

超低オフセット電圧，低ドリフト，高入力インピーダンス，  
高精度演算増幅回路

μPC354は，従来の高精度オペアンプμPC254に抵抗トリミング技術を採用し，入力オフセット電圧TYP. 60 μVの高性能を実現しています。

μPC254と同様の低入力バイアス電流・高入力インピーダンス・低ノイズ特性に加え，unnull時の入力オフセット電圧の温度特性が0.5 μV/°C TYP.と低く，計測用の高精度増幅回路に最適です。

またシリーズ品として，本製品を2チップ1パッケージに組込んだ，デュアルタイプのμPC454もあります。

標準特性

- 入力オフセット電圧 ±60 μV(TYP.)
- V<sub>I0</sub>温度変化 ±0.5 μV/°C(unnull)(TYP.)  
±0.4 μV/°C(unll)(TYP.)
- 入力バイアス電流 ±1.8 nA(TYP.)
- 動作温度範囲 -20~+80 °C
- 保存温度範囲 -55~+150 °C

その他の特徴

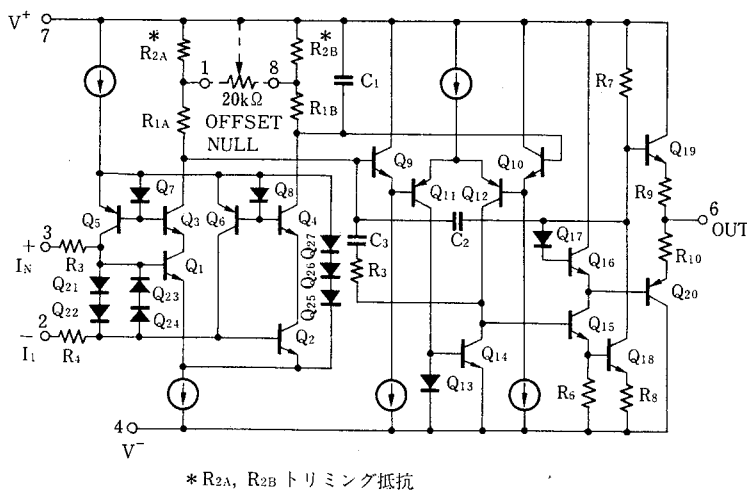
- 位相補正回路を内蔵しています。
- 入力に差動入力保護回路を，出力に出力短絡保護回路をそれぞれ内蔵しています。
- 入力バイアス電流キャンセル回路を内蔵しています。
- 低ノイズです。

オーダ情報

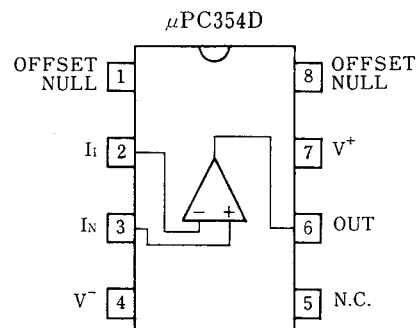
オーダ名称	パッケージ	品質水準
μPC354D	8ピン・セラミックDIP (300 mil)	標準 (一般電子機器用)

品質水準とその応用分野の詳細については当社発行の資料「NEC 半導体デバイスの品質水準」(IEI-620)をご覧ください。

等価回路



端子接続 (Top View)



絶対最大定格 (T<sub>a</sub>=25 °C)

項 目	略 号	μPC354D	単位
電 源 電 圧注1	V <sup>+</sup> -V <sup>-</sup>	-0.3~+44	V
差 動 入 力 電 圧	V <sub>ID</sub>	±30	V
入 力 電 圧注2	V <sub>I</sub>	V <sup>-</sup> -0.3~V <sup>+</sup> +0.3	V
出 力 印 加 電 圧注3	V <sub>o</sub>	V <sup>-</sup> -0.3~V <sup>+</sup> +0.3	V
全 損 失注4	P <sub>T</sub>	500	mW
出 力 短 絡 時 間注5		無 限 大	s
動 作 温 度 範 囲	T <sub>opt</sub>	-20~+80	°C
保 存 温 度 範 囲	T <sub>stg</sub>	-55~+150	°C

注1 電源の逆接続は破壊の可能性がありますのでご注意ください。

注2 特性劣化や破壊がなく、入力端子に印加可能な入力電圧範囲です。

電源ON/OFF時等の過渡状態も含めて定格を越えないようにご注意ください。

なお、オペアンプとして正常動作する入力電圧は、電気的特性の同相入力電圧範囲内です。

注3 特性劣化や破壊がなく、出力端子に外部から印加可能な電圧範囲です。

電源ON/OFF時等の過渡状態も含めて定格を越えないようにご注意ください。

なお、オペアンプとして得られる出力電圧は、電気的特性の最大出力電圧の範囲内です。

注4 T<sub>a</sub>≤+50 °Cでの値です。T<sub>a</sub>>50 °Cでは-5.0 mW/°Cでデレーティングしてください。

注5 全損失および注4のデレーティング以下でご使用ください。

推奨動作範囲

項 目	略 号	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電 源 電 圧	V <sup>±</sup>	±3		±16	V

電気的特性 (V<sup>±</sup>=±15 V, T<sub>a</sub>=25 °C)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力オフセット電圧	V <sub>IO</sub>	R <sub>S</sub> ≤100 Ω		±60	±150	μV
入力オフセット電流	I <sub>IO</sub>			±0.8	±6.0	nA
入力バイアス電流	I <sub>B</sub>			±1.8	±7.0	nA
入力抵抗(差動モード)	R <sub>in</sub>		8	33		MΩ
入力抵抗(同相モード)	R <sub>inCM</sub>			120		GΩ
大 振 幅 電 圧 利 得	A <sub>v</sub>	R <sub>L</sub> ≥2 kΩ, V <sub>O</sub> =±10 V	120	400		V/mV
回 路 電 流	I <sub>CC</sub>			3.2	5.0	mA
		V <sup>±</sup> =±3 V		0.67	1.3	mA
消 費 電 力	P <sub>d</sub>				150	mW
同 相 信 号 除 去 比	CMR		100	120		dB
電 源 変 動 除 去 比	SVR	V <sup>±</sup> =±3 V→±18 V	90	104		dB
最 大 出 力 電 圧	V <sub>OM</sub>	R <sub>L</sub> ≥10 kΩ	±12.0	±13.0		V
		R <sub>L</sub> ≥2 kΩ	±11.5	±12.8		
同 相 入 力 電 圧 範 囲	V <sub>ICM</sub>		±13.0	±14.0		V
ス ル ー レ ー ト	SR			0.17		V/μs
ゼ ロ ク ロ ス 周 波 数	f <sub>T</sub>			500		kHz
入 力 換 算 ノ イ ズ 電 圧	N <sub>L</sub>	R <sub>S</sub> =100 Ω, f=0.1~10 Hz		0.38	0.65	μV <sub>p-p</sub>
入 力 換 算 電 圧 性 ノ イ ズ	e <sub>n</sub>	f <sub>0</sub> =10 Hz		10.5	20.0	nV/√Hz
		f <sub>0</sub> =100 Hz		10.2	13.5	
		f <sub>0</sub> =1 000 Hz		9.8	11.5	
入 力 換 算 ノ イ ズ 電 流		f <sub>0</sub> =0.1~10 Hz			35	pA <sub>p-p</sub>
入 力 換 算 電 流 性 ノ イ ズ	i <sub>n</sub>	f <sub>0</sub> =10 Hz		0.35	0.90	pA/√Hz
		f <sub>0</sub> =100 Hz		0.15	0.27	
		f <sub>0</sub> =1 000 Hz		0.13	0.18	
V <sub>IO</sub> 可 変 範 囲		R <sub>P</sub> =20 kΩ		±4		mV
V <sub>IO</sub> 経 時 変 化				±0.4	±2.0	μV/M <sub>O</sub>

注6 当社評価試験結果です。全製品の90%以上が本規格を満足することができます。

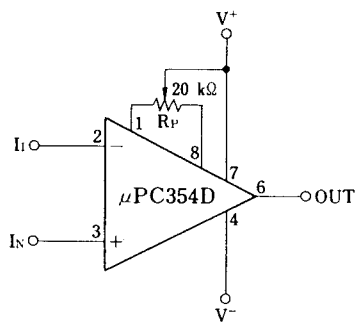
電気的特性 ( $V^{\pm} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $0 \leq T_a \leq 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力オフセット電圧	$V_{I0}$	$R_S \leq 100 \text{ } \Omega$		$\pm 85$	$\pm 250$	$\mu\text{V}$
$V_{I0}$ 温度変化	$\Delta V_{I0}/\Delta T$	$R_S \leq 100 \text{ } \Omega$ , unnull 注6		$\pm 0.5$	$\pm 1.8$	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
		$R_S \leq 100 \text{ } \Omega$ , null, $R_P = 20 \text{ k}\Omega$ 注6		$\pm 0.4$	$\pm 1.5$	
$I_{I0}$ 温度変化	$\Delta I_{I0}/\Delta T$			$\pm 12$	$\pm 50$	$\text{pA}/^{\circ}\text{C}$
$I_B$ 温度変化	$\Delta I_B/\Delta T$			$\pm 18$	$\pm 50$	$\text{pA}/^{\circ}\text{C}$

注6 当社評価試験結果です。全製品の90%以上が本規格を満足することができます。

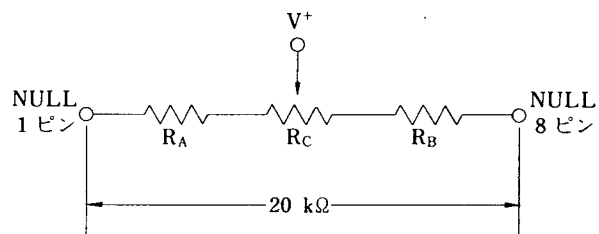
\*本ICの低温度ドリフト特性を生かすためには、負荷を軽くしチップの自己発熱を低くすることが重要です。

オフセット調整回路



注 OFFSET NULL 端子は、オープンにするか、上図のように抵抗を通じて  $V^+$  に接続して使用してください。 $V^+$  以外への接続は、誤動作、特性劣化、破損の可能性があります。

○ポテンショメータの抵抗値変動に対してオフセット電圧変化の感度を低くしたい場合。(オフセット調整作業が容易)



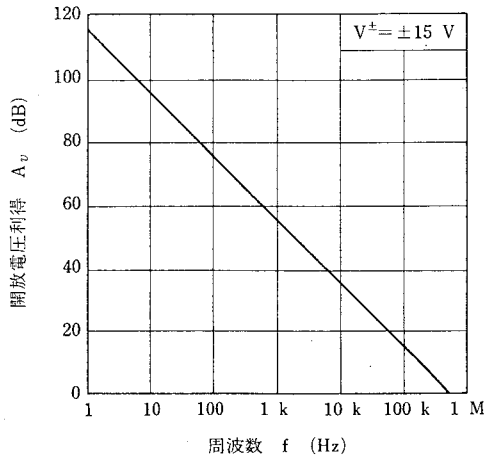
◦  $R_A$ ,  $R_B$  固定  $7.5 \text{ k}\Omega$   $R_C$  可変  $5.0 \text{ k}\Omega$

◦ 調整範囲  $\pm 0.8 \text{ mV TYP.}$

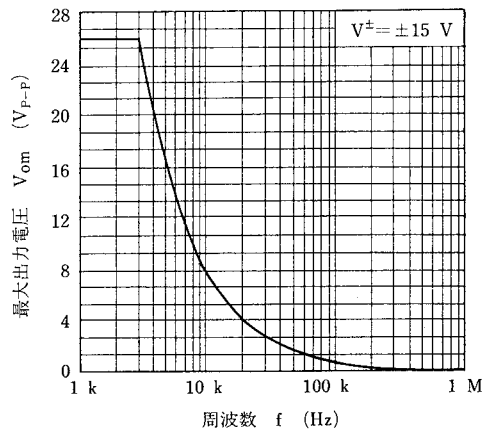
\*  $R_A$ ,  $R_B$ ,  $R_C$  は金属皮膜抵抗,  $R_C$  は10回転以上

特性曲線 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ , TYP.)

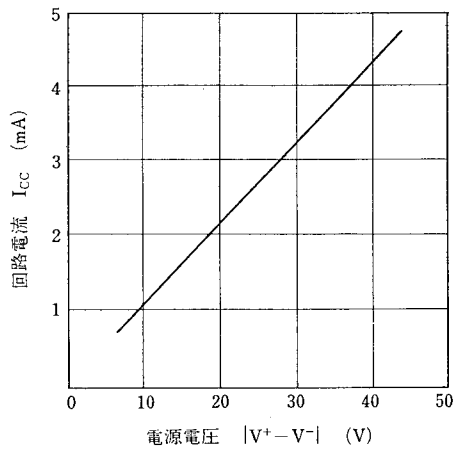
$A_v - f$  特性



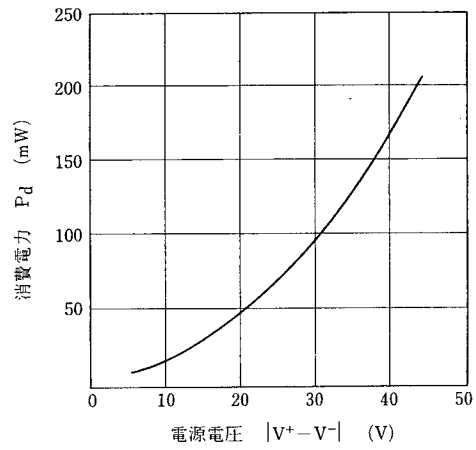
$V_{om} - f$  特性



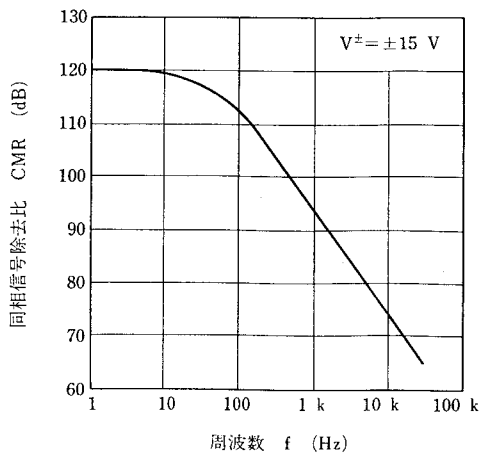
$I_{cc} - |V^+ - V^-|$  特性



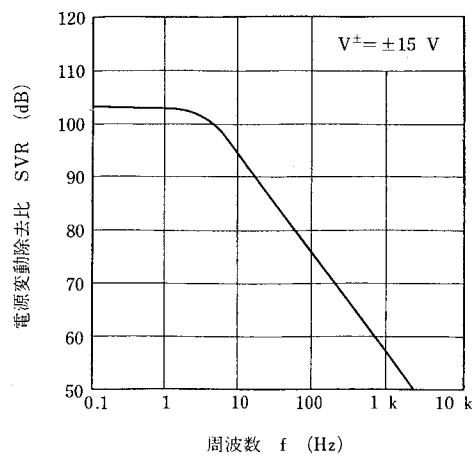
$P_d - |V^+ - V^-|$  特性



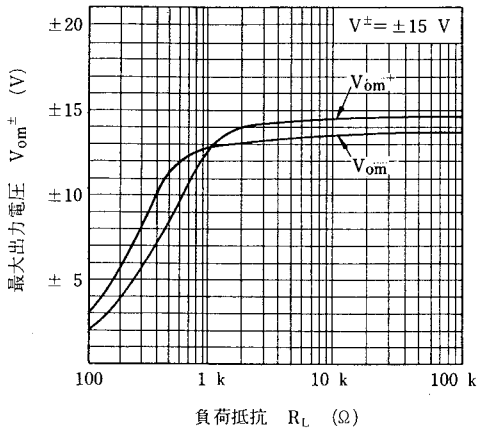
CMR - f 特性



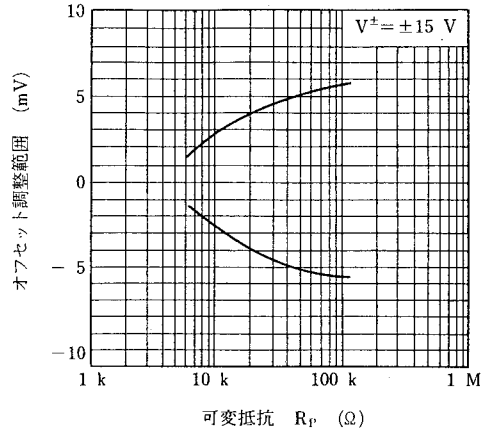
SVR - f 特性



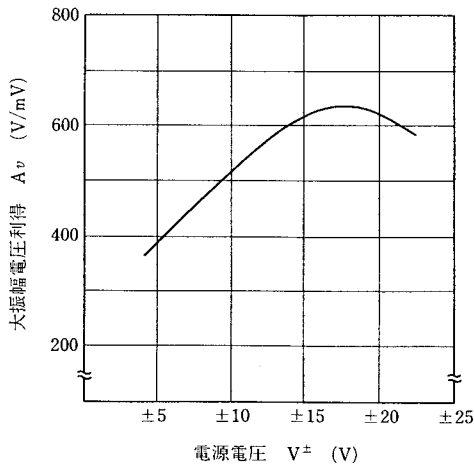
$V_{om}^{\pm} - R_L$  特性



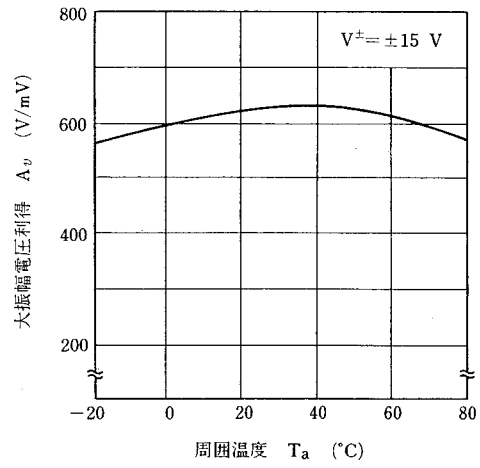
オフセット調整範囲 -  $R_P$  特性



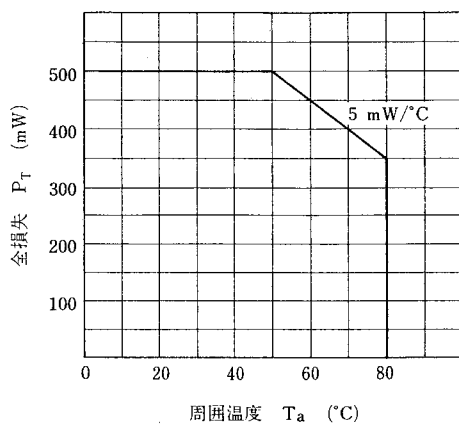
$A_v - V^{\pm}$  特性



$A_v - T_a$  特性



$P_T - T_a$  特性



## 使用上の注意事項

## ・使用電源(両電源/単電源)について

オペアンプは $V^+ - V^-$ 間に所定の電圧が印加されていれば動作します。したがって単電源( $V^- = \text{GND}$ )でも動作しますがGND近辺の入力, 出力の動作ができませんので, 同相入力電圧範囲, 最大出力電圧に注意してご使用ください。

## ・入力端子電圧, 出力端子電圧の定格について

入力端子, 出力端子の電圧が絶対最大定格を越えた場合には, IC内部の寄生ダイオードが導通し, 特性劣化や破壊にいたる場合があります。このため, 入力端子, 出力端子ともに電源電圧範囲内でご使用ください。なお, 電源電圧を越える可能性がある場合には, 順方向電圧の小さいダイオード(ショットキダイオード等)でクランプ回路を設け保護することを推奨いたします。

## ・同相入力電圧範囲について

電源電圧が電気的特性の条件と異なる場合の同相入力電圧範囲のTYP.値は次の範囲となります。

$$V_{\text{ICM}}(\text{TYP.}) : V^- + 1 \sim V^+ - 1 (\text{V}) (T_a = 25^\circ\text{C})$$

なお, 設計にあたっては特性バラツキ, 温度特性などを考慮し余裕をもってご使用ください。

## ・最大出力電圧について

電源電圧が電気的特性の条件と異なる場合の最大出力電圧のTYP.値は次の範囲となります。

$$V_{\text{om}^+}(\text{TYP.}) : V^+ - 2 (\text{V}) (T_a = 25^\circ\text{C}), V_{\text{om}^-}(\text{TYP.}) : V^- + 2 (\text{V}) (T_a = 25^\circ\text{C})$$

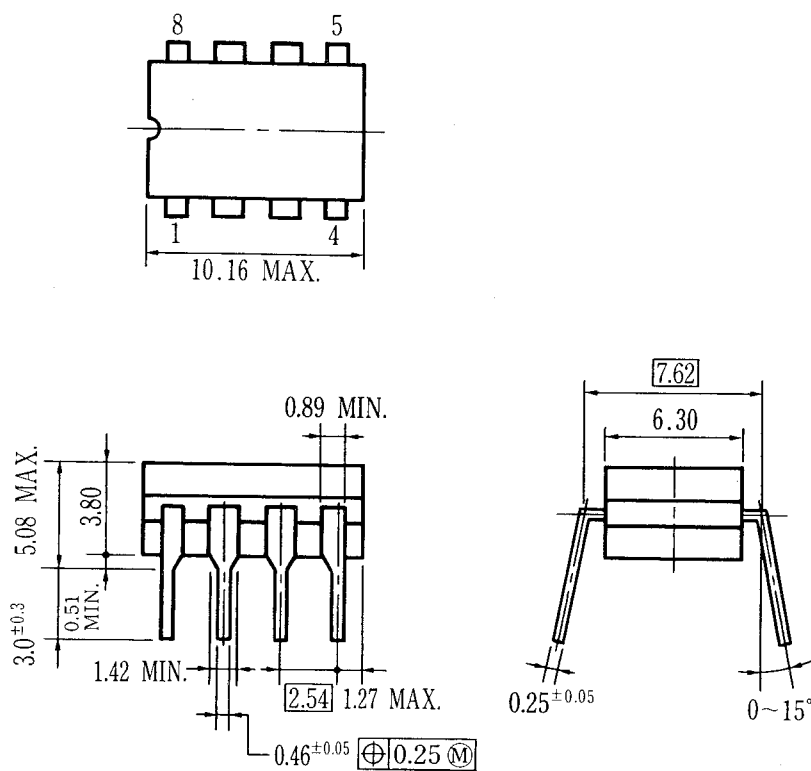
なお, 設計にあたっては特性バラツキ, 温度特性などを考慮し余裕をもってご使用ください。

また, 出力電流が大きくなると, 出力電圧範囲( $V_{\text{om}^+} - V_{\text{om}^-}$ )は狭くなりますので, あわせてご注意ください。

## ・ICの取り扱いについて

基板のソリや曲がりなどによりICに応力が加わると, 圧電(ピエゾ)効果により特性が変動します。基板のソリや曲がりにご注意ください。

8ピン・セラミック DIP (300 mil) 外形図(単位: mm)



P8DH-100-300A, B

## 半田付け推奨条件

本製品の半田付け実装は、下表の推奨条件で実施願います。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、販売員にご相談ください。

## 挿入タイプ

μPC354D

半田付け方式	半田付け条件
ウェーブ・ソルダリング	半田槽温度：260℃以下，時間：10秒以内，



## 参考資料

「オペアンプの動作と負帰還効果」	IEB-553
「オペアンプの用語と特性」	IEB-554
「汎用オペアンプ, コンパレータの選択法」	IEP-563
「オペアンプ応用回路集」	IEA-519
「高精度オペアンプ・シリーズの選択法と使用上の注意事項」	IEM-5020

[メモ]

- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- この製品を使用したことにより、第三者の工業所有権等にかかわる問題が発生した場合、当社製品の構造製法に直接かかわるもの以外につきましては、当社はその責を負いませんのでご了承ください。
- 当社は、航空宇宙機器、海底中継器、原子力制御システム、生命維持のための医療用機器などに推奨できる製品を標準的には用意しておりません。当社製品をこれらの用途にご使用をお考えのお客様、および、『標準』品質水準品を当社が意図した用途以外にご使用をお考えのお客様は、事前に販売窓口までご連絡頂きますようお願い致します。

当社推奨の用途例

標準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、工作機械、産業用ロボット、AV機器、家電等  
 特別：輸送機器（列車、自動車等）、交通信号機器、防災／防犯装置等

- この製品は耐放射線設計をしておりません。

M4 92.6

お問い合わせは、最寄りのNECへ

本 社	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	札幌 (011)231-0161	立 川 (0425)26-0911
コンシューマ半導体販売事業部		仙台 (022)261-5511	川 崎 (043)227-9084
OA半導体販売事業部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	仙台 (0196)51-4344	岡 崎 (054)255-2211
インダストリー半導体販売事業部	東京 (03)3454-1111	仙台 (0236)23-5511	津 島 (0559)63-4455
中部支社 半導体販売部	〒460 名古屋市中区栄四丁目14番5号 (松下中目ビル)	仙台 (0249)23-5511	松 崎 (053)452-2711
	名古屋 (052)242-2755	仙台 (0246)21-5511	津 島 (0762)23-1621
関西支社 半導体販売部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	仙台 (0258)36-2155	津 島 (0776)22-1866
	大阪 (06)945-3178	仙台 (0292)26-1717	津 島 (0764)31-8461
	大阪 (06)945-3200	仙台 (045)324-5511	津 島 (075)344-7824
	大阪 (06)945-3208	仙台 (0273)26-1255	津 島 (078)332-3311
		仙台 (0276)46-4011	津 島 (082)242-5504
		仙台 (0286)21-2281	津 島 (0857)27-5311
		仙台 (0285)24-5011	津 島 (086)225-4455
		仙台 (0262)35-1444	津 島 (0878)36-1200
		仙台 (0263)35-1666	津 島 (0897)32-5001
		仙台 (0266)53-5350	津 島 (0899)45-4111
		仙台 (0552)24-4141	津 島 (092)271-7700
		仙台 (048)641-1411	津 島 (093)541-2887

(技術お問い合わせ先)

半導体応用技術本部 汎用デバイス技術部	〒210 川崎市幸区塚越三丁目484番地	川 崎 (044)548-8882	半導体応用技術本部
半導体応用技術本部 中部応用システム技術部	〒460 名古屋市中区栄四丁目14番5号 (松下中目ビル)	名古屋 (052)242-2762	インフォメーションセンター
半導体応用技術本部 西日本応用システム技術部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06)945-3383	FAX(044)548-7900
			(FAXで対応させていただいております)