として利用できます。

ホットブラ等を使用する場合は, 周辺アプリケーション回路を参照してください。

(20)ハンドセット受話端子 (41, 42pin)

圧電レシーバ使用の場合は, レシーバの f 特性に合わせて 41pin に 2k Ω 程度の高域補正用の抵抗を接続してください。ダイナミックレシーバ (200 Ω 程度) は直接ドライブ

が可能です。受話レベルを下げたい場合は 41pin に抵抗を接続して調整してください。

(21) ECM 接続用バイアス端子 (43pin)

マイクに ECM を使用される場合は, 45pin との間に 1k Ω 程度の抵抗を接続してください。

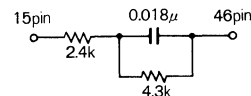
(22)ハンドセット送話端子 (44, 45pin)

圧電マイク接続用になっていますので, ECM を使用されるときは 44, 45pin に 0.01 μ F 程度のコンデンサ (DC セット用) と 10k Ω 程度の抵抗 (ゲイン調整用) を接続してください。また, ECM 電源を重畳する場合は 44pin と 48pin (GND) の間と 45pin と 43pin (BIAS) の間に 1k Ω 程度の抵抗を接続してください。ダイナミックマイク使用時は電解コンデンサを直列に入れてください。

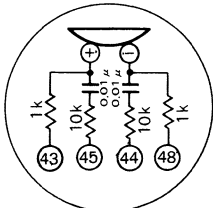
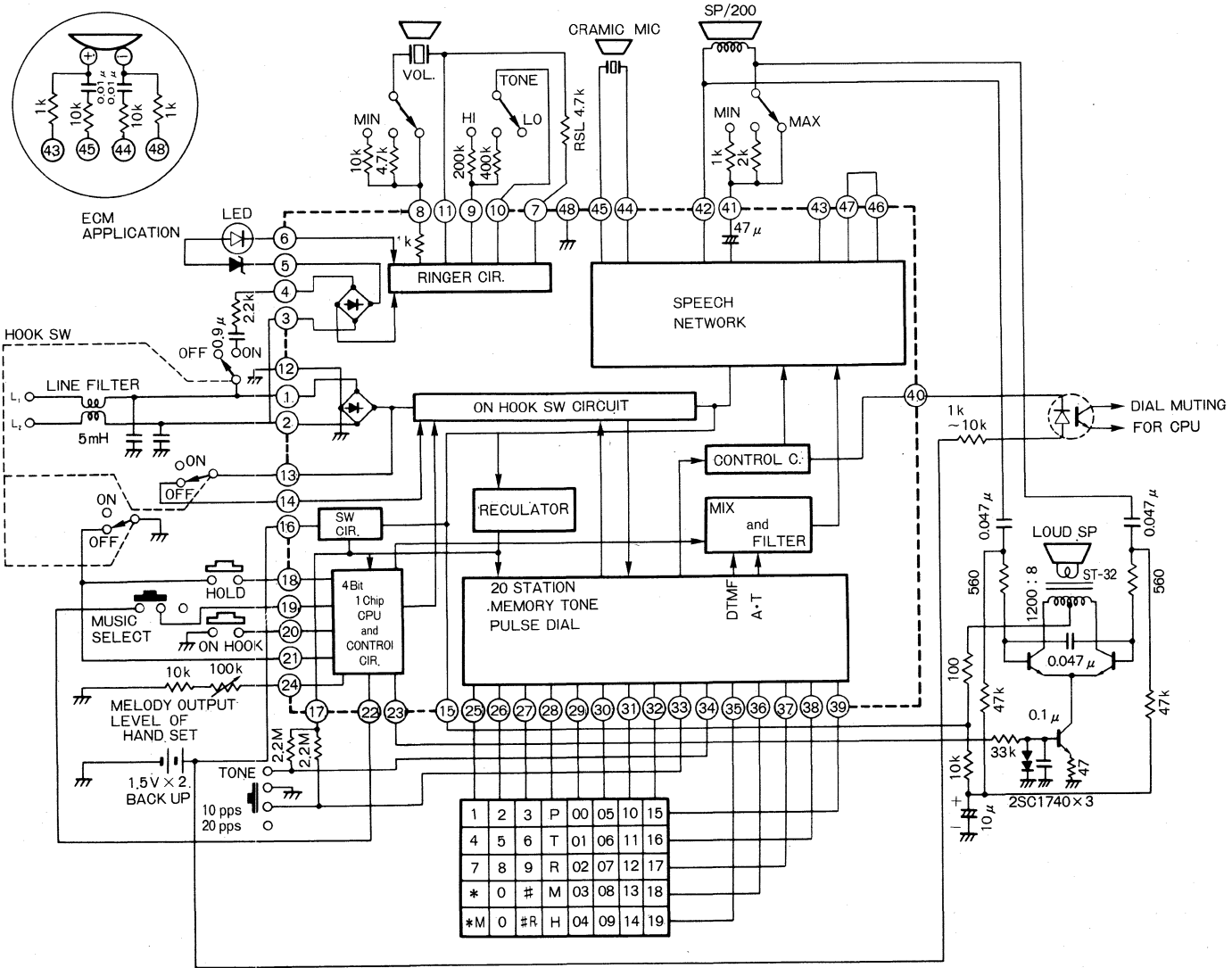
(23)サイドトーン調整用端子 (46, 47pin)

通常はショートして使用してください。BN (バランス・ネットワーク) を調整する場合は 47pin を OPEN にし, 46pin と 15pin (V_L 端子) の間に抵抗とコンデンサで組立てた BN を接続してください。

組込まれている BN 定数を参考までに記しておきます。



1. ダイヤル用キーパッドは, 誤動作の原因にもなりますので ON 抵抗 (コンタクト抵抗) が 1k Ω 以内のものを使用されることを推奨いたします。キーパッド容量は 30pF 以内のものを使用してください。
2. ダイヤルのキー入力時間は 40ms 以上マイコンの入力時間は 100ms 以上で使用してください。
3. 回線断線状態にて HOLD 又は ON-HOOK DIAL を入力しますとメモリバックアップの電池から 500 μ A 程度の電流がユニット内部に流れます。このため, 電池の持続時間が著しく減少することがありますので注意してください。
4. ダイヤル入力端子 (25~39pin) に 200mV_{p-p} 以上のノイズが重畳すると誤動作する恐れがあります。ノイズが重畳する恐れのある場合は, コンデンサ 470pF (25~32pin, 35~39pin), 1 000pF~0.1 μ F (33, 34pin) を GND 端子との間に接続されることを推奨します。



BP5005/BP50M05/BP50M12 BP51L05/BP51L12

DC-DC コンバータユニット
DC-DC Converter Units

BP5005/BP50M05/BP50M12/BP51L05/BP51L12 は、PWM 方式による DC-DC コンバータユニットです。コントロール回路、スイッチング素子、整流素子、コイル等すべてを内蔵し、入出力平滑用コンデンサのみを付加するだけで動作します。入力電圧範囲が広く、電圧変動の大きいメイン電源から安定化した電圧を得るローカル電源として最適です。

BP5005/BP50M05/BP50M12/BP51L05 and BP51L12 are DC-DC converter units of PWM system.

Each unit is operable only by adding an input-output smoothing capacitor, as all other devices, e.g. control circuit, switching element, rectifier element and coil are built in.

The units are most suitable for local switching regulators for generating stabilized voltages from fluctuating main power supply, thanks to their wide range of input voltage.

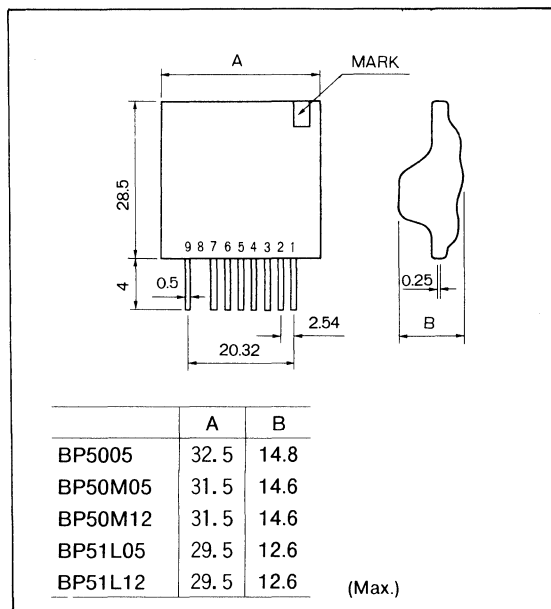
● 特長

- 1) 入力電圧範囲が広い。
- 2) 変換効率が高い。
- 3) 過電流保護回路、出力コントロール回路が外付けで対応可能 (BP5005/BP50M05/BP50M12)。
- 4) 放熱板が不要である。
- 5) SIP 9pin の小型軽量である。

● 用途

FAX, PPC, パソコン, ワープロ等のローカル電源

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● Features

- 1) Wide range of input voltage
- 2) High conversion efficiency
- 3) You can connect externally an overcurrent protection circuit and an output control circuit (BP5005/BP50M05/BP50M12).
- 4) No heat dissipation plate is required.
- 5) As small and light as SIP 9 pins.

● Applications

Local switching regulators for FAX, PPC, personal computers, wordprocessors, etc

● 電気的特性 / Electrical Characteristics

・ BP5005 (Unless otherwise noted, $V_I=15V$, $I_O=0.5A$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
入力電圧	V_I	8	—	30	V	
出力電圧	V_O	4.75	5	5.25	V	
出力電流	I_O	0.1	—	1	A	
出力電圧変動対入力電圧 1	ΔV_{O1}	—	20	50	mV	$V_I=15V\sim 30V$
出力電圧変動対入力電圧 2	ΔV_{O2}	—	10	40	mV	$V_I=8V\sim 15V$
出力電圧変動対出力電流 1	ΔV_{O3}	—	5	40	mV	$I_O=0.5A\sim 1A$
出力電圧変動対出力電流 2	ΔV_{O4}	—	15	50	mV	$I_O=0.1A\sim 0.5A$
出力リップル電圧	v_Y	—	30	70	mV _{p-p}	注
電力変換効率	η	60	75	—	%	
スイッチング周波数	f_{SW}	—	45	—	kHz	

・ BP50M05 (Unless otherwise noted, $V_I=15V$, $I_O=0.25A$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
入力電圧	V_I	8	—	30	V	
出力電圧	V_O	4.75	5	5.25	V	
出力電流	I_O	0.05	—	0.5	A	
出力電圧変動対入力電圧 1	ΔV_{O1}	—	1	30	mV	$V_I=15V\sim 30V$
出力電圧変動対入力電圧 2	ΔV_{O2}	—	1	30	mV	$V_I=8V\sim 15V$
出力電圧変動対出力電流 1	ΔV_{O3}	—	3	30	mV	$I_O=0.25A\sim 0.5A$
出力電圧変動対出力電流 2	ΔV_{O4}	—	3	30	mV	$I_O=0.05A\sim 0.25A$
出力リップル電圧	v_Y	—	30	70	mV _{p-p}	注
電力変換効率	η	60	75	—	%	
スイッチング周波数	f_{SW}	—	45	—	kHz	

・ BP50M12 (Unless otherwise noted, $V_I=20V$, $I_O=0.25A$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
入力電圧	V_I	15	—	30	V	
出力電圧	V_O	11.2	12	12.8	V	
出力電流	I_O	0.05	—	0.5	A	
出力電圧変動対入力電圧 1	ΔV_{O1}	—	2	30	mV	$V_I=20V\sim 30V$
出力電圧変動対入力電圧 2	ΔV_{O2}	—	2	30	mV	$V_I=15V\sim 20V$
出力電圧変動対出力電流 1	ΔV_{O3}	—	2	30	mV	$I_O=0.25A\sim 0.5A$
出力電圧変動対出力電流 2	ΔV_{O4}	—	0	30	mV	$I_O=0.05A\sim 0.25A$
出力リップル電圧	v_Y	—	38	80	mV _{p-p}	注
電力変換効率	η	65	85	—	%	
スイッチング周波数	f_{SW}	—	45	—	kHz	

注 バルス性ノイズは含まない。

・ BP51L05 (Unless otherwise noted, $V_I=15V$, $I_O=50mA$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
入力電圧	V_I	8	—	20	V	
出力電圧	V_O	-5.3	-5	-4.7	V	
出力電流	I_O	0.01	—	0.1	A	
出力電圧変動対入力電圧 1	ΔV_{O1}	—	3	30	mV	$V_I=15V\sim 20V$
出力電圧変動対入力電圧 2	ΔV_{O2}	—	5	30	mV	$V_I=8V\sim 15V$
出力電圧変動対出力電流 1	ΔV_{O3}	—	3	30	mV	$I_O=50mA\sim 100mA$
出力電圧変動対出力電流 2	ΔV_{O4}	—	0	30	mV	$I_O=10mA\sim 50mA$
出力リップル電圧	v_γ	—	13	40	mV _{P-P}	注
電力変換効率	η	30	50	—	%	
スイッチング周波数	f_{sw}	—	45	—	kHz	

・ BP51L12 (Unless otherwise noted, $V_I=15V$, $I_O=50mA$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
入力電圧	V_I	8	—	20	V	
出力電圧	V_O	-12.8	-12	-11.2	V	
出力電流	I_O	0.01	—	0.1	A	
出力電圧変動対入力電圧	ΔV_{O1}	—	20	80	mV	$V_I=8V\sim 20V$
出力電圧変動対出力電流	ΔV_{O2}	—	20	80	mV	$I_O=10mA\sim 100mA$
出力リップル電圧	v_γ	—	10	80	mV _{P-P}	注
電力変換効率	η	40	60	—	%	
スイッチング周波数	f_{sw}	—	45	—	kHz	

注 バルス性ノイズは含まない。

● ブロック図及び測定回路図

BP5005/BP50M05/BP50M12

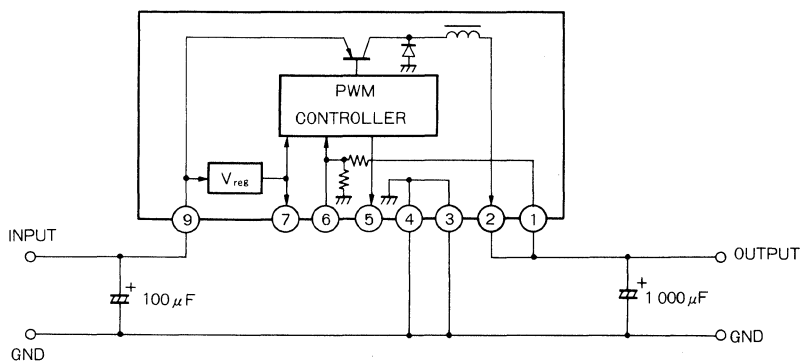
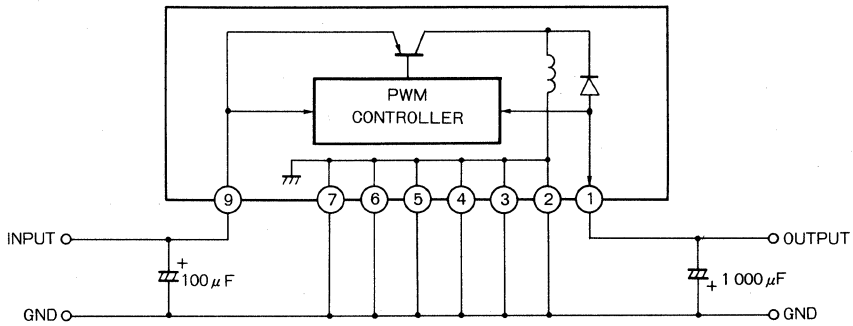


Fig.1 電解コンデンサ：TWSS シリーズ (信英通信工業)

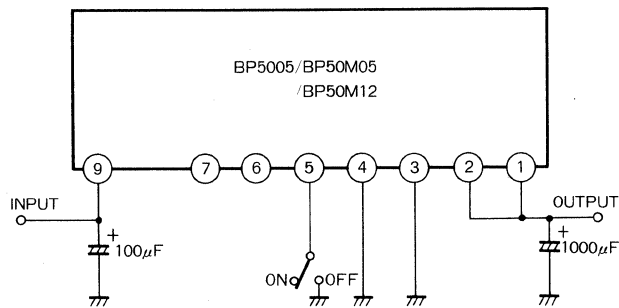
BP51L05/BP51L12



電解コンデンサ：TWSS シリーズ（信英通信工業）

Fig.2

● 簡易／出力コントロール回路例



注：5pin を GND に接続する方法として、トランジスタなどを用いる場合、C-E 間飽和電圧などが 5pin に残ると、その 4~10 倍程度の電圧が出力に発生します。また 5pin が完全に GND と接続されたとしても、Hy IC 内部のオフセット電圧により若干の出力電圧が発生するので注意願います（使用上の注意（4）参照）。

Fig.3

● 使用上の注意

- (1) 周囲温度の上昇に伴って出力電流を軽減する必要があります。ディレイティングカーブの範囲内でご使用ください。
- (2) 入力端子 9 pin に加わる電源の立上りが急峻すぎると、突入電流が増加しハイブリッド IC の破壊や出力電圧のオーバーシュートが大きくなる原因になります。これらは入力電源の立上りや負荷条件などによって異なるので実使用状態で十分確認してください。入力電源立上りの目安値として、突入電流に対しては 10ms 以上、オーバーシュートに対しては 100ms 以上です。突入電流は 2A (尖頭値) 以下に抑えてください。
- (3) 出力電流に対する保護回路を内蔵していません。負荷短絡のおそれのある場合はヒューズなどのプロテクタを使用してください。
- (4) BP5005/BP50M05/BP50M12 について 5, 6, 7 pin は通常オープン状態で使用してください。保護回路、出力コントロールなどで使用する場合は、下記の点に注意してください。1, 5 pin の内部回路を次図に示します。

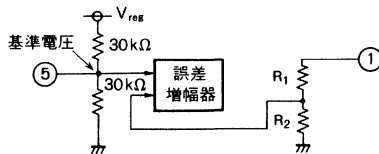


Fig.4

	R ₁	R ₂
BP5005	47kΩ	16.3kΩ
BP50M05	47kΩ	16.3kΩ
BP50M12	39kΩ	4.7kΩ

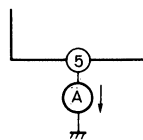


Fig.5

5 pin ソース電流は Typ.80 μA, Max.1mA です。5pin に部品を付加する場合、それにより基準電圧が変化すると出力電圧も変化しますので注意願います。また、容量性負荷が付加された場合にノイズを発生しますので、コンデンサを接続したり、配線を引きまわしたりしないように注意願います。ストレー容量は 20pF 以下に抑えてください。

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

・ BP5005

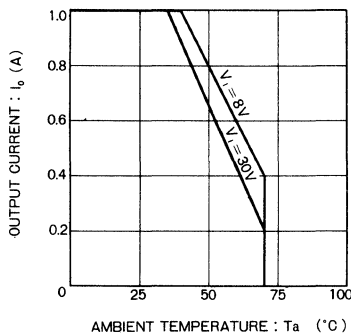


Fig.6 ディレイティングカーブ

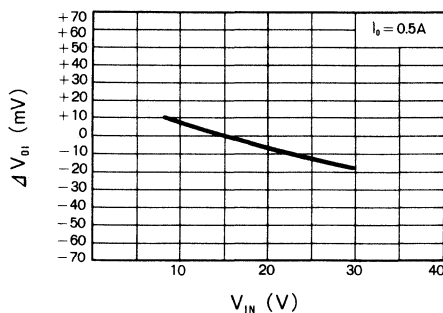


Fig.7 出力電圧変動-入力電圧特性

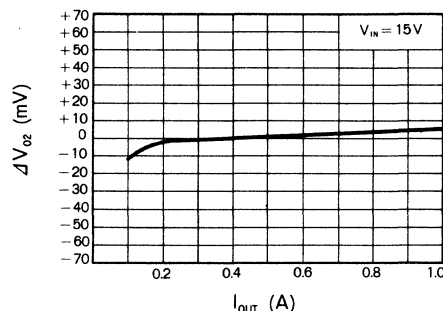


Fig.8 出力電圧変動-出力電流特性

• BP50M05

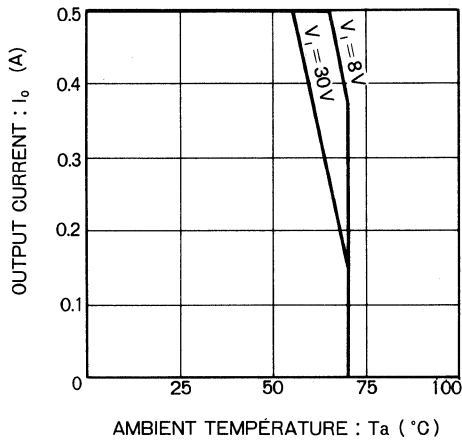


Fig.9 デイレイティングカーブ

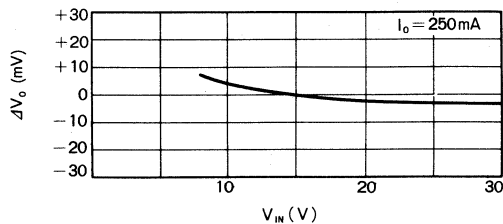


Fig.10 出力電圧変動-入力電圧特性

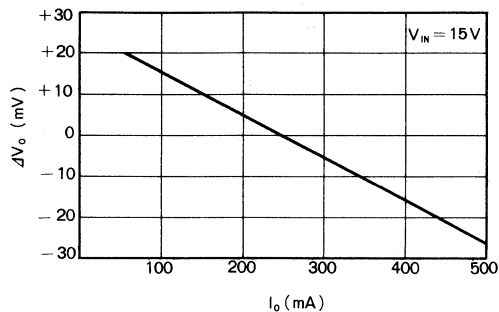


Fig.11 出力電圧変動-出力電流特性

• BP50M12

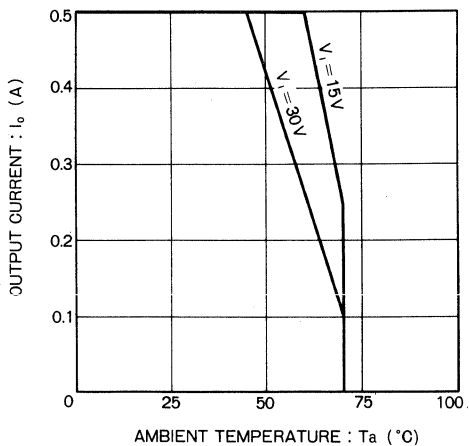


Fig.12 デイレイティングカーブ

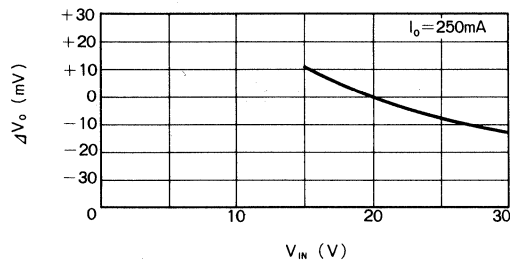


Fig.13 出力電圧変動-入力電圧特性

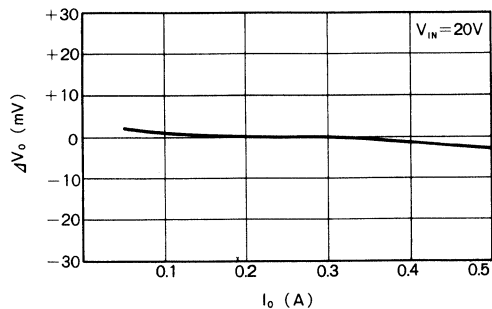


Fig.14 出力電圧変動-出力電流特性

• BP51L05

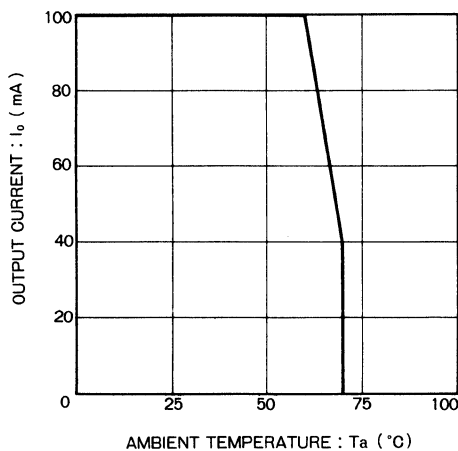


Fig.15 デレイティングカーブ

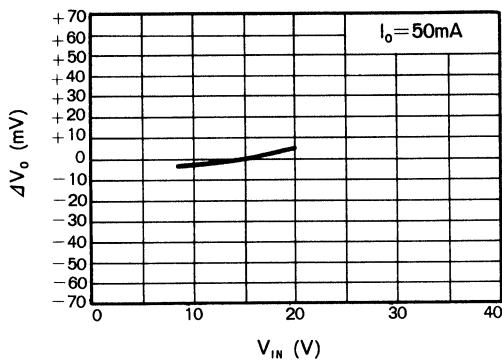


Fig.16 出力電圧変動-入力電圧特性

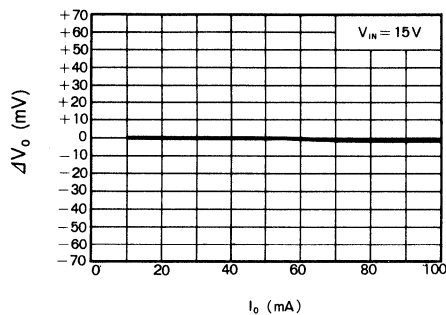


Fig.17 出力電圧変動-出力電流特性

• BP51L12

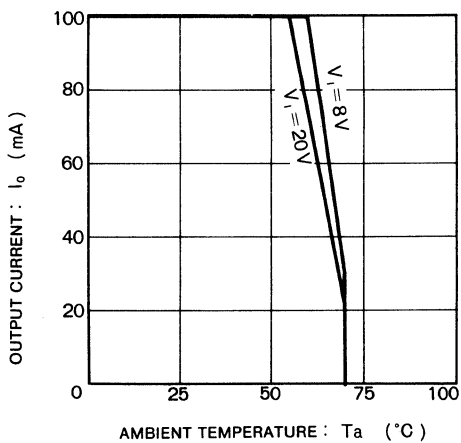


Fig.18 デレイティングカーブ

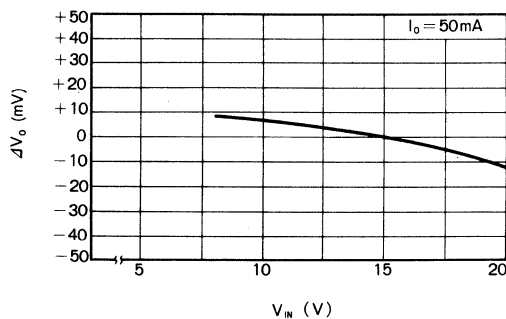


Fig.19 出力電圧変動-入力電圧特性

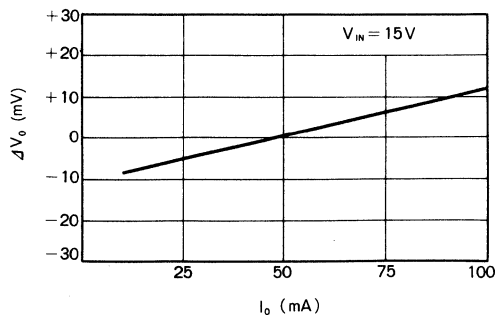


Fig.20 出力電圧変動-出力電流特性

BP5401

3 出力 DC/DC コンバータユニット

3 Output DC/DC Converter Unit

(開発中)

BP5401 は、PWM 方式による非絶縁タイプの DC/DC コンバータです。

3 系統の出力を有し、入力電圧範囲が広いこと、電圧変動の大きな主電源から、多系統の出力電圧を得るために最適です。

入出力コンデンサ、コイル、パワートランジスタなどを内蔵した、外付け部品不要の完全ユニットタイプであるため、セットの開発期間の短縮、標準化、ローコスト化が図れます。

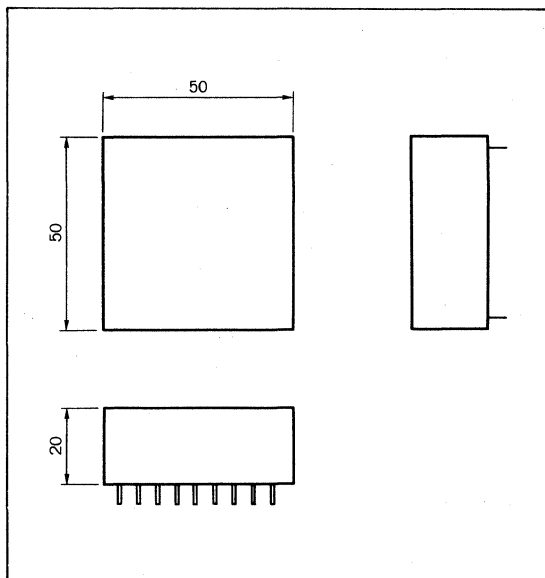
● 特長

- 1) 3 出力 (+5V/1A, +12V/1A, -12V/0.1A)
- 2) 外付け部品不要の完全ユニットタイプ
- 3) 出力電圧精度が高い
- 4) 過負荷保護機能内蔵
- 5) 出力コントロール端子装備
- 6) PWM 制御方式
- 7) 小型である

● 用途

FAX, パソコン, ワープロ, AV 機器など
電源全般

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● 電気特性 / Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, $V_I=20V$, I_O =rated load)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
入力電圧	V_I	15	—	30	V	
[A 出力] 出力電圧	V_{OA}	4.9	5	5.1	V	
出力電流	I_{OA}	—	—	1	A	
出力リップル電圧	V_{rA}	—	30	—	mV _{PP}	
[B 出力] 出力電圧	V_{OB}	11.8	12	12.2	V	
出力電流	I_{OB}	—	—	1	A	
出力リップル電圧	V_{rB}	—	30	—	mV _{PP}	
[C 出力] 出力電圧	V_{OC}	-12.2	-12	-11.8	V	
出力電流	I_{OC}	—	—	-0.1	A	
出力リップル電圧	V_{rC}	—	30	—	mV _{PP}	
電力変換効率	η	—	80	—	%	3 出力全負荷時

参考資料

国際単位系について

■ 単位系の構成

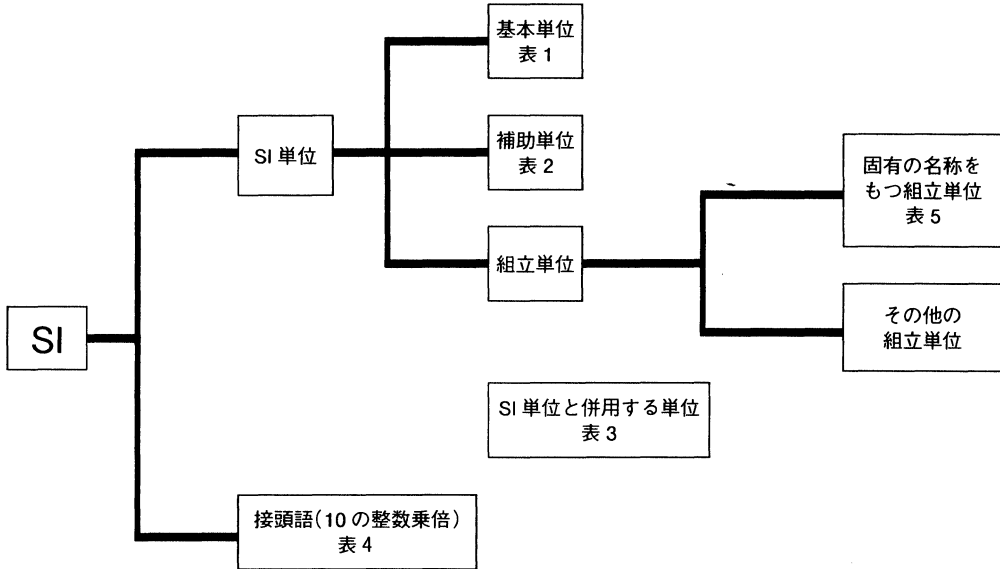


表1 基本単位

量	単位の名称	単位記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2 補助単位

量	単位の名称	単位記号
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表3 SI 単位と併用する単位

量	単位の名称	単位記号
時間	分	min
	時	h
	日	d
平面角	度	°
	分 秒	′ ″
体積量	リットル	l, L
	トン	t

表4 接頭語

単位に乘じる倍数	接頭語	
	名称	記号
10 ¹⁸	エクサ	E
10 ¹⁵	ペタ	P
10 ¹²	テラ	T
10 ⁹	ギガ	G
10 ⁶	メガ	M
10 ³	キロ	k
10 ²	ヘクト	h
10	デカ	da
10 ⁻¹	デシ	d
10 ⁻²	センチ	c
10 ⁻³	ミリ	m
10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁻¹⁵	フェトム	f
10 ⁻¹⁸	アト	a

注：数値が 0.1～1000 の範囲に入るように接頭語を用いる。

表5 固有の名称をもつ組立単位

量	単位の名称	単位記号	基本単位もしくは補助単位による組立方または他の組立単位による組立方
周波数	ヘルツ	Hz	1 Hz=1 s ⁻¹
力	ニュートン	N	1 N=1 kg・m/s ²
圧力, 応力	パスカル	Pa	1 Pa=1 N/m ²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	1 J=1 N・m
仕事率, 工率, 動力, 電力	ワット	W	1 W=1 J/s
電荷, 電気量	クーロン	C	1 C=1 A・s
電位, 電位差, 電圧, 起電力	ボルト	V	1 V=1 J/C
静電容量, キャパシタンス	ファラド	F	1 F=1 C/V
(電気)抵抗	オーム	Ω	1 Ω=1 V/A
(電気の)コンダクタンス	ジーメンズ	S	1 S=1 Ω ⁻¹
磁束	ウェーバ	Wb	1 Wb=1 V・s
磁束密度, 磁気誘導	テスラ	T	1 T=1 Wb/m ²
インダクタンス	ヘンリー	H	1 H=1 Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度または度	°C	t °C=(t+273.15)K
光束	ルーメン	lm	1 lm=1 cd・sr
照度	ルクス	lx	1 lx=1 lm/m ²
放射能	ベクレル	Bq	1 Bq=1 s ⁻¹
質量エネルギー分与, 吸収線量	グレイ	Gy	1 Gy=1 J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	1 Sv=1 J/kg

■ 主な単位の SI への換算値表

● 圧力

Pa	bar	kgf/cm ²	atm	mmH ₂ O または mmAq	mmHg または Torr
1	1×10 ⁻⁵	1.019 72×10 ⁻⁵	9.869 23×10 ⁻⁶	1.019 72×10 ⁻¹	7.500 62×10 ⁻³
1×10 ⁵	1	1.019 72	9.869 23×10 ⁻¹	1.019 72×10 ⁴	7.500 62×10 ²
9.806 65×10 ⁴	9.806 65×10 ⁻¹	1	9.678 41×10 ⁻¹	1×10 ⁴	7.355 59×10 ²
1.013 25×10 ⁵	1.013 25	1.033 23	1	1.033 23×10 ⁴	7.600 00×10 ²
9.806 65	9.806 65×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	9.678 41×10 ⁻⁵	1	7.355 59×10 ⁻²
1.333 22×10 ²	1.333 22×10 ⁻³	1.359 51×10 ⁻³	1.315 79×10 ⁻³	1.359 51×10	1

● 応力

Pa	MPa または N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
1	1×10 ⁻⁶	1.019 72×10 ⁻⁷	1.019 72×10 ⁻⁵
1×10 ⁶	1	1.019 72×10 ⁻¹	1.019 72×10
9.806 65×10 ⁶	9.806 65	1	1×10 ²
9.806 65×10 ⁴	9.806 65×10 ⁻²	1×10 ⁻²	1

● 仕事・エネルギー・熱量

J	kW・h	kgf・m	kcal
1	2.777 78×10 ⁻⁷	1.019 72×10 ⁻¹	2.388 89×10 ⁻⁴
3.600 00×10 ⁶	1	3.670 98×10 ⁵	8.600 00×10 ²
9.806 65	2.724 07×10 ⁻⁶	1	2.342 70×10 ⁻³
4.186 05×10 ³	1.162 79×10 ⁻³	4.268 58×10 ²	1

● 仕事率(工率・動力)熱流

kW	kgf・m/s	PS	kcal/h
1	1.019 72×10 ²	1.359 62	8.600 00×10 ²
9.806 65×10 ⁻³	1	1.333 33×10 ⁻²	8.433 71
7.355 00×10 ⁻¹	7.500 00×10	1	6.325 29×10 ²
1.162 79×10 ⁻³	1.185 72×10 ⁻¹	1.580 95×10 ⁻³	1

■ 主な切り換え単位

量	従来単位の単位記号	SI 単位および併用してよい単位の単位記号	換 算 値
長 さ	μ	μm	1 μ = 1 μm
加 速 度	Gal	m/s ²	1Gal=10 ⁻² m/s ²
	G	m/s ²	1G=9.806 65m/s ²
周 波 数	c/s, c	Hz	1c/s=1Hz
回 転 速 度 ・ 回 転 数		s ⁻¹ または	1rpm=1min ⁻¹
	rpm	min ⁻¹ , r/min, rpm ⁽¹⁾	
重 質 量 流 量	kgf	—	} 数値は同一
	—	kg	
重 質 量 流 量	kgf/s	—	} 数値は同一
	—	kg/s	
比 重	kgf/m ³	—	} 数値は同一
	—	kg/m ³	
比 体 積	m ³ /kgf	m ³ /kg	} 数値は同一
	—	—	
荷 重	kgf	N	1kgf=9.806 65N
	kgf	N	1kgf=9.806 65N
	dyn	N	1dyn=10 ⁻⁵ N
力 の モ ー メ ン ト	kgf・m	N・m	1kgf・m=9.806 65N・m
圧 力	kgf/cm ²	Paまたはbar ⁽²⁾	1kgf/cm ² =9.806 65×10 ⁴ Pa =0.980 665bar
	at(工業気圧)	Pa	1at=9.806 65×10 ⁴ Pa
	atm(気圧)	Pa	1atm=1.013 25×10 ⁵ Pa
	mH ₂ O, mAq	Pa	1mH ₂ O=9.806 65×10 ³ Pa
	mmHg	Pa	1mmHg=133.322Pa
	Torr	Pa	1Torr=133.322Pa
	—	—	—
応 力	kgf/mm ²	PaまたはN/m ²	1kgf/mm ² =9.806 65×10 ⁶ Pa =9.806 65×10 ⁶ N/m ²
	kgf/cm ²	PaまたはN/m ²	1kgf/cm ² =9.806 65×10 ⁴ Pa =9.806 65×10 ⁴ N/m ²
弾 性 係 数	kgf/m ²	PaまたはN/m ²	1kgf/m ² =9.806 65Pa=9.806 65N/m ²
	—	—	1kgf/cm ² =9.806 65×10 ⁴ N/m ²

注(1) ISO 規定外のため国際使用には使用しない。

(2) 対応国際規定が bar を用いている分野の場合および気象における大気圧に用いてもよい。

国際単位系について

量	従来単位の単位記号	SI 単位および併用してよい単位の単位記号	換 算 値
エネルギー・仕事	kgf·m erg	J J	1kgf·m=9.806 65J 1erg=10 ⁻⁷ J
仕事率・動力	kgf·m/s PS	W W	1kgf·m/s=9.806 65W 1PS=0.735 5kW
衝撃値 シャルピー衝撃値 アイゾット衝撃値	kgf·m/cm ² kgf·m/cm ²	J/m ² J/m ²	1kgf·m/cm ² =9.806 65×10 ⁴ J/m ² 1kgf·m/cm ² =9.806 65×10 ⁴ J/m ²
粘度	P	Pa·s	1P=0.1Pa·s
動粘度	St	m ² /s	1St=10 ⁻⁴ m ² /s
熱力学温度	°K	K	1°K=1K
温度間隔	deg	K ⁽³⁾	1deg=1K
熱量	cal	J	1cal=4.186 05J
熱容量	cal/°C	J/K ⁽³⁾	1cal/°C=4.186 05J/K
比熱・比熱容量	cal/(kgf·°C)	J/(kg·K) ⁽³⁾	1cal/(kgf·°C)=4.186 05J/(kg·K)
エントロピー	cal/°K	J/K	1cal/°K=4.186 05J/K
比エントロピー	cal/(kgf·°K)	J/(kg·K)	1cal/(kgf·°K)=4.186 05J/(kg·K)
内部エネルギー(エンタルピー)	cal	J	1cal=4.186 05J
比内部エネルギー(比エンタルピー)	cal/kgf	J/kg	1cal/kgf=4.186 05J/kg
熱流	cal/h	W	1kcal/h=1.162 79W
熱流密度	cal/(h·m ²)	W/m ²	1kcal/(h·m ²)=1.162 79W/m ²
熱伝導率	cal/(h·m·°C)	W/(m·K) ⁽³⁾	1kcal/(h·m·°C)=1.162 79W/(m·K)
熱伝導係数	cal/(h·m ² ·°C)	W/(m ² ·K) ⁽³⁾	1kcal/(h·m ² ·°C)=1.162 79W/(m ² ·K)
磁界の強さ	Oe	A/m	1Oe=10 ³ /(4π)A/m
磁束	Mx	Wb	1Mx=10 ⁻⁸ Wb
磁束密度	Gs, G	T	1Gs=10 ⁻⁴ T
放射能, 壊変率	Ci	Bq	1Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
質量エネルギー分与・吸収線量	rad ⁽⁴⁾	Gy	1rad=10 ⁻² Gy
照射線量	R ⁽⁴⁾	C/kg	1R=2.58×10 ⁻⁴ C/kg
線量当量	rem	Sv	1rem=10 ⁻² Sv

(3) 「K」の代わりに「°C」を用いてもよい。

(4) 当分の間, SI 単位と併用してよい単位。

お問い合わせ先

東京営業本部

東京支社/〒108 東京都港区高輪3-14-31
TEL:(03)3445-5321 FAX:(03)3443-7453
(東北)

北上営業所/〒024 岩手県北上市大通1-11-23 北上東邦生命ビル1階
TEL:(0197)63-7501 FAX:(0197)63-7500

仙台営業所/〒980 宮城県仙台市宮城野区榴岡4-5-22 宮城野センタービル4階
TEL:(022)232-0571 FAX:(022)239-4662

郡山営業所/〒963 福島県郡山市駅前2-2 朝日生命郡山センタービル4階
TEL:(0249)39-1920 FAX:(0249)39-1922
(関東)

水戸営業所/〒312 茨城県勝田市福田1431-5

TEL:(0292)72-1141 FAX:(0292)72-1822

宇都宮営業所/〒320 栃木県宇都宮市戸祭2-9-28

TEL:(0286)27-5051 FAX:(0286)27-5030

高崎営業所/〒370 群馬県高崎市岩押町18-3

TEL:(0273)27-5931 FAX:(0273)22-0496

柏営業所/〒277 千葉県柏市旭町1-2-8 ネモト第三ビル3階

TEL:(0471)47-2851 FAX:(0471)47-2860

所沢営業所/〒359 埼玉県所沢市緑町2-12-16 斉藤ビル2階

TEL:(0429)23-5155 FAX:(0429)23-5392

熊谷営業所/〒360 埼玉県熊谷市筑波3-195 熊谷駅前ビル5階

TEL:(0485)26-1611 FAX:(0485)26-1610

東京北営業所/〒175 東京都板橋区成増1-30-13 サンリッツ三井生命ビル3階

TEL:(03)5998-0221 FAX:(03)5998-0220

西東京営業所/〒192 東京都八王子市南町5-13

TEL:(0426)26-8651 FAX:(0426)26-8655

三鷹営業所/〒180 東京都武蔵野市中町2-2-2 ジュネス武蔵野4階

TEL:(0422)36-4888 FAX:(0422)36-4880

横浜営業所/〒221 神奈川県横浜市中区磯野町3-31-5 久保田ビル4階

TEL:(045)316-6681 FAX:(045)316-6768

川崎営業所/〒213 神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1

かながわサイエンスパーク(KSP)A208

TEL:(044)813-3050 FAX:(044)813-3051

平塚営業所/〒254 神奈川県平塚市宮の前1-13 住友生命平塚ビル3階

TEL:(0463)22-6721 FAX:(0463)22-6768
(信越)

長野営業所/〒399-65 長野県松本市大字芳川平田477-1

TEL:(0263)86-1670 FAX:(0263)86-0774

上田営業所/〒386 長野県上田市常田1-18-16 ブシケビル1階

TEL:(0268)26-1011 FAX:(0268)26-1010
(東海)

静岡営業所/〒420 静岡市御幸町6 山一ケイワンビル9階

TEL:(054)251-9455 FAX:(054)251-9458

三島営業所/〒411 静岡県三島市東本町1-2-6

TEL:(0559)71-7271 FAX:(0559)71-7277
関西営業本部

関西営業部/〒615 京都市右京区西院清崎町21

TEL:(075)311-2121 FAX:(075)315-0241
(北陸)

北陸営業所/〒920 石川県金沢市昭和町16-1 ヴィサージュ9階

TEL:(0762)61-3232 FAX:(0762)61-8338

武生営業所/〒915 福井県武生市中央2-7-19

TEL:(0778)24-2906 FAX:(0778)24-2908
(東海)

浜松営業所/〒430 静岡県浜松市旭町7-6 大和銀行浜松ビル5階

TEL:(053)454-3217 FAX:(053)456-9650

名古屋営業所/〒450 愛知県名古屋市中村区名駅3-28-12 大名古屋ビル3階

TEL:(052)581-8521 FAX:(052)561-2173

岡崎営業所/〒444 愛知県岡崎市唐沢町11-17三井海上岡崎ビル4階

TEL:(0564)26-2581 FAX:(0564)26-3740

岡崎営業所刈谷出張所/〒472 愛知県刈谷市上重原町丸山155-1

TEL:(0566)82-6900 FAX:(0566)82-6465
(近畿)

三重営業所/〒514 三重県津市栄町3-257 第5セキゴンビル6階

TEL:(0592)23-0773 FAX:(0592)23-0761

大阪東営業所/〒574 大阪府大東市赤井1-15-15 SKビル2階

TEL:(0720)75-6011 FAX:(0720)75-6015

大阪北営業所/〒570 大阪府守口市河原町1 トークティMIDビル5階

TEL:(06)994-0515 FAX:(06)994-0518

大阪南営業所/〒542 大阪府中央区島之内1-20-19 白水ビル6階

TEL:(06)251-6251 FAX:(06)251-6114

神戸営業所/〒650 兵庫県神戸市中央区海岸通1-2-19 東洋ビル6階

TEL:(078)392-8653 FAX:(078)392-8624

奈良営業所/〒630 奈良市法華寺町126-1 岩本ビル2階

TEL:(0742)36-1261 FAX:(0742)36-0391
(中国・四国)

鳥取営業所/〒680 鳥取市富安2-151-1

TEL:(0857)23-2131 FAX:(0857)23-2956

広島営業所/〒724 広島県西条市大字御園字和泉615-1

TEL:(0824)22-7471 FAX:(0824)22-7452

四国営業所/〒793 愛媛県西条市飯岡字古河279

TEL:(0897)55-4651 FAX:(0897)56-8121

徳島営業所/〒770 徳島市八百屋町3-26 大同生命徳島ビル3階

TEL:(0886)23-9975 FAX:(0886)23-9982
(九州)

福岡営業所/〒812 福岡市博多区博多駅南2-9-11 山善ビル5階

TEL:(092)474-3721 FAX:(092)441-4586

EXAR CORPORATION

2222, Qume Drive, San Jose, CA 95131, U.S.A.
P.O.Box 49007, San Jose, CA 95161-9007
TEL:(408)434-6400 TWX:910-339-9233 FAX:(408)943-8245

ROHM CORPORATION

2150, Commerce Drive, San Jose, CA 95131, U.S.A.
TEL:(408)433-2225 TWX:910-338-2116 FAX:(408)434-6444

EXEL MICROELECTRONICS (DIVISION OF ROHM CORPORATION)

2150, Commerce Drive, San Jose, CA 95131, U.S.A.
TEL:(408)432-0500 TWX:910-338-2116 FAX:(408)434-6444

ROHM ELECTRONICS (DIVISION OF ROHM CORPORATION)

3034, Owen Drive, Jackson Business Park, Antioch, TN 37013, U.S.A.
TEL:(615)641-2020 FAX:(615)641-2022

XETEL CORPORATION

8100, Cameron Road, Suite 150, Austin, TX 78753, U.S.A.
TEL:(512)834-2266 FAX:(512)834-9250

ROHM INDUSTRIA ELETRONICA LTDA.

Rua Alessandro Volta, 111-Brooklin-SP, Brazil
TEL:240-9211 TLX:1157806 FAX:241-3382

ROHM AMAZONIA ELETRONICA LTDA.

Estrada da Cidade Nova, 100-Manaus-AM, Brazil
TEL:(092)651-2286 FAX:(092)651-2213

ROHM ELECTRONICS GMBH

Mühlenstrasse 70, 4052, Korschenbroich 1, Federal Republic of Germany
TEL:(02161)61010 TLX:852-330 FAX:(02161)642102

ROHM ELECTRONICS (U.K.) LIMITED

15, Peverel Drive Granby, Milton Keynes, MK1 1NN, United Kingdom
TEL:(0908)271-311 TLX:826-049 FAX:(0908)270-380

ROHM KOREA CORPORATION

371-11, Karibong-Dong, Guro-ku, Seoul, Korea
TEL:855-7101~6 TLX:23205 FAX:864-9343

ROHM-WAKO (MALAYSIA) SDN. BHD.

Lot 58, Jalan 26/6, Hicom Industrial Estate,
40000 Shah Alam, Selangor, Darul Ehsan, Malaysia
TEL:(03)5111313 FAX:(03)5111118

ROHM-WAKO (KELANTAN) SDN. BHD.

Lot 1320, Kaw Perindustrian, Pengalan Chepa II, Padang Tembak,
16100 Kota Bharu, Kelantan, Malaysia
TEL:(09)735500 FAX:(09)735540

ROHM APOLLO ELECTRONICS (THAILAND) CO., LTD.

102, Navanakorn Industrial Estate, Moo 20, Tambol Klong-Nung,
Amphur Klong-Luang, Patumthani 12120, Thailand
TEL:(02)529-0777~82 FAX:(02)529-0775~6

ROHM ELECTRONICS PHILIPPINES, INC.

People's Technology Complex, Carmona, Cavite, Philippines
TEL:(90)201-4187 FAX:(90)201-4190

ROHM ELECTRONICS (H.K.) CO., LTD.

Room 125-6, Tower 1, Silvercord, 30, Canton Road, Tsimshatsui,
Kowloon, Hong Kong
TEL:3756262 TLX:37503 FAX:3758971

ROHM ELECTRONICS CO., (SINGAPORE) PTE. LTD.

140, Paya Lebar Road, #06-10/11, A-Z Building, Singapore, 1440
TEL:745-9326 TLX:26648 FAX:747-0463

ROHM ELECTRONICS INTERNATIONAL PTE. LTD.

750E, Chai Chee Road, #08-01/02, Chai Chee Industrial Park, Singapore, 1646
TEL:444-3488 TLX:20666 FAX:444-4988

ROHM ELECTRONICS TAIWAN CO., LTD.

10F-3, Ever Spring Building, 147, Sec 2, Chien-Kuo North Road, Taipei, Taiwan, R.O.C.
TEL:(02)500-6956 FAX:(02)503-2869

Excellence in Electronics

ROHM

ROHM 株式会社

本社/〒615 京都市右京区西院溝崎町21
TEL(075)311-2121 FAX(075)315-0172
東京支社/〒108 東京都港区高輪3-14-31
TEL(03)3445-5321 FAX(03)3443-7454

カタログ№3469 '92.08 ROHMC10,000SE