

No.204 とさしかえてください。

暫定規格

LM8162, 64, 65 — デジタル・クロック用 LSI

1 概要

デジタル時計/タイマー用 LSI (SANYO LM8162, 8164, 8165) の概略仕様は 次のようになっています。

- LM8162, 8165 は 曜日・AM/PM・時(1時~12時)・分・秒 の表示が可能です。
LM8164 は 曜日・時(0時~23時)・分・秒 の表示が可能です。
- 時刻表示は 7 セグメント表示管用 デコード出力と秒点滅出力を備えています。
- 基準周波数は 50/60Hz の AC ライン または 12kHz の水晶を選べます。
- 時刻合せは 曜日・時・分 に対応する ボタン で 0.5秒 に 1 回の送りで行なえます。

LM8162, 8164 のみの機能

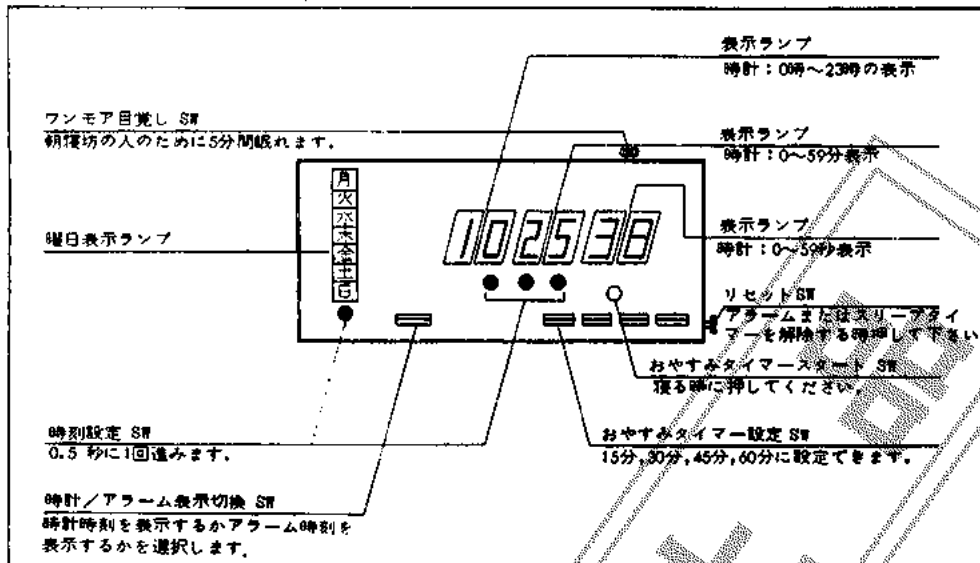
- 24 時間設定のできるアラーム内蔵です。
- アラーム時刻の設定は SW 切換により表示を見ながら時計の時刻合せと同じ方法で 1 分刻みで行なえます。
- アラームの設定時刻と アラームのオンする時刻との誤差は ± 0.1 秒です。
- アラーム出力は 時計とアラーム時刻が一致すると オンし途中でリセットされなければ 60 分間 オンした後に自動的に切れます。
- 朝寝坊の目覚まし用に アラームをリセットしても 5 分後に再びアラームがオンする“スヌーズ機能”をえています。
- 就寝時に便利な 15分, 30分, 45分, 60分 に設定できる おやすみタイマーを内蔵しています。
- テープレコーダ, VTR などの録音, 録画装置は タイマーとしてこの LSI を組みこみますと つぎのような利点があります。

録音スタート時刻が正確ですから冒頭部分がきれたり 不要なものが入ったりする録音ミスがなくなります。

録音, 録画に必要なテープ長は最小限ですみ経済的です。

再生時には 直ちに冒頭から再生すればよく録音, 録画スタート時のミスによる, 冒頭部分をみつけたための待ち時間はありません。

デジタル時計 (LM8164 使用例)



2. 入力設計

ファンクション			キーの名称	入力記号	LSI入力名	機能	チャタリング
LM8162	LM8164	LM8165					
			50/60 切換え	$\overline{DT_3}$	$\overline{KIN_2}$	基準周波数として、50Hzを印加するか 60Hzを印加するかを指示します。	
			基準周波数	$\overline{DT_2}$	$\overline{KIN_2}$	計時を行なう基準信号となります。	
			スリープタイマースタート (おやすみタイマー)	$\overline{DT_1}$	$\overline{KIN_3}$	スリープタイマーがスタートします。 $\overline{KIN_3}$ によって指定された時間継続してきます。	※ 2
			スヌーズ (ワンモア目覚し)	$\overline{DT_2}$	$\overline{KIN_3}$	アラーム出力が出ているとき これを一振リセットします。5 分後再びアラーム出力がでます。	※ 2
			目覚し時刻表示	$\overline{DT_3}$	$\overline{KIN_3}$	目覚し時刻が表示されます。この状態で時刻設定 SW を押すことによって 目覚し時刻を設定できます。時計の方は 時刻の計数を続けています。	※ 1
			時刻設定	$\overline{DT_1} \sim \overline{DT_3}$ ($\overline{DT_2} + T_0$)	$\overline{KIN_4}$	時計が表示されている時 時計の時刻を設定できます。目覚しが表示されている時目覚しの時刻を設定できます。 $\overline{DT_1}$ ---分、 $\overline{DT_2}$ ---10分 $\overline{DT_3}$ ---時 10時 AM/PM ($\overline{DT_2} + T_0$)---曜日 2 stop/sec の送りです。	※ 2
			スリープ時間設定	$\overline{DT_1} \sim \overline{DT_3}$, 'I'	$\overline{KIN_5}$	スリープ時間の継続時間を指示します。 $\overline{DT_1}$ ---45分、 $\overline{DT_2}$ ---15分、 $\overline{DT_3}$ ---30分、'I'---60分。	※ 2
			リセット	'0'	$\overline{KIN_5}$	スリープタイマーおよび アラームを リセットします。	※ 2
			テスト端子 1 テスト端子 2		Test 1 Test 2	テストの時に使用します。通常使用の時は両方とも '0' にしておきます。 Test 1 = '0', Test 2 = 'I' にすると時刻を直接設定することができます。	※ 3
			クロック		CPb CPS	内部クロックです。指定された条件で入力してください。	

空白の部分は その機能を有していないことを示す。

注) ※ 1: チャタリング期間表示がちらつきます。

※ 2: 全然問題ありません。

※ 3: 時刻が狂います。通常は '0' の状態で使用してください。

3. 出力設計

出力の種類	LSI出力名	機 能																																								
ケタ制御信号	$\overline{DT_1} \sim \overline{DT_3} \ T_0$	セグメント駆動出力から出力する情報の ケタを指示します。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th colspan="4">$\overline{T_0}=0$</th><th colspan="3">$\overline{T_0}=1$</th></tr> <tr> <th></th><th>秒</th><th>10秒</th><th>分</th><th>10分</th><th>時</th><th>10時</th><th>曜</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\overline{DT_1}$</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>$\overline{DT_2}$</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>$\overline{DT_3}$</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> AM/PM 入力信号の時分割信号としても使用します。		$\overline{T_0}=0$				$\overline{T_0}=1$				秒	10秒	分	10分	時	10時	曜	$\overline{DT_1}$	1	0	1	1	0	1	1	$\overline{DT_2}$	1	1	0	1	1	0	1	$\overline{DT_3}$	1	1	1	0	1	1	0
	$\overline{T_0}=0$				$\overline{T_0}=1$																																					
	秒	10秒	分	10分	時	10時	曜																																			
$\overline{DT_1}$	1	0	1	1	0	1	1																																			
$\overline{DT_2}$	1	1	0	1	1	0	1																																			
$\overline{DT_3}$	1	1	1	0	1	1	0																																			
セグメント駆動信号	a~g	7 セグメントの駆動信号です。 (例)  AM/PM 出力法 (10時のケタに重畳) e=1 の時 AM f=1 の時 PM 曜日の出力法 日 月 火 水 木 金 土 f=1 a=1 b=1 g=1 c=1 e=1 d=1 10時のケタの '0' は出力されません。																																								
秒点滅出力	1	秒点滅用出力です。 1秒おきに点滅します。																																								
アラーム出力	OUT 1	時計と目覚しの時刻が一致した時 '1' になります。 リセットスイッチ オン にしない時は 60分後に自動的にリセットされます。 スヌーズスイッチ オン にした時は 一担リセットされて 5分後再び '1' になります。スヌーズ動作は何回でも繰返し行なえます。 60分後には 自動的にリセットされます。																																								
スリープタイマー出力	OUT 2	スリープタイマースタートスイッチ オン にすると '1' になります。 スリープ時間継続後 '0' になります。 アラーム出力とスリープタイマー出力が 同時に '1' になることはありません。 アラーム出力が '1' のとき スリープタイマーを スタートさせるとアラーム出力は '0' スリープタイマー出力は '1' になります。																																								

4. 動作仕様

1 時刻合せ

時刻合わせ スイッチ オン 後 0.5秒経過した時点から 2 step/sec の送りで行ないます
10分のケタから時間のケタ への ケタ上りは発生しません。従って 10分のケタの時刻合せ
をしている時 時間のケタは変化しません。

アラーム出力あるいは スリープタイマー出力が '1' になっている時は リセットスイッチ
オン した後で時刻合せを行なってください。

分のケタから 10分のケタへのケタ上がりは 発生するので 10分のケタに対応する 時刻合
わせ用スイッチを削除することができます。

(1) 時計

時刻合わせ スイッチを オン にすると秒および 10秒のケタは クリアされて '00' になり
ます。

0.5秒以内 時刻合わせスイッチを オンにすることによって秒および 10秒のケタのみクリ
アすることができ時段等に合わせ正確な時刻合わせを行なうことができます。

(2) 目覚し

- 目覚しの時刻合わせを行なっている期間 時計は正常な計時を行なっています。
- 目覚し時刻は 1 分刻みで設定できます。

2 アラーム

- 24時間用目覚しとして使用できます。
- 設定時刻に対して ± 0.1 秒の精度で一致がとれます。
- アラーム出力が '1' になった後 リセットスイッチ オンにしなければ 60分後に 自動的に
リセットされて出力は '0' になります。またスヌーズスイッチ オンにすると出力は '0' に
なりますが 5分後に再び '1' になります。スヌーズ動作は何回でも繰り返せますが 60分後
にやはり自動的にリセットされて '0' になります。
リセットスイッチを臨時 オンにすると アラームはリセットされて 翌日再び 一致がとれ
るまで出力は '1' になりません。
スリープタイマースタートスイッチを オンにすると アラーム出力は '0' になり スリープ
タイマー出力が '1' になります。

3 スリープタイマー

スリープタイマー出力が '1' になると KIN_5 で設定された時間経過後出力は リセットされ
て '0' になります。

スリープタイマーをスタートさせたあとで目覚し時刻を設定する場合にはリセットスイッ
チを オン にして(スリープタイマーをリセットする。)目覚し時刻を設定した後で再びス
リープタイマースタートスイッチをオンにします。

(キー操作例 4参照)

4 時計

- (1) 計時基準周波数 商用周波数の 50Hz あるいは 60Hz を使用します。

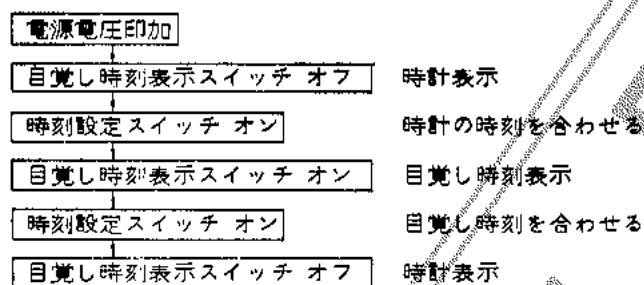
50Hz か 60Hz かの指示信号も印加します。

停電等によって商用周波数が到来しない時は クロック周波数を基準周波数として計時さ
せることができます。

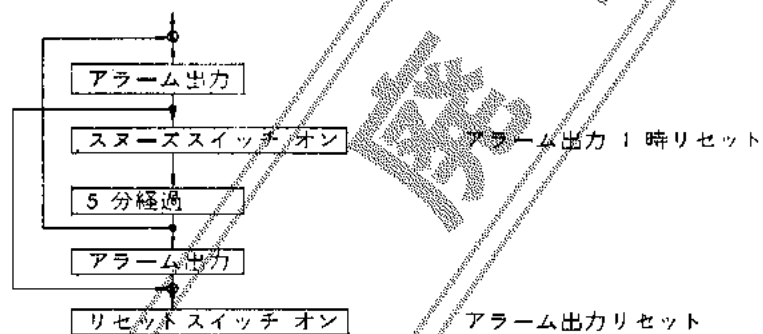
- (2) 時計は時計の時刻合わせを行なう時以外は 常に計時しています。

5. キー操作例

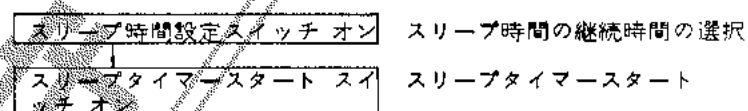
キー操作例 1 電源 オン時



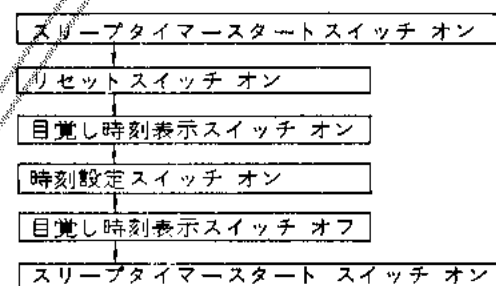
キー操作例 2 アラーム出力時



キー操作例 3 スリープタイマー使用時



キー操作例 4 スリープタイマースタート後の時刻合わせ



6. 応用回路例

ブロック図を 6-1 図に 各ブロックの回路例を 6-2～6-5 に示します。
各ブロックと組み合わせることによって次のような機能を実現できます。

例 1：組み合わせ ----- クロック (a) + キー入力 (a) + 表示 (a) + 電源 (a)

機 能 ----- 時計のみ 時～秒表示

--- ニキシ点燈

--- 商用周波数使用

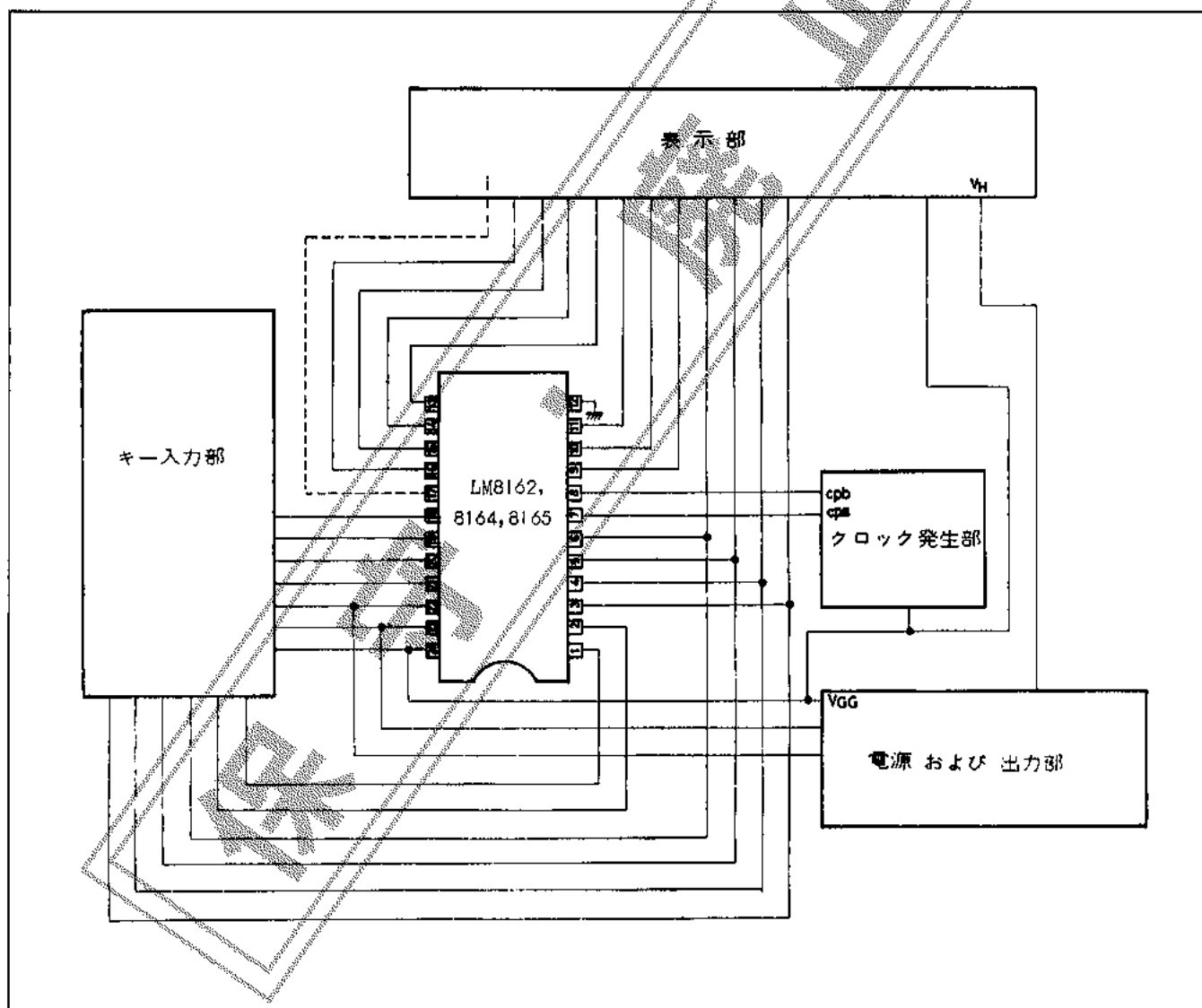
例 2：組み合わせ ----- クロック (b) + キー入力 (b) + 表示 (b) + 電源 (b)

機 能 ----- アラームあり 時～分表示

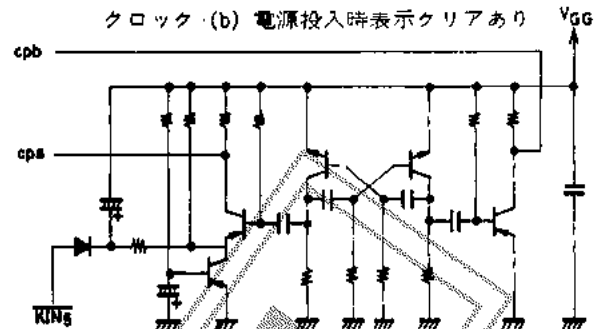
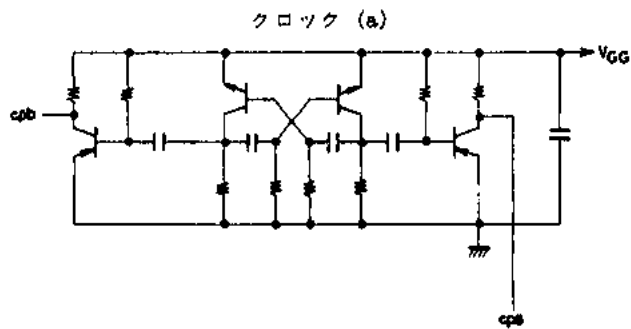
--- ニキシ点燈

--- 商用周波数使用

6-1 ブロック図

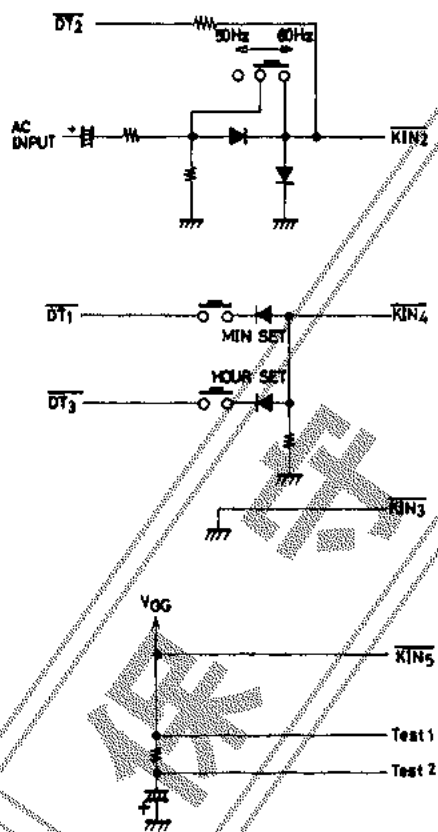


6-2 クロック部

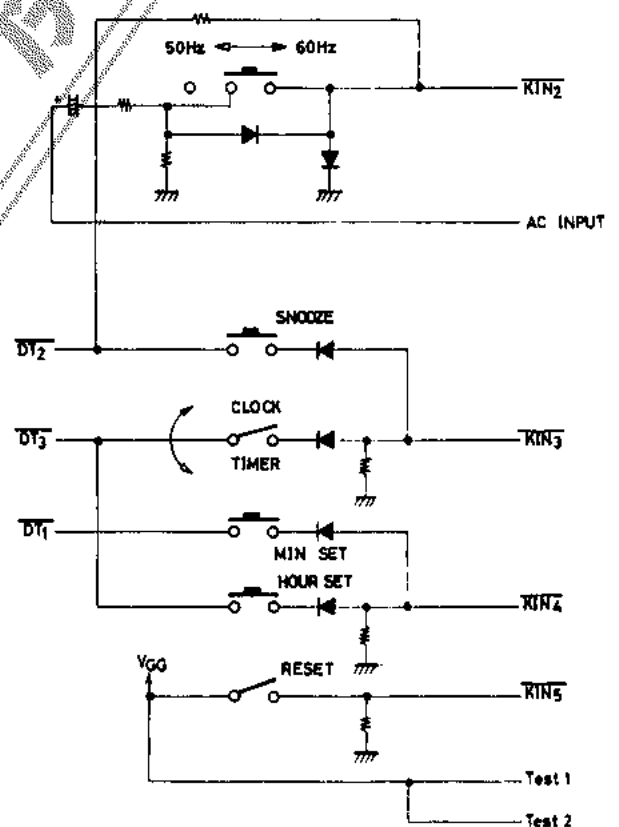


6-3 キー入力部

キー入力 (a) 機能——50/60 切換あり
時計のみ
電源投入時表示クリアあり

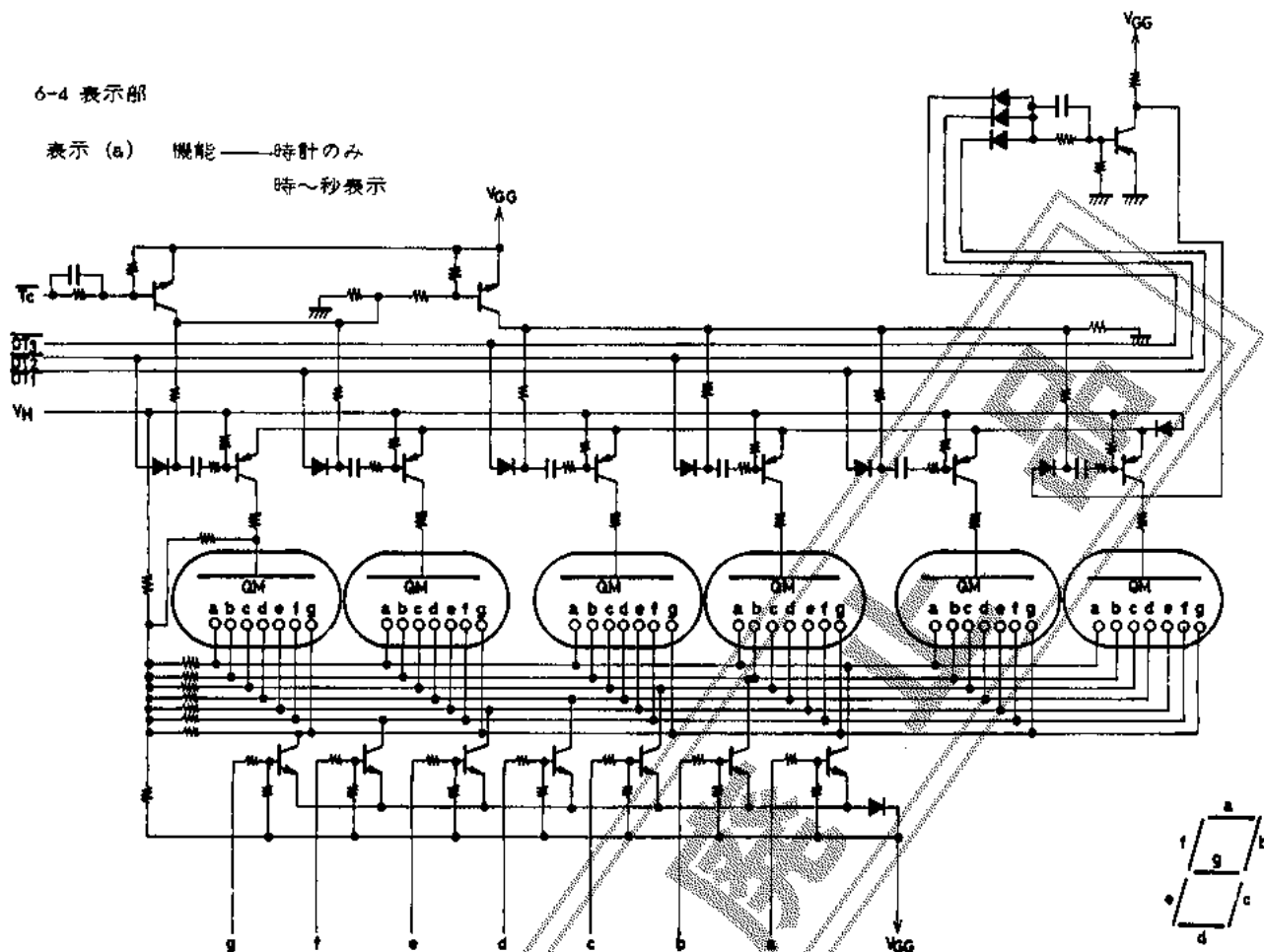


キー入力 (b) 機能——50/60 切換あり
アラームあり
スヌーズあり

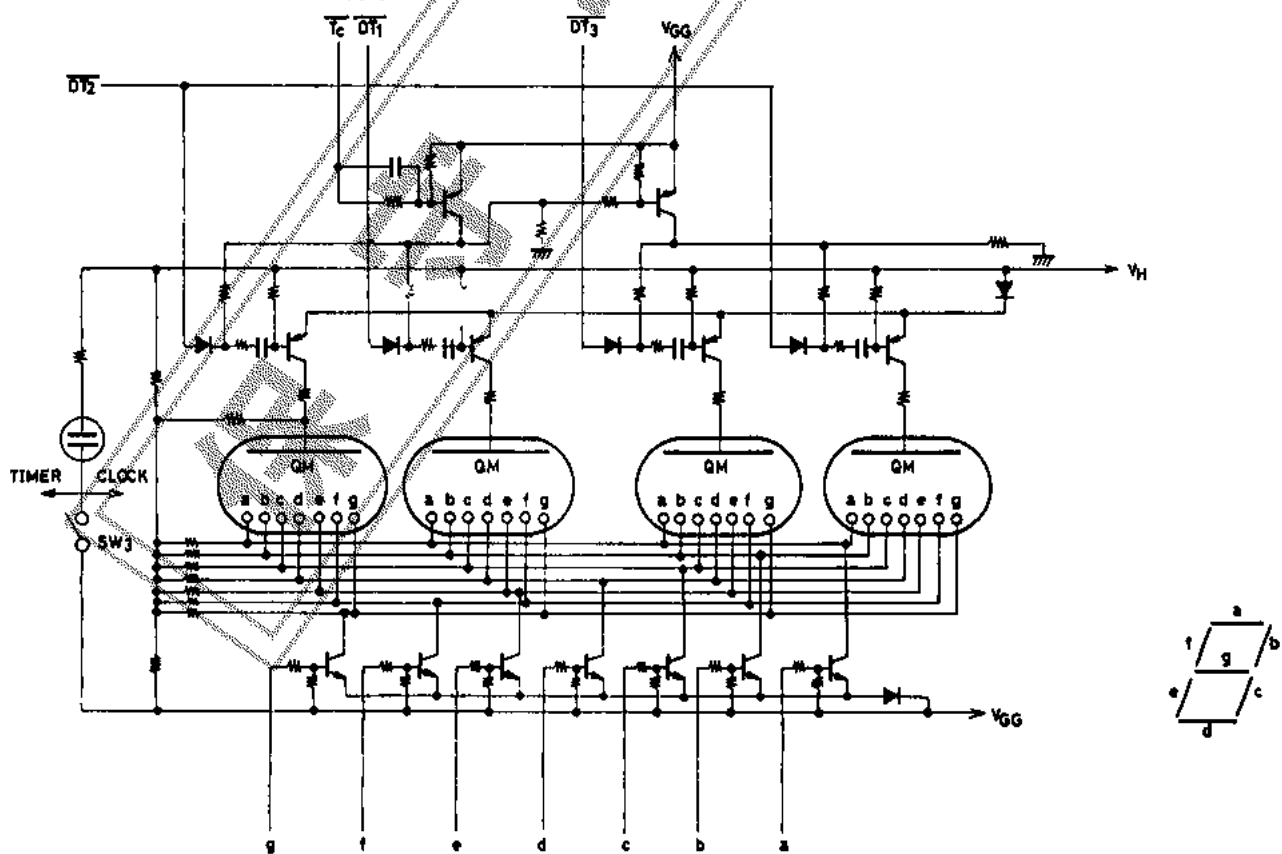


6-4 表示部

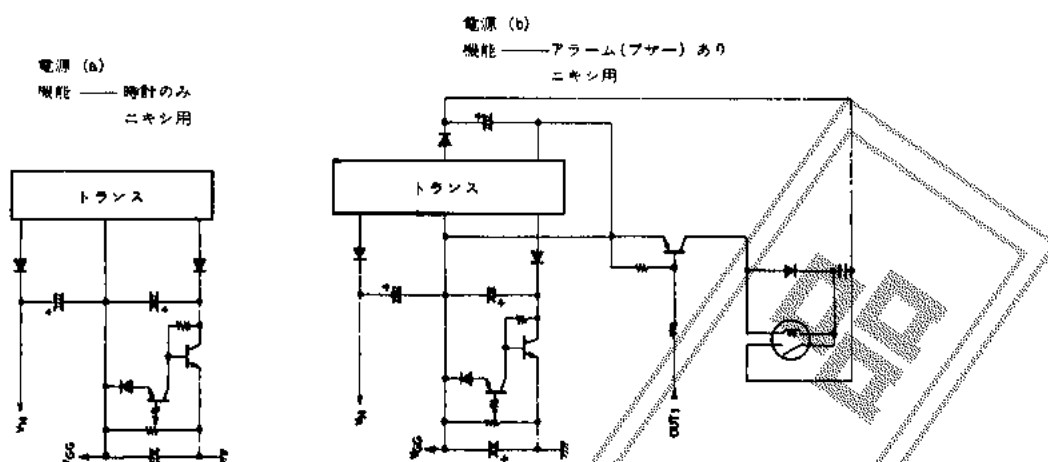
表示 (a) 機能——時計のみ
時～秒表示



表示 (b) 機能——アラームあり
時,分表示
LM8164 使用.



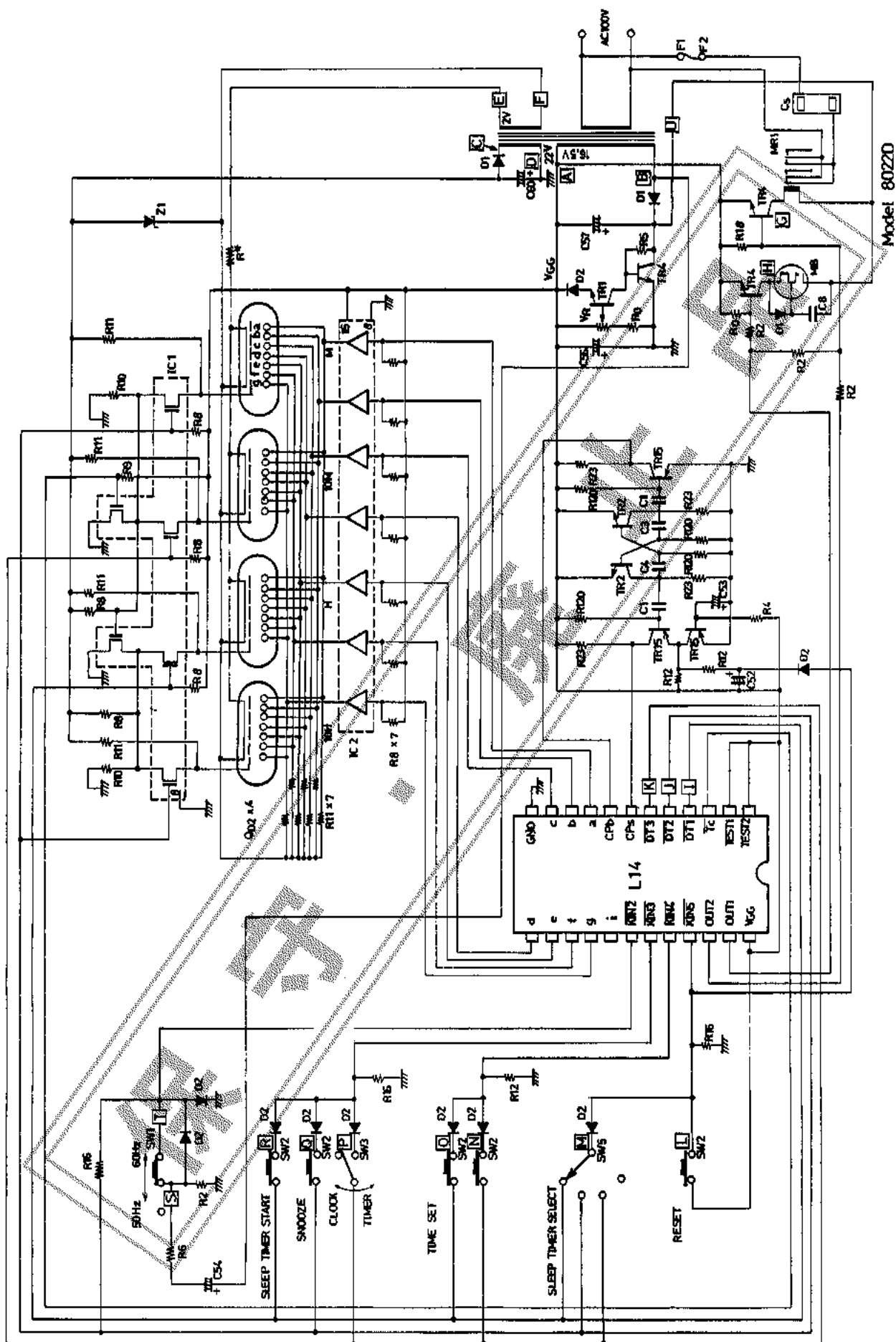
6-5 電源部



6-6 総合回路図 MODEL 8022D

パーツリスト (Model 8022D)

部品ナンバー	部品名	仕 様	数量/キット
電源部			
Tr1	トランジスタ	2SC536 D, E	1
Tr4	トランジスタ	2SC1175 E, F	3
D1	シリコン整流器	DS16C	3
D2	シリコンダイオード	スイッチング用	1
C8	ポリエステルフィルムコンデンサ	0.01 μ / 50V	1
C56	電解コンデンサ	100 μ F / 25WV	1
C57	電解コンデンサ	220 μ F / 25WV	1
C60	電解コンデンサ	330 μ F / 35WV	1
R0	ソリッド抵抗	2.7k Ω 1/4W 10%	2
R2	ソリッド抵抗	6.8k Ω 1/4W 10%	3
R5	ソリッド抵抗	10k Ω 1/4W 10%	1
R18	ソリッド抵抗	3.3k Ω 1/4W 10%	1
VR	半固定抵抗	20k Ω (TR11, R100-20B)	1
CS	AO コンセント		1
MR1	リレー		1
MB	ブザー		1
F	ヒューズ		1
クロック部			
TR2	トランジスタ	2SC536 E, F	2
TR15	トランジスタ	2SA608 B	3
D2	シリコンダイオード	スイッチング用	1
C1	セラミックコンデンサ	30pF / 50V	2
C3	セラミックコンデンサ	100pF / 50V	1
C4	セラミックコンデンサ	120pF / 50V	1
C52	電解コンデンサ	3.3 μ F / 25WV	1
C53	電解コンデンサ	10 μ F / 25V	1
R4	ソリッド抵抗	68k Ω 1/4W 10%	1
R12	ソリッド抵抗	220k Ω 1/4W 10%	2
R23	ソリッド抵抗	15k Ω 1/4W 10%	4
R120	ソリッド抵抗	510k Ω 1/4W 5%	4



キー入力部

SW1	スライドスイッチ	1
SW2	プッシュボタン	5
SW3	ホールドスイッチ	1
SW5	ロータリースイッチ	4 接点 1 回路
D2	シリコンダイオード	スイッチング用
R2	ソリッド抵抗	6.8k Ω 1/4W 10%
R6	ソリッド抵抗	22k Ω 1/4W 10%
R12	ソリッド抵抗	220k Ω 1/4W 10%
R16	ソリッド抵抗	560k Ω 1/4W 10%
CS4	電解コンデンサ	22 μ F/25WV

表示部

R※	電流制限用	1
R8	ソリッド抵抗	39k Ω 1/4W 10%
R9	ソリッド抵抗	47k Ω 1/4W 10%
R10	ソリッド抵抗	56k Ω 1/4W 10%
R11	ソリッド抵抗	100k Ω 1/4W 10%
Z1	ツェナーダイオード	8Z-7
QD2	ケイ光表示管	DD-10FI
IC1	IC	LM8942
IC2	IC	LM8948

LSI

LSI	LSI	LM8164	1
-----	-----	--------	---

7. 特性

LM8162, 8164 DC 規格

最大定格/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$

印加電圧	V_{pin}	-20 ~ +0.3	V
保存周囲温度	T_{stg}	-40 ~ +125	$^{\circ}\text{C}$

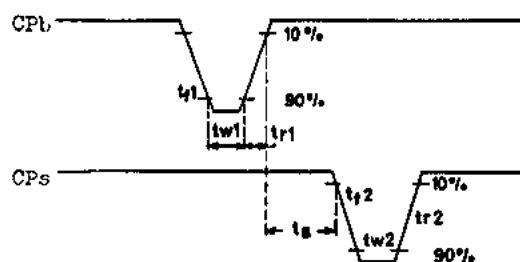
動作定格

電源電圧	V_{DD}	-1.6 $\pm$ 10%	V
動作周囲温度	T_{opg}	-10 ~ +75	$^{\circ}\text{C}$

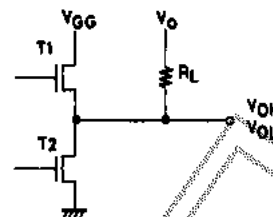
電氣的特性/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$

		min	typ	max	unit
入力 V_{IH} レベル	V_{IH}	-1.0	+0.3		V
入力 V_{IL} レベル	V_{IL}	-1.9	-3.5		V
クロック V_{IH} レベル	V_{dH}	-0.5	0		V
クロック V_{IL} レベル	V_{dL}	V_{DD}	$V_{DD}+1$		V
クロック周波数	$f_{\phi}(1)$	12	24		KHz
	$f_{\phi}(2)$	14.4	28.8		KHz
クロックパルス幅	$t_{pw}(1)$	2			μ s
	$t_{pw}(2)$	3			μ s
クロックパルス立下り時間	$t_{\phi F}$	500			ns
クロックパルス立上り時間	$t_{\phi R}$	500			ns
クロックパルス間隔	$t_{\phi S}$	1			μ s
出力 V_{OH} レベル	V_{OH}	-1.5			V
出力 V_{OL} レベル	V_{OL}		-4		V
入力リーク電流	$I_L(IN)$		2		μ A
クロックリーク電流	$I_L(\phi)$		10		μ A
出力リーク電流	$I_L(OUT)$		100		μ A
クロック容量	C_{ϕ}	50	100		pF
電源電流	I_{DD}	9	20		mA

クロック波形
(LM8162, 64, 65)



出力信号 V_{OH} , V_{OL} の測定法
(LM8162, 64, 65)

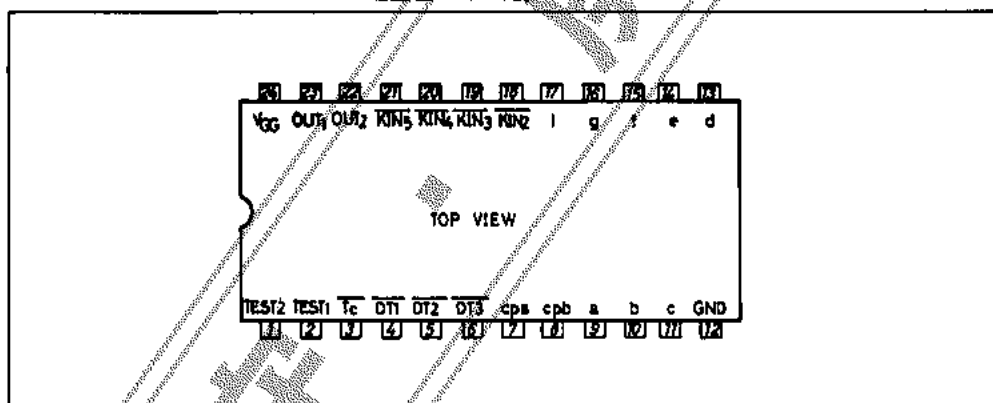


注) OUT_1, OUT_2 は OPEN DRAIN のため T_L はついていません。

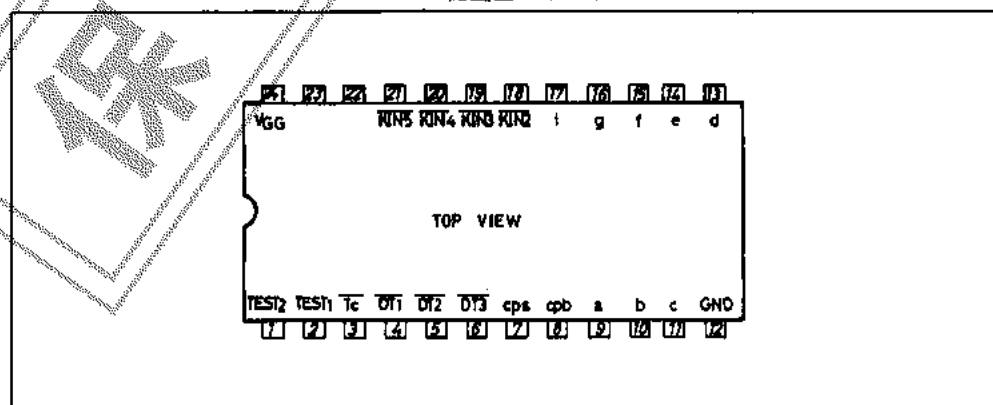
[LM8162, 8164 のみ]

出力信号名	V_{DD}	R_L	V_O	V_{OH}	V_{OL}
$T_C, DT_1 \sim DT_3$	-14.4 ~ -17.6	4.0k	-3.5V	-1.5V	-4V
a ~ g, 1	"	4.4k	-3.7V	"	"
OUT_1, OUT_2	"	4.0k	-3.5V	"	-

ピン配置図 LM8162, 8164



ピン配置図 LM8165



LM8165 DC 規格

最大定格/ $T_a = 25^\circ\text{C}$

印加電圧	BV_{pin}	$-20 \sim +0.3$	V
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

動作定格

電源電圧	V_{DD}	$-16 \sim \pm 10\%$	V
動作周囲温度	T_{opg}	$-10 \sim +75$	$^\circ\text{C}$

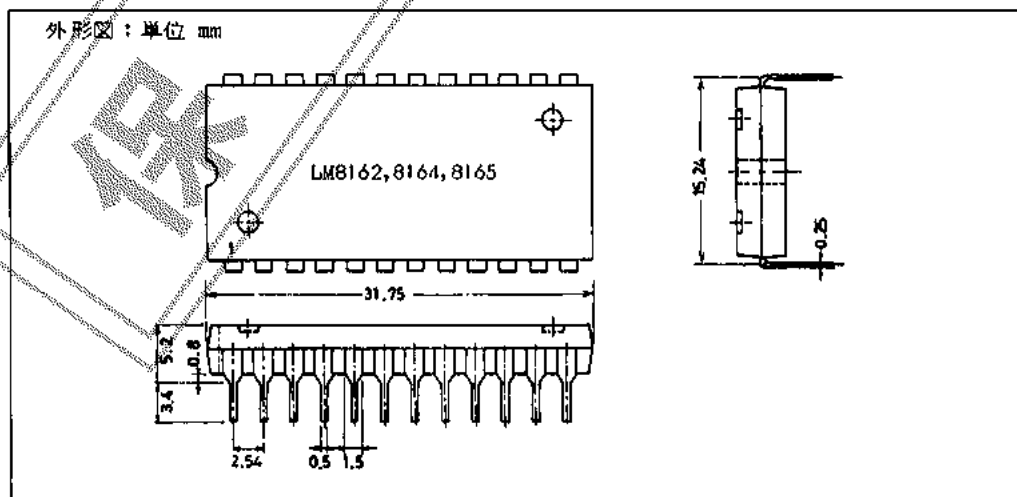
電氣的特性/ $T_a = 25^\circ\text{C}$

		min	typ	max	unit
入力 H° レベル	V_{IH}	-1.0		+0.3	V
入力 L° レベル	V_{IL}	-1.9		-3.5	V
クロック H° レベル	V_{dH}	-0.5		0	V
クロック L° レベル	V_{dL}	V_{DD}		$V_{DD} + 1$	V
クロック周波数	$f_{\phi(1)}$	12		24	kHz
	$f_{\phi(2)}$	14.4		28.8	kHz
クロックパルス幅	$t_{pw(1)}$	2			μs
	$t_{pw(2)}$	3			μs
クロックパルス立下り時間	t_{df}	500			ns
クロックパルス立上り時間	t_{dr}	500			ns
クロックパルス間隔	t_{ps}	1			μs
出力 H° レベル	V_{OH}	-1.5			V
出力 L° レベル	V_{OL}			-4.0	V
入力リーク電流	$I_L(\text{IN})$			7	μA
	$I_L(\text{IN})$			70	μA
クロックリーク電流	$I_L(\phi)$			18	μA
クロック容量	C_ϕ			100	pF
電源電流	I_{GG}			20	mA

(以上の測定回路、波形は前ページに共通)

[LM8165]

出力信号名	V_{DD}	R_L	V_o	V_{OH}	V_{OL}
$T_0, DT_1 \sim DT_3$	$-14.4 \sim -17.6\text{V}$	4.8k	-3.88V	-1.5V	-4V
$0 \sim g, i$	$-14.4 \sim -17.6\text{V}$	4.8k	-3.9V	-1.5V	-4V



図中の数値は標準値です。バラツキ等に関しては別途定めます。