

東芝CMOSデジタル集積回路 シリコン モノリシック
 TC74HC4051AP, TC74HC4051AF, TC74HC4051AFT
 TC74HC4052AP, TC74HC4052AF, TC74HC4052AFT
 TC74HC4053AP, TC74HC4053AF, TC74HC4053AFT

TC74HC4051AP/AF/AFT 8-CHANNEL ANALOG MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER
 TC74HC4052AP/AF/AFT DUAL 4-CHANNEL ANALOG MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER
 TC74HC4053AP/AF/AFT TRIPLE 2-CHANNEL ANALOG MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER

TC74HC4051A/4052A/4053Aは、シリコンゲートCMOS技術を用いた高速CMOSアナログマルチプレクサ/デマルチプレクサです。CMOSの特長である低い消費電力で、アナログあるいはデジタル信号の高速スイッチングが可能です。

TC74HC4051A/4052A/4053Aは、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で、4051Aは8チャンネル、4052Aは4チャンネル×2、4053Aは2チャンネル×3の構成です。

コントロール端子のデジタル信号によって、各チャンネルの対応したスイッチが“ON”します。

また、コントロール信号の論理振幅(V_{CC}-GND)が小さくても大きい振幅(V_{CC}-V_{EE})の信号をスイッチできます。

例えば、V_{CC}=5V、GND=0V、V_{EE}=-5Vとすると5V単一電源の論理回路から、-5V~5Vの間の信号をスイッチすることができます。

各スイッチのオン抵抗が低いため、低入力インピーダンスの回路とも接続できます。

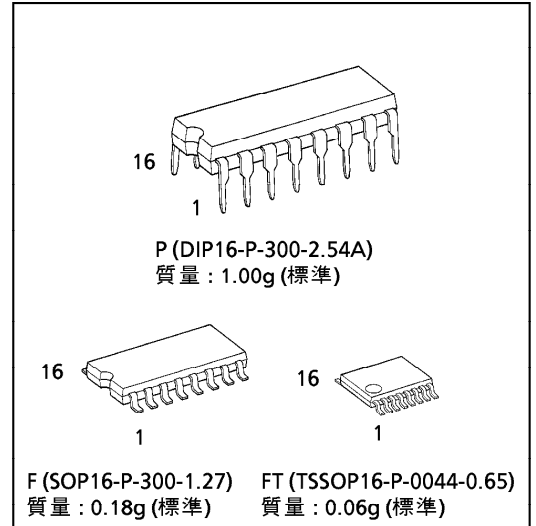
〔特長〕

- 高速スイッチング..... t_{pd} = 15ns (TYP.) (V_{CC} = 5V, V_{EE} = 0V)
- 低消費電流..... I_{CC} = 4μA (MAX.) (Ta = 25°C)
- 高雑音余裕度..... V_{NIH} = V_{NIL} = 28%V_{CC} (MIN.)
- 低オン抵抗..... R_{ON} = 50Ω (TYP.) (V_{CC} - V_{EE} = 9V)
- 低歪み率..... THD = 0.02% (TYP.) (V_{CC} - V_{EE} = 9V)
- BシリーズCMOS4051/4052/4053Bと同一ピン接続、同一ファンクション

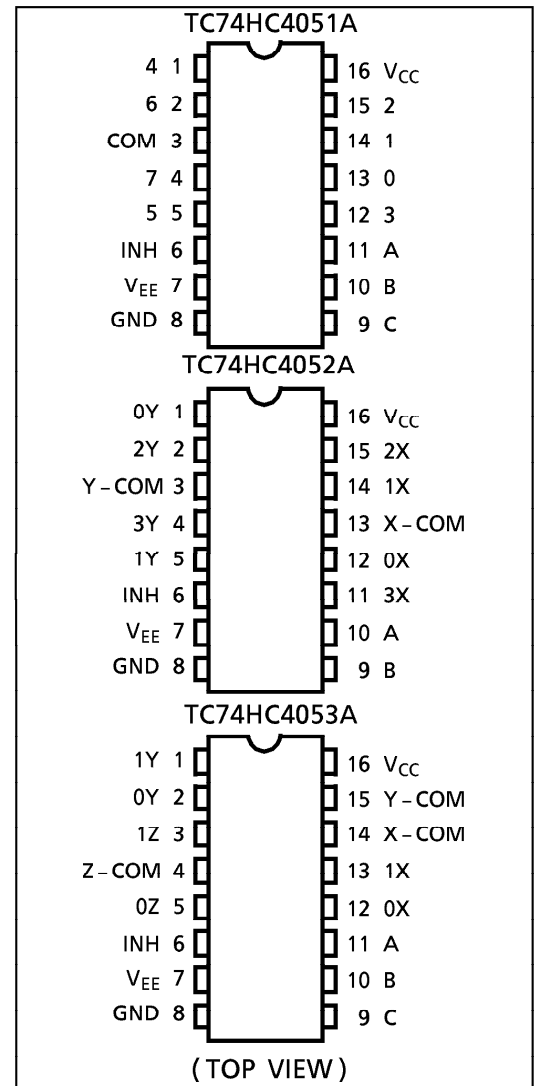
真理値表

| CONTROL INPUTS | | | | "ON" CHANNEL | | |
|----------------|----|---|---|--------------|---------|----------|
| INHIBIT | C* | B | A | HC4051A | HC4052A | HC4053A |
| L | L | L | L | 0 | 0X, 0Y | 0X,0Y,0Z |
| L | L | L | H | 1 | 1X, 1Y | 1X,0Y,0Z |
| L | L | H | L | 2 | 2X, 2Y | 0X,1Y,0Z |
| L | L | H | H | 3 | 3X, 3Y | 1X,1Y,0Z |
| L | H | L | L | 4 | -- | 0X,0Y,1Z |
| L | H | L | H | 5 | -- | 1X,0Y,1Z |
| L | H | H | L | 6 | -- | 0X,1Y,1Z |
| L | H | H | H | 7 | -- | 1X,1Y,1Z |
| H | X | X | X | NONE | NONE | NONE |

X: Don't care, *: Except HC4052A



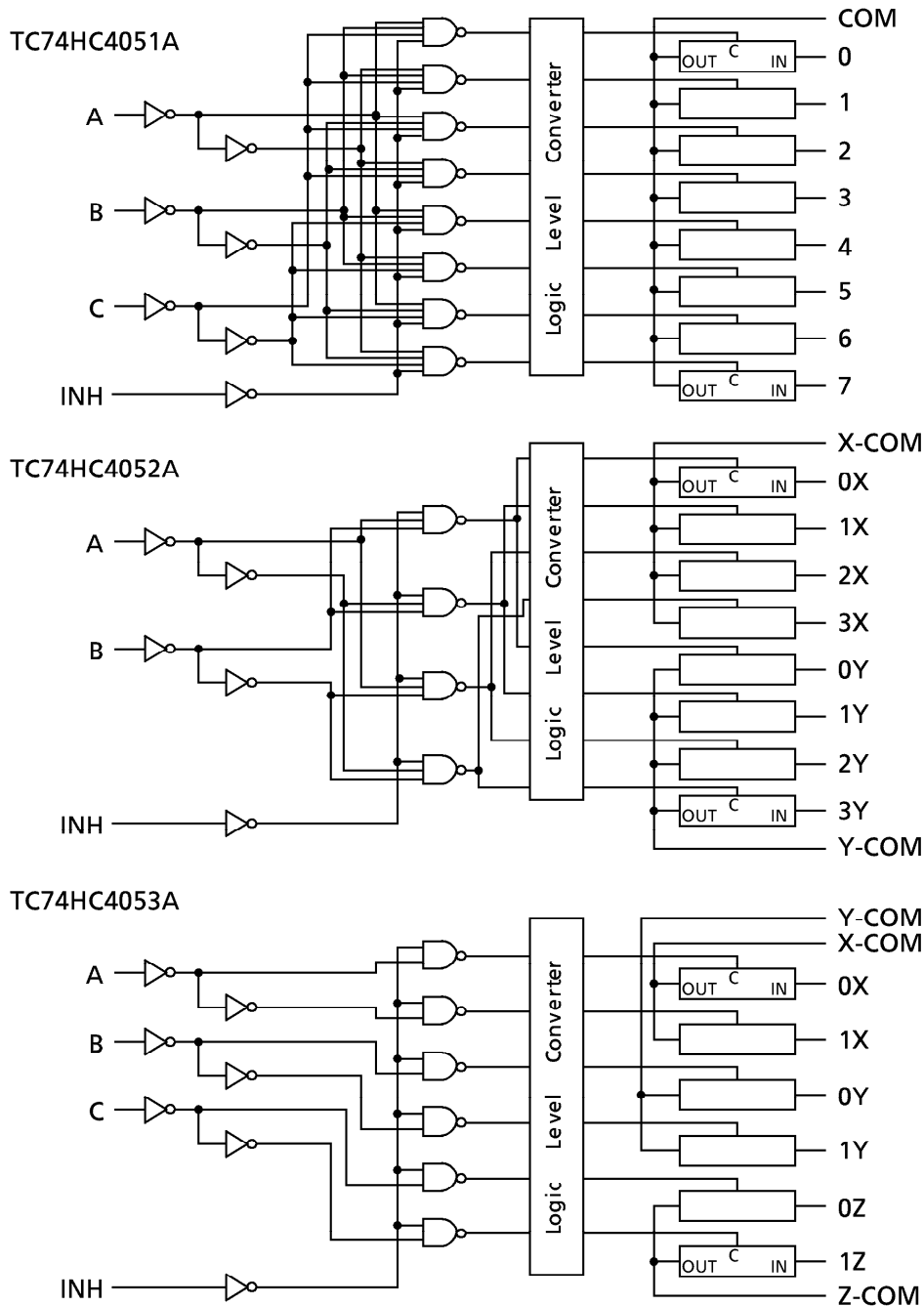
ピン接続図



960917BA2

● 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用頂く場合は、半導体製品の誤作動や故障により、他人の生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、装置の安全設計を行うことをお願いします。なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご利用頂くとともに、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご活用ください。

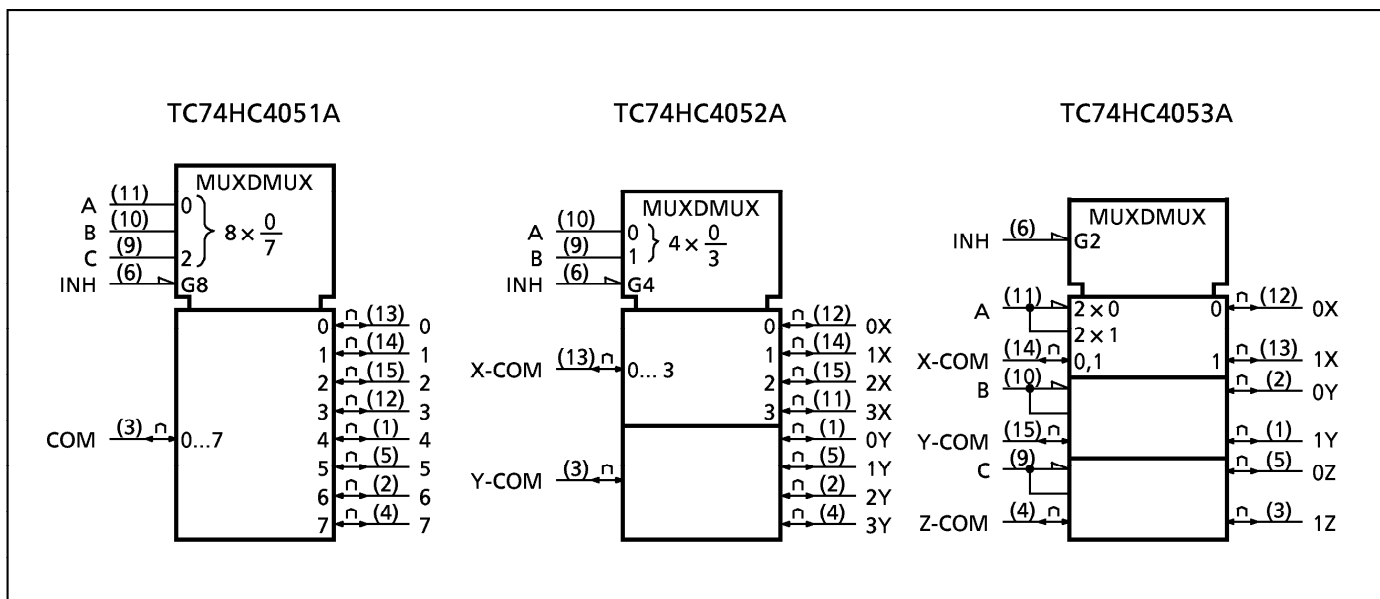
システム図



960917TBA2

- 本資料に掲載されている製品は、外国為替および外国貿易管理法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。

論理図



最大定格

| 項目 | 記号 | 定格 | 単位 |
|--------------------|----------------------|----------------------------------|----|
| 電源電圧 | V_{CC} | -0.5~7 | V |
| 電源電圧 | $V_{CC} \sim V_{EE}$ | -0.5~13 | V |
| コントロール入力電圧 | V_{IN} | -0.5~ $V_{CC} + 0.5$ | V |
| スイッチ入出力電圧 | $V_{I/O}$ | $V_{EE} - 0.5 \sim V_{CC} + 0.5$ | V |
| C_{IN} 保護ダイオード電流 | I_{CK} | ± 20 | mA |
| I/O寄生ダイオード電流 | I_{IOK} | ± 20 | mA |
| スイッチ・スルー電流 | I_T | ± 25 | mA |
| 電源 / GND電流 | I_{CC} | ± 50 | mA |
| 許容損失 | P_D | 500 (DIP)* / 180 (SOP / TSSOP) | mW |
| 保存温度 | T_{stg} | -65~150 | °C |

* $T_a = -40 \sim 65^\circ\text{C}$ まで、500mW。 $T_a = 65 \sim 85^\circ\text{C}$ の範囲では-10mW/°Cで、300mWまでディレーティングしてください。

推奨動作条件

| 項目 | 記号 | 定格 | 単位 |
|--------------------|----------------------|---|----|
| 電源電圧 | V_{CC} | 2~6 | V |
| 電源電圧 | V_{EE} | -6~0 | V |
| 電源電圧 | $V_{CC} \sim V_{EE}$ | 2~12 | V |
| コントロール入力電圧 | V_{IN} | 0~ V_{CC} | V |
| スイッチ出力電圧 | V_{OUT} | $V_{EE} \sim V_{CC}$ | V |
| 動作温度 | T_{opr} | -40~85 | °C |
| コントロール入力上昇 下降時間 | t_r, t_f | 0~1000 ($V_{CC} = 2.0\text{V}$) 0~500 ($V_{CC} = 4.5\text{V}$) 0~400 ($V_{CC} = 6.0\text{V}$) | ns |

電気的特性

DC 特性

| 項 目 | 記 号 | 測 定 条 件 | V_{EE} (V) | V_{CC} (V) | $T_a = 25^\circ\text{C}$ | | | $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$ | | 単 位 |
|--|-----------------|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------|
| | | | | | MIN. | TYP. | MAX. | MIN. | MAX. | |
| | | | | | 高レベルコントロール 入 力 電 圧 | V_{IHC} | | | 2.0 4.5 6.0 | |
| 低レベルコントロール 入 力 電 圧 | V_{ILC} | | | 2.0 4.5 6.0 | — — — | — — — | 0.50 1.35 1.80 | — — — | 0.50 1.35 1.80 | |
| オ ン 抵 抗 | R_{ON} | $V_{IN} = V_{ILC}$ or V_{IHC} $V_{I/O} = V_{CC}$ to V_{EE} $I_{I/O} \leq 2\text{mA}$ | GND -4.5 -6.0 | 4.5 4.5 6.0 | — — — | 85 55 50 | 180 120 100 | — — — | 225 150 125 | Ω |
| | | $V_{IN} = V_{ILC}$ or V_{IHC} $V_{I/O} = V_{CC}$ or V_{EE} $I_{I/O} \leq 2\text{mA}$ | GND GND -4.5 -6.0 | 2.0 4.5 4.5 6.0 | — — — — | 150 70 50 45 | — 150 100 80 | — — — — | — 190 125 100 | |
| オ ン 抵 抗 差 | ΔR_{ON} | $V_{IN} = V_{ILC}$ or V_{IHC} $V_{I/O} = V_{CC}$ to V_{EE} $I_{I/O} \leq 2\text{mA}$ | GND -4.5 -6.0 | 4.5 4.5 6.0 | — — — | 10 5 5 | 30 12 10 | — — — | 35 15 12 | |
| ス イ ッ チ 入 出 力 リ ー ク 電 流 (SWITCH OFF) | I_{OFF} | $V_{OS} = V_{CC}$ or GND $V_{IS} = \text{GND}$ to V_{CC} $V_{IN} = V_{ILC}$ or V_{IHC} | GND -6.0 | 6.0 6.0 | — — | — — | ± 60 ± 100 | — — | ± 600 ± 1000 | nA |
| ス イ ッ チ 入 出 力 リ ー ク 電 流 (SW ON, 出力 OPEN) | I_{IZ} | $V_{OS} = V_{CC}$ or GND $V_{IN} = V_{ILC}$ or V_{IHC} | GND -6.0 | 6.0 6.0 | — — | — — | ± 60 ± 100 | — — | ± 600 ± 1000 | |
| コントロール入力電流 | I_{IN} | $V_{IN} = V_{CC}$ or GND | GND | 6.0 | — | — | ± 0.1 | — | ± 1.0 | μA |
| 静 的 消 費 電 流 | I_{CC} | $V_{IN} = V_{CC}$ or GND | GND -6.0 | 6.0 6.0 | — — | — — | 4.0 8.0 | — — | 40.0 80.0 | |

AC特性 ($C_L = 50\text{pF}$, Input $t_r = t_f = 6\text{ns}$, GND = 0V)

| 項目 | 記号 | 測定条件 | V_{EE} (V) | V_{CC} (V) | $T_a = 25^\circ\text{C}$ | | | $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$ | | 単位 |
|------------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------------------------------|--------------------------|----|
| | | | | | MIN. | TYP. | MAX. | MIN. | MAX. | |
| | | | | | 入出力間位相差 | $\phi_{I/O}$ | ALL TYPES | GND GND GND -4.5 | 2.0 4.5 6.0 4.5 | |
| 出力インエーブル時間 | t_{pZL} | *1 4051A | GND | 2.0 | — | 64 | 225 | — | 280 | ns |
| | | | GND | 4.5 | — | 18 | 45 | — | 56 | |
| | | | GND | 6.0 | — | 15 | 38 | — | 48 | |
| | t_{pZH} | *1 4052A | GND | 2.0 | — | 64 | 225 | — | 280 | |
| | | | GND | 4.5 | — | 18 | 45 | — | 56 | |
| | | | GND | 6.0 | — | 15 | 38 | — | 48 | |
| *1 4053A | GND | 2.0 | — | 50 | 225 | — | 280 | | | |
| | GND | 4.5 | — | 14 | 45 | — | 56 | | | |
| | GND | 6.0 | — | 12 | 38 | — | 48 | | | |
| 出力ディセーブル時間 | t_{pLZ} | *1 4051A | GND | 2.0 | — | 100 | 250 | — | 315 | pF |
| | | | GND | 4.5 | — | 33 | 50 | — | 63 | |
| | | | GND | 6.0 | — | 28 | 43 | — | 54 | |
| | t_{pHZ} | *1 4052A | GND | 2.0 | — | 100 | 250 | — | 315 | |
| | | | GND | 4.5 | — | 33 | 50 | — | 63 | |
| | | | GND | 6.0 | — | 28 | 43 | — | 54 | |
| | *1 4053A | GND | 2.0 | — | 95 | 225 | — | 280 | | |
| | | GND | 4.5 | — | 30 | 45 | — | 56 | | |
| | | GND | 6.0 | — | 26 | 38 | — | 48 | | |
| *1 4053A | GND | 4.5 | — | 26 | — | — | — | | | |
| | GND | 6.0 | — | 26 | — | — | — | | | |
| | GND | 4.5 | — | 26 | — | — | — | | | |
| コントロール入力容量 | C_{in} | ALL TYPES | — | — | — | 5 | 10 | — | 10 | |
| コモン端子容量 | C_{IS} | 4051A | — | — | — | 36 | 70 | — | 70 | pF |
| | | 4052A | -5.0 | 5.0 | — | 19 | 40 | — | 40 | |
| | | 4053A | — | — | — | 11 | 20 | — | 20 | |
| スイッチ端子容量 | C_{OS} | 4051A | — | — | — | 7 | 15 | — | 15 | |
| | | 4052A | -5.0 | 5.0 | — | 7 | 15 | — | 15 | |
| | | 4053A | — | — | — | 7 | 15 | — | 15 | |
| フィードスルー容量 | C_{IOS} | 4051A | — | — | — | 0.95 | 2 | — | 2 | |
| | | 4052A | -5.0 | 5.0 | — | 0.85 | 2 | — | 2 | |
| | | 4053A | — | — | — | 0.75 | 2 | — | 2 | |
| 等価内部容量 | C_{PD} | 4051A | — | — | — | 70 | — | — | — | |
| | | 4052A | GND | 5.0 | — | 71 | — | — | — | |
| | | 4053A | — | — | — | 67 | — | — | — | |

*1: $R_L = 1\text{k}\Omega$ *2: C_{PD} は、無負荷時の動作消費電流より計算したIC内部の等価容量です。
無負荷時の平均動作消費電流は、次式により求められます。

$$I_{CC}(\text{opr}) = C_{PD} \cdot V_{CC} \cdot f_{IN} + I_{CC}$$

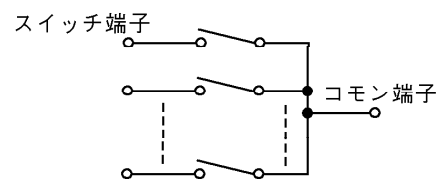
アナログスイッチ特性 (GND = 0V, Ta = 25°C)

| 項目 | 記号 | 測定条件 | | TYP. | 単位 | | |
|-----------------------------|-----------|---|----------------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----|
| | | V_{EE} (V) | V_{CC} (V) | | | | |
| 正弦歪み率 (T. H. D) | | $R_L = 10k\Omega, C_L = 50pF$ $f_{IN} = 1kHz$ | $V_{IN} = 4.0V_{P-P}$ | -2.25 | 2.25 | 0.025 | % |
| | | | $V_{IN} = 8.0V_{P-P}$ | -4.5 | 4.5 | 0.020 | |
| | | | $V_{IN} = 11.0V_{P-P}$ | -6.0 | 6.0 | 0.018 | |
| 最大伝達周波数 (スイッチオン) | f_{MAX} | 出力が0dBmになるように V_{IN} を調整し、 出力が-3dB低下した時の周波数を測定する。 $R_L = 50\Omega, C_L = 10pF$ $f_{IN} = 1MHz$, 正弦波 | *1 ALL | -2.25 | 2.25 | 120 | MHz |
| | | | *2 4051A 4052A 4053A | | | 45 70 95 | |
| | | | *1 ALL | | | 190 | |
| | | | *2 4051A 4052A 4053A | -4.5 | 4.5 | 70 110 150 | |
| | | | *1 ALL | | | 200 | |
| | | | *2 4051A 4052A 4053A | | | 85 140 190 | |
| フィードスルー (スイッチオフ) | | 入力を0dBmに調整(振幅の中心値は $(V_{CC}-V_{EE})/2$)した時の漏れ電圧を測定する。 $R_L = 600\Omega, C_L = 50pF$ $f_{IN} = 1MHz$, 正弦波 | -2.25 -4.5 -6.0 | 2.25 4.5 6.0 | -50 -50 -50 | dB | |
| クロストーク (コントロール -スイッチ) | | $R_L = 600\Omega, C_L = 50pF$ $f_{IN} = 1MHz$, 矩形波 ($t_r = t_f = 6ns$) | -2.25 -4.5 -6.0 | 2.25 4.5 6.0 | 60 140 200 | mV | |
| クロストーク (スイッチ間) | | 入力が0dBmになるように V_{IN} を調整した時の漏れ電圧を測定する。 $R_L = 600\Omega, C_L = 50pF$ $f_{IN} = 1MHz$, 正弦波 | -2.25 -4.5 -6.0 | 2.25 4.5 6.0 | -50 -50 -50 | dB | |

*1: コモン端子から入力、スイッチ端子側で測定

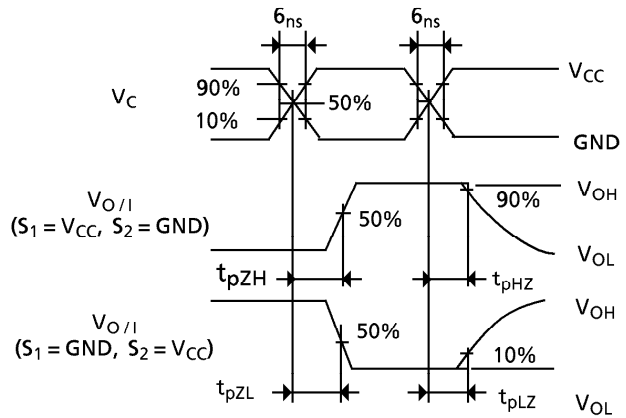
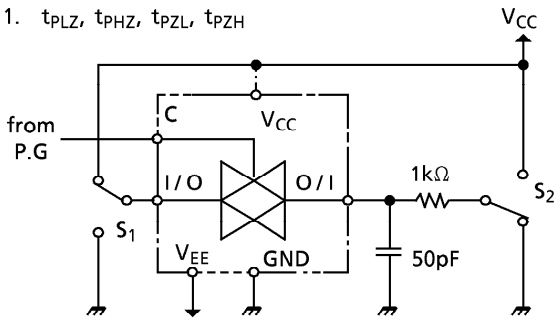
*2: スイッチ端子から入力、コモン端子側で測定

注): アナログスイッチ特性は主として各ICの設計に依存するものです。

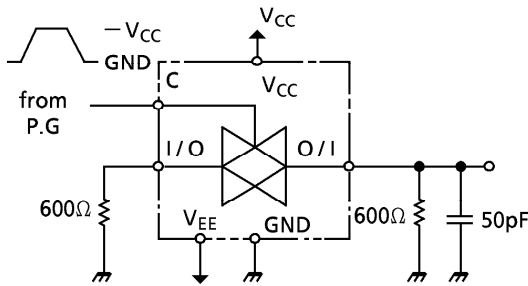


AC 特性測定回路

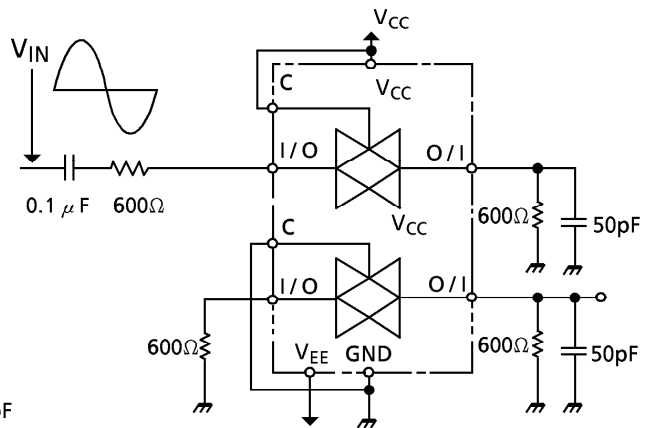
1. t_{PLZ} , t_{PHZ} , t_{PZL} , t_{PZH}



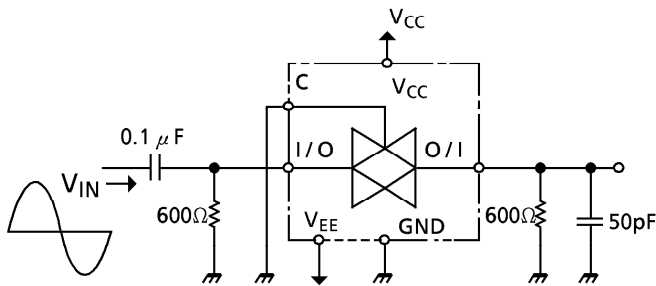
2. クロストーク (コントロール入カースイッチ出力)
 $f_{in} = 1\text{MHz}$ $\text{duty} = 50\%$ $t_r = t_f = 6\text{ns}$



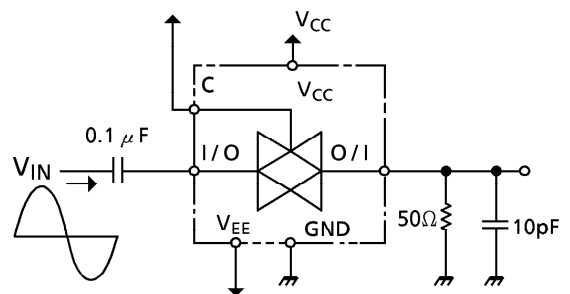
5. クロストーク (スイッチ間)



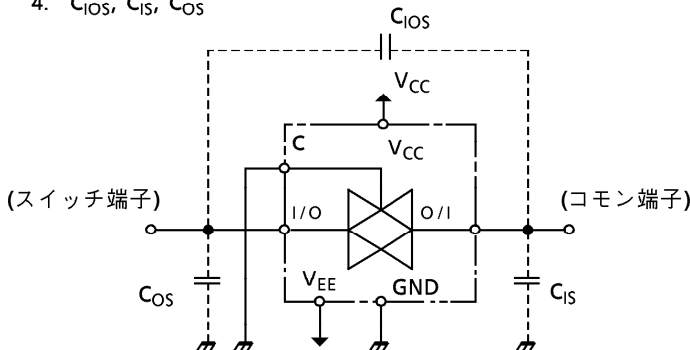
3. フィードスルー



6. 最大伝達周波数

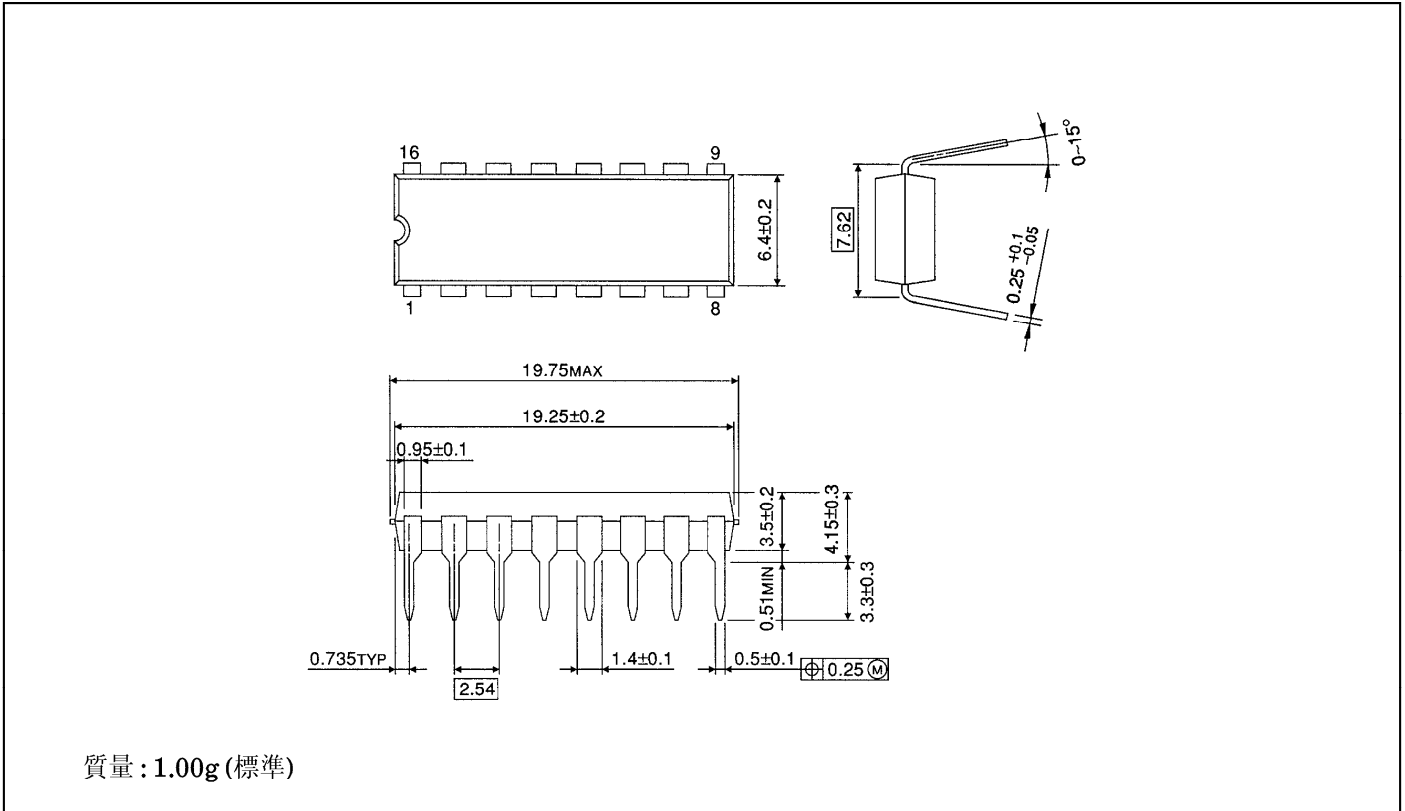


4. C_{IOS} , C_{IS} , C_{OS}



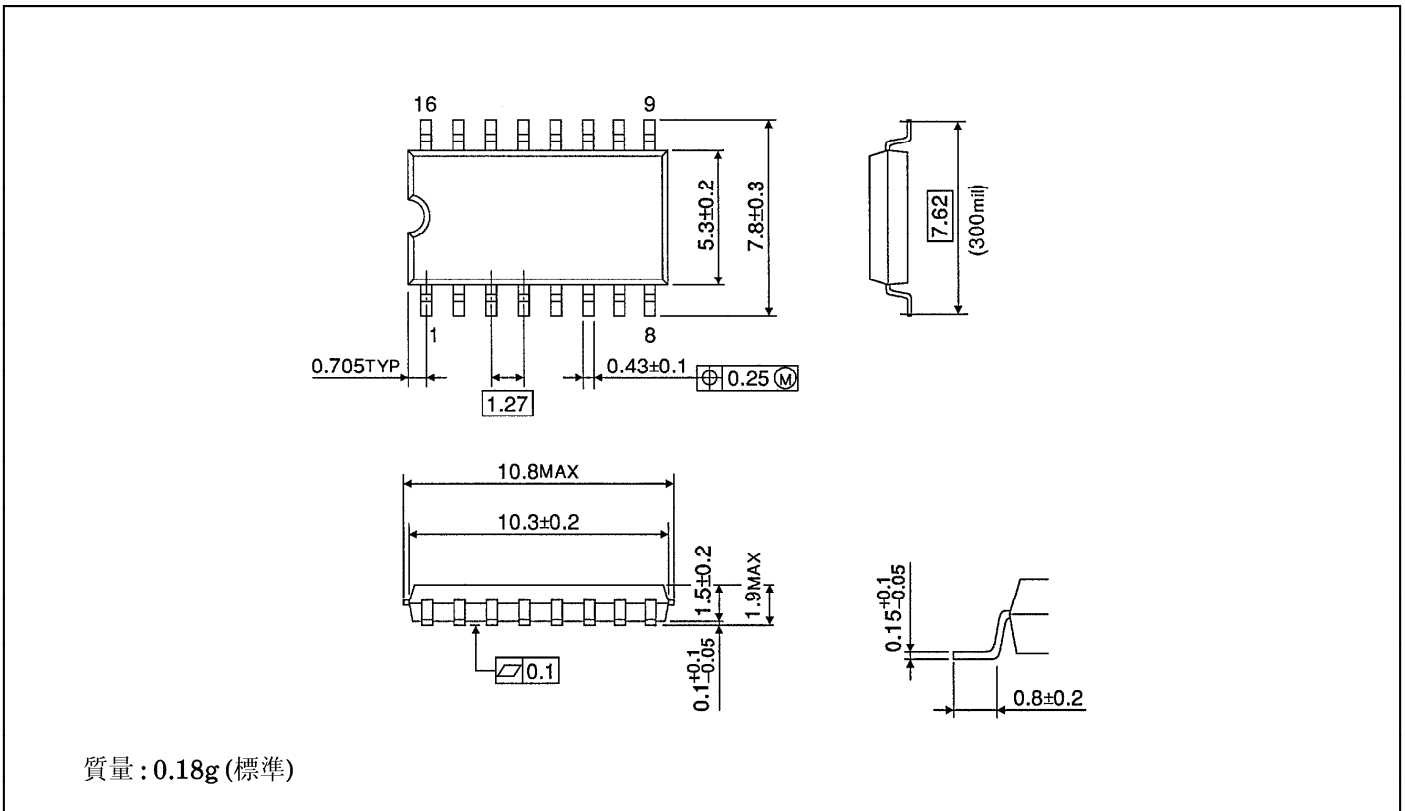
外形図P (DIP16-P-300-2.54A)

単位: mm



外形図F (SOP16-P-300-1.27)

単位: mm



外形図FT (TSSOP16-P-0044-0.65)

単位: mm

