

セミカスタム ゲートアレイ

全面素子形成型 CMOS 5, 100~28, 000ゲート CG24シリーズ

MBCG24512~MBCG24283

■概 要

当社は、全面素子形成型ゲートアレイ AU シリーズ、CG21 シリーズ、CG31 シリーズを開発し、発売以来ご好評いただいております。今回 CG21 シリーズをベースにして、小ゲート化と多ピン化を実現した CG24 シリーズを開発いたしました。

CG24 シリーズでは、パッドのファインピッチ化や、組立て技術の向上により、従来シリーズの同ゲート規模の製品と比較して約 35% 信号ピン数が増加しました。ゲート規模は、5100 ゲートから 28000 ゲートまで 8 品種あり、最適な LSI を選択することができます。

■特 長

- ・ゲート遅延時間 : 標準ゲート 0.55 ns/ゲート ($f_o=2$, 標準負荷)
: パワーゲート 0.37 ns/ゲート ($f_o=2$, 標準負荷)
 - ・出力ドライブ能力 : $I_{OL} = 3.2/8/12$ mA/24 mA
 - ・入力レベル : TTL/CMOS レベルの選択可能
 - ・入力プルアップ/プルダウン抵抗内蔵 : 50 k Ω
 - ・入力プルアップ抵抗内蔵 : 2.2 k Ω (準備中)
 - ・シュミットトリガ入力バッファ
 - ・ノイズ低減回路付出力バッファ
 - ・内部バスの構成が可能
 - ・ユーザマクロの定義が可能
 - ・RAM、ROM において、任意のワード数/ビット数の構成が可能
 - ・当社 CMOS ゲートアレイ AU シリーズと機能コンパチブルな論理セルライブラリ
 - ・スキャン設計による ATG (Automatic Test Generation) サポート
 - ・簡単なインタフェース
- 専用言語によるロジックデータ (FLDL) およびテストデータ (FTDL) の CAD-to-CAD インタフェース
- ・汎用パソコン、ワークステーション利用による設計サポート
 - VIEWCAD™・DAISY・MENTOR・HP・IKOS・MACH (準備中のものを含む)
 - ・開発期間 : 標準 3 週間 (レイアウト後の動作確認完了後)

CG24 シリーズ

■品種構成

品 名	MBCG24512	MBCG24692	MBCG24942	MBCG24123
内部ゲート数	5134	6888	9384	11908
最大信号本数	108	142	142	158

品 名	MBCG24143	MBCG24173	MBCG24243	MBCG24283
内部ゲート数	13862	17298	23864	28320
最大信号本数	188	188	214	214

■内部回路で使用できるゲート数

CG24 シリーズでは、使用ゲート数をカウントする際、BC (ベーシックセル) が単位となります。

ユニットセル、入出力バッファセルや RAM/ROM などコンパイルドセル*の使用ゲート数、すなわち、使用 BC 数はそれぞれのセル特性表に記載されています。

*：コンパイルドセル＝セルコンパイルによって、自動生成されるセル

- (1) CG24 シリーズでは、AU シリーズと同様に入出力バッファセルで BC 数を使用します。

したがって、BC 数をカウントするときには、入出力バッファセルで使用される BC 数を含める必要があります。

- (2) BC 使用率

使用可能 BC 数の最大値は、次のように規定します。

RAM/ROM などコンパイルドセルを含まない場合

搭載 BC 数の最大 45%

RAM/ROM などコンパイルドセルを含む場合

搭載 BC 数の最大 75%

ただし、次の条件を満たす必要があります。

(ユニットセル、入出力バッファセルで使用できる最大の BC 数)

$$= [(搭載 BC 数) - (メモリ BC 数) \times 1.1] \times 0.45$$

■最大定格

項 目	記 号	定 格 値				単 位
電源電圧	V _{DD}	V _{SS} *1-0.5~+6.0				V
入力電圧	V _I	V _{SS} *1-0.5~V _{DD} +0.5				V
出力電圧	V _O	V _{SS} *1-0.5~V _{DD} +0.5				V
動作温度	T _{OP}	プラスチック	-40~+85			℃
		セラミック	-55~+125			
保存温度	T _{STB}	プラスチック	-40~+125			℃
		セラミック	-65~+150			
出力電流*2	I _O	V _{DD} =MAX	I _{OL} =3.2 mA type	V _O =V _{DD}	+40	mA
				V _O =0 V	-40	
			I _{OL} =8 mA type	V _O =V _{DD}	+80	
				V _O =0 V	-40	
			I _{OL} =12 mA type	V _O =V _{DD}	+120	
				V _O =0 V	-60	
I _{OL} =24 mA type	V _O =V _{DD}	+180				
	V _O =0 V	-90				

*1: $V_{SS} = 0 \text{ V}$

*2: 1 端子 1 秒間の場合

■推奨動作条件

項 目		記 号	規 格 値			単 位
			最 小	標 準	最 大	
電源電圧		V_{DD}	4.75	5.00	5.25	V
“H” レベル入力電圧	TTL レベル	V_{IH}	2.2	—	V_{DD}	V
	CMOS レベル		$V_{DD} \times 0.7$	—	V_{DD}	
“L” レベル入力電圧	TTL レベル	V_{IL}	V_{SS}^{*}	—	0.8	V
	CMOS レベル		V_{SS}^{*}	—	$V_{DD} \times 0.3$	
動作温度		T_a	0	+25	+70	℃

*: $V_{SS} = 0 \text{ V}$

CG24 シリーズ

■電気的特性

1. 直流特性

($V_{DD}=5\text{ V}\pm 5\%$, $V_{SS}=0\text{ V}$, $T_a=0^\circ\text{C}\sim+70^\circ\text{C}$)

項 目	記号	条 件		規 格 値			単位
				最 小	標 準	最 大	
電源電流	I_{DD5}	静止状態 *1		—	—	0.2 *2	mA
“H” レベル出力電圧	V_{OH}	$I_{OH}=-2\text{ mA}$ *3		4.0	—	V_{DD}	V
		$I_{OH}=-4\text{ mA}$		4.0	—	V_{DD}	
		$I_{OH}=-8\text{ mA}$		4.0	—	V_{DD}	
“L” レベル出力電圧	V_{OL}	$I_{OL}=3.2\text{ mA}$		V_{SS}	—	0.4	V
		$I_{OL}=8\text{ mA}$		V_{SS}	—	0.4	
		$I_{OL}=12\text{ mA}$		V_{SS}	—	0.4	
		$I_{OL}=24\text{ mA}$		V_{SS}	—	0.5	
“H” レベル入力電圧	V_{IH}	TTL レベル	標準	2.2	—	V_{DD}	V
			シュミット・トリガ	2.4	—	V_{DD}	
		CMOS レベル	標準	$V_{DD}\times 0.7$	—	V_{DD}	
			シュミット・トリガ	$V_{DD}\times 0.8$	—	V_{DD}	
“L” レベル入力電圧	V_{IL}	TTL レベル	標準	V_{SS}	—	0.8	V
			シュミット・トリガ	V_{SS}	—	0.6	
		CMOS レベル	標準	V_{SS}	—	$V_{DD}\times 0.3$	
			シュミット・トリガ	V_{SS}	—	0.6	
入力リーク電流 *4	I_{LI}	$V_I=0\text{ V}\sim V_{DD}$		—	—10	—	10 $\mu\text{ A}$
	I_{TZ}			—	—10	—	10 $\mu\text{ A}$
入力プルアップ/ プルダウン抵抗 *5	R_P	プルアップ $V_{IL}=V_{SS}$ プルダウン $V_{IH}=V_{DD}$		25	50	100	k Ω

*1 : $V_{IH}=V_{DD}$, $V_{IL}=V_{SS}$ RAM 搭載時の場合は、RAM はスタンバイ時です。

*2 : プルアップ/プルダウン抵抗付入力バッファを使用した場合、回路構成によっては電源電流の保証ができないことがあります。

*3 : $I_{OL}=8\text{ mA}$ タイプ出力バッファの「“H” レベル出力電圧」は $I_{OL}=3.2\text{ mA}$ タイプ出力バッファのものと同じ条件 “ $I_{OH}=-2\text{ mA}$ ” です。

*4 : 入力リーク電流はプルアップ/プルダウン抵抗付入力バッファを使用した場合、上記の値を超えることがあります。

*5 : 入力バッファおよび双方向バッファは抵抗なし、プルアップ抵抗付、プルダウン抵抗付のいずれかの選択が可能です。

CG24 シリーズ

2. 交流特性

($V_{DD}=5V \pm 5\%$, $V_{SS}=0V$, $T_a=0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	最 小 値	最 大 値	単 位
伝播遅延時間	t_{PLH}	$\text{typ} \times 0.35 (0.40)$	$\text{typ} \times 1.75^* (1.65)^*$	ns
	t_{PHL}			
イネーブル時間	t_{PZL}			
	t_{PZH}			
ディセーブル時間	t_{PLZ}			
	t_{PHZ}			

測定条件：通常出力バッファ $C=60\text{ pF}$
スリーステート出力バッファ $C=65\text{ pF}$
双方向性バッファ $C=85\text{ pF}$

()内はレイアウト後の規格値

*：最大伝播遅延時間の見積りは、チップの消費電力より熱接合温度を算出して求められます。
例として、チップの接合温度の最大値 $T_j=+80^\circ\text{C}$ の場合を示しています。

3. 入出力端子容量

($V_{DD}=V_I=0V$, $f=1\text{ MHz}$, $T_a=+25^\circ\text{C}$)

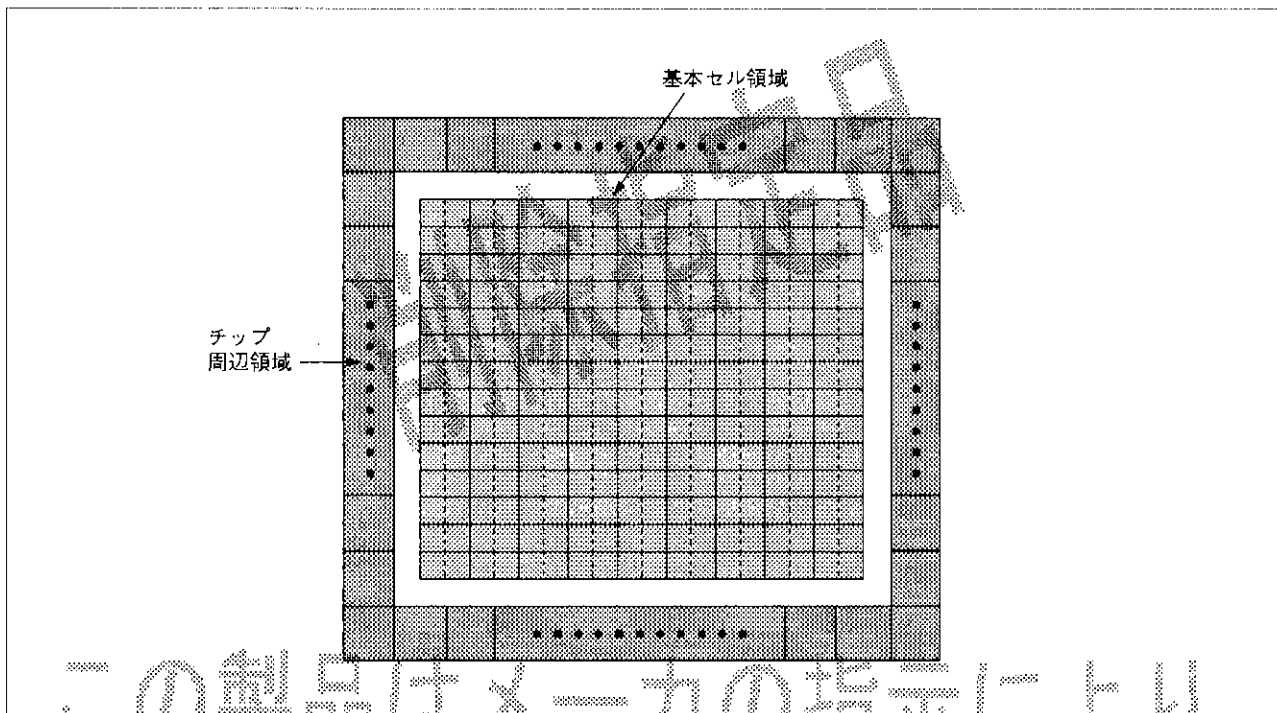
項 目	記 号	規 格 値	単 位
入力端子	C_{IN}	最大 16	pF
出力端子 $I_{OL}=3.2\text{ mA}, 8\text{ mA}, 12\text{ mA type}$ $I_{OL}=24\text{ mA type}$	C_{OUT}	最大 16	pF
		最大 18	pF
入出力端子 $I_{OL}=3.2\text{ mA}, 8\text{ mA}, 12\text{ mA type}$ $I_{OL}=24\text{ mA type}$	$C_{I/O}$	最大 16	pF
		最大 18	pF

この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

CG24 シリーズ

■チップ構成

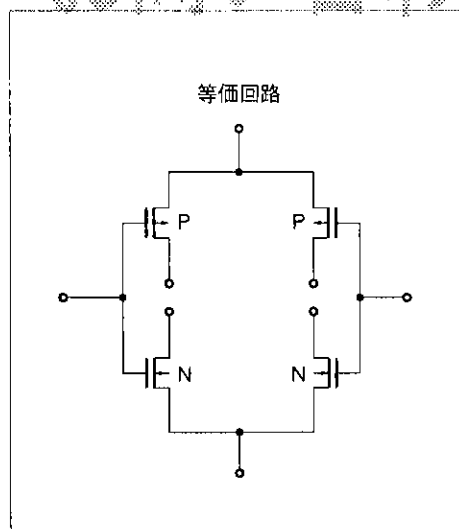
CG24 チップ構成概要を示します。



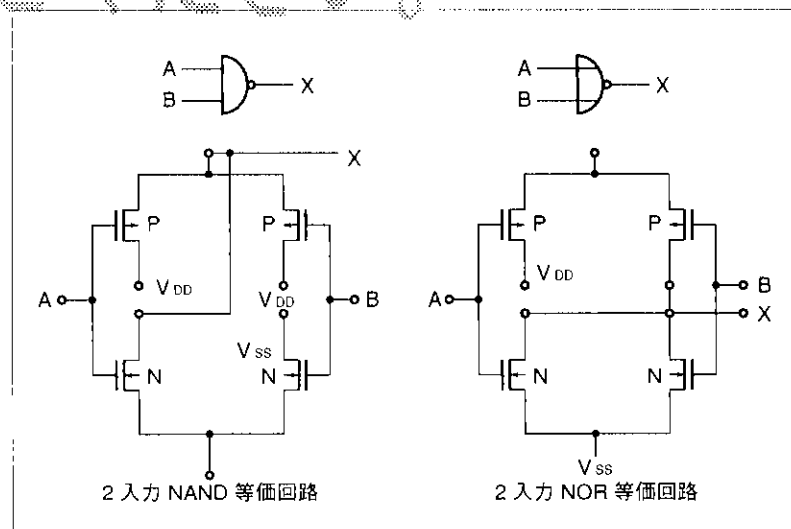
LSIチップに搭載されるセルは大別して論理回路を構成する単位となるユニットセル、メモリなど使用を指定することにより作成されるコンパイルドセル、および外部回路とのインタフェースを行う入出力バッファセルがあります。基本セル (Basic Cell: BC と呼びます) 領域には入出力バッファセルの一部と、ユニットセル、コンパイルドセルが配置されます。チップ周辺領域には入出力バッファセルが配置されます。

■基本回路

1. ベーシックセル

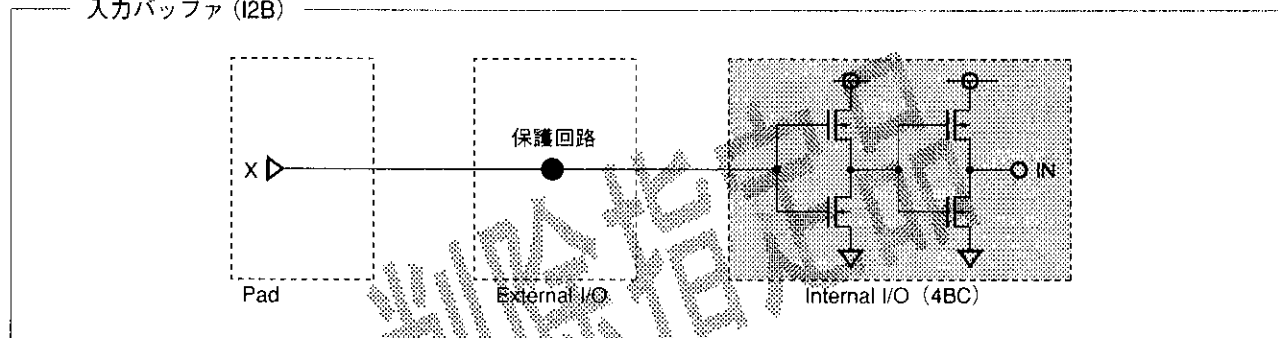


2. 内部セル

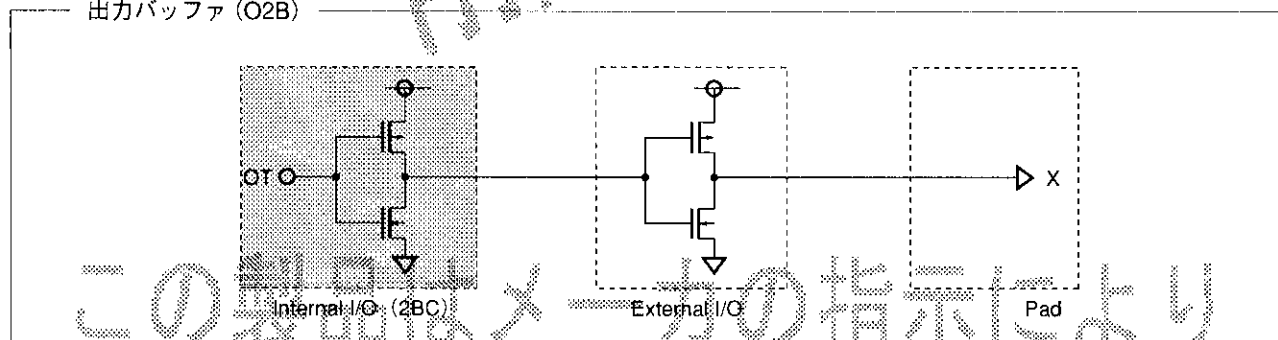


3. I/O セル

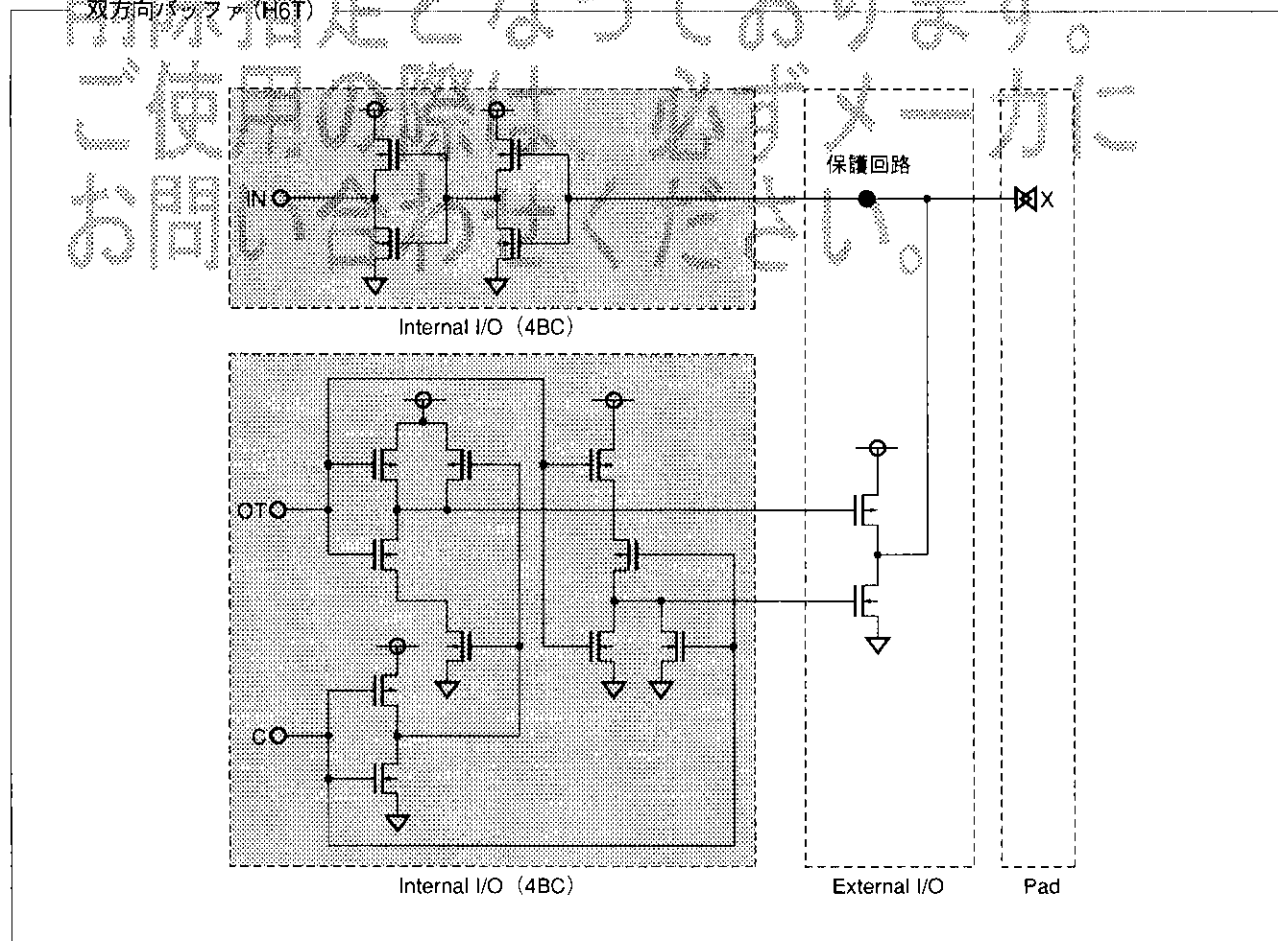
入力バッファ (I2B)



出力バッファ (O2B)



双方向バッファ (H6T)



CG24 シリーズ

■コンパイルドセル

コンパイルドセルとして、下表のものを準備しております。

メモリのビット／ワード構成は、サイズ可変範囲内であれば、すべてのパラメータ値で対応することができます。

なお、コンパイルドセルの搭載個数は合計 16 個までですが、それを超える場合もご相談に応じます。

セルの種類	機 能 構 成 (CG24283 の場合)
RAM (シングル)	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：32 ビット／個～15 K ビット／個 ・サイズ可変範囲：4 ワード～2 K ワード 1 ビット～60 ビット
RAM (デュアル)	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：32 ビット／個～12400 ビット／個 ・サイズ可変範囲：4 ワード～2 K ワード 1 ビット～50 ビット
高速 RAM (シングル)	・クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：32 ビット／個～8 K ビット／個 ・サイズ可変範囲：4 ワード～1 K ワード 1 ビット～60 ビット
ROM	クロック非同期型 ・メモリ容量範囲：128 ビット／個～61440 ビット／個 ・サイズ可変範囲：16 ワード～2 K ワード 4 ビット～60 ビット
乗算器	・2 の補数演算 ・サイズ可変範囲：被乗数 4 ビット～32 ビット 乗数 4 ビット～32 ビット

VIEWCADTM で開発されるお客様は、シングルポート RAM、デュアルポート RAM を使用される場合、当社開発ツール BANKCADTM (セル自動生成システム) でのサポートが可能です。

下表に RAM の構成例とその使用基本セル数を示します。

RAM の構成例	使用基本セル数
256 ワード×8 ビット シングルポート RAM	4312 BC
256 ワード×8 ビット デュアルポート RAM	6804 BC
512 ワード×8 ビット シングルポート RAM	7128 BC
512 ワード×8 ビット デュアルポート RAM	10260 BC
1024 ワード×8 ビット シングルポート RAM	12760 BC

■入出力バッファの分類

1. 入力バッファ

タイプ	V _{TH} ヒステリシス	TLL レベル		CMOS レベル	
		無	有	無	有
Inverter		I1B I1BU I1BD	I1R I1RU I1RD	I1C I1CU I1CD	I1S I1SU I1SD
		IKB IKBU IKBD		IKC IKCU IKCD	
True		I2B I2BU I2BD	I2R I2RU I2RD	I2C I2CU I2CD	I2S I2SU I2SD
		ILB ILBU ILBD		ILC ILCU ILCD	

I1xx : Inverter type

I2xx : True type

IKxx : Clock Input Buffer (Inverter)

ILxx : Clock Input Buffer (True)

IxxU : Pull-up 抵抗付

IxxD : Pull-down 抵抗付

2. 出力バッファ

ノイズ対策		ドライバビリティ I _{OL} =3.2 mA		ノーマル I _{OL} =3.2 mA		パワー I _{OL} =8 mA		ハイパワー I _{OL} =12 mA		ダブルハイパワー I _{OL} =24 mA	
無	通常タイプ	O1B	O2B	O1BF	O2BF	O1L	O2L	—	—		
	スリーステートタイプ	—	O4T	—	O4TF	—	O4W	—	—		
低高速 ノイズ	通常タイプ	—	O2P	—	O2PF	—	O2Q	—	—		
	スリーステートタイプ	—	O4P	—	O4PF	—	O4Q	—	—		
低ノイズ	通常タイプ	O1R	O2R	O1RF	O2RF	O1S	O2S	—	O2S2		
	スリーステートタイプ	—	O4R	—	O4RF	—	O4S	—	O4S2		

1xx : Inverter type

2xx : True type

4xx : 3-state Output True type

CG24 シリーズ

3. 双方向性バッファ

ドライバビリティ ヒステリシス ノイズ対策 V_{TH}		ノーマル $I_{OL}=3.2\text{ mA}$		パワー $I_{OL}=8\text{ mA}$		ハイパワー $I_{OL}=12\text{ mA}$		ダブルハイパワー $I_{OL}=24\text{ mA}$	
		無	有	無	有	無	有	無	有
TTL レベル	無	H6T H6TU H6TD	H8T H8TU H8TD	H6TF H6TFU H6TFD	H8TF H8TFU H8TFD	H6W H6WU H6WD	H8W H8WU H8WD	—	H8W2 H8W1 H8W0
	有	H6R H6RU H6RD	H8R H8RU H8RD	—	—	—	—	—	—
CMOS レベル	無	H6C H6CU H6CD	H8C H8CU H8CD	H6CF H6CFU H6CFD	H8CF H8CFU H8CFD	H6E H6EU H6ED	H8E H8EU H8ED	—	H8E2 H8E1 H8E0
	有	H6S H6SU H6SD	H8S H8SU H8SD	—	—	—	—	—	—

HxxU : Pull-up 抵抗付入力バッファ

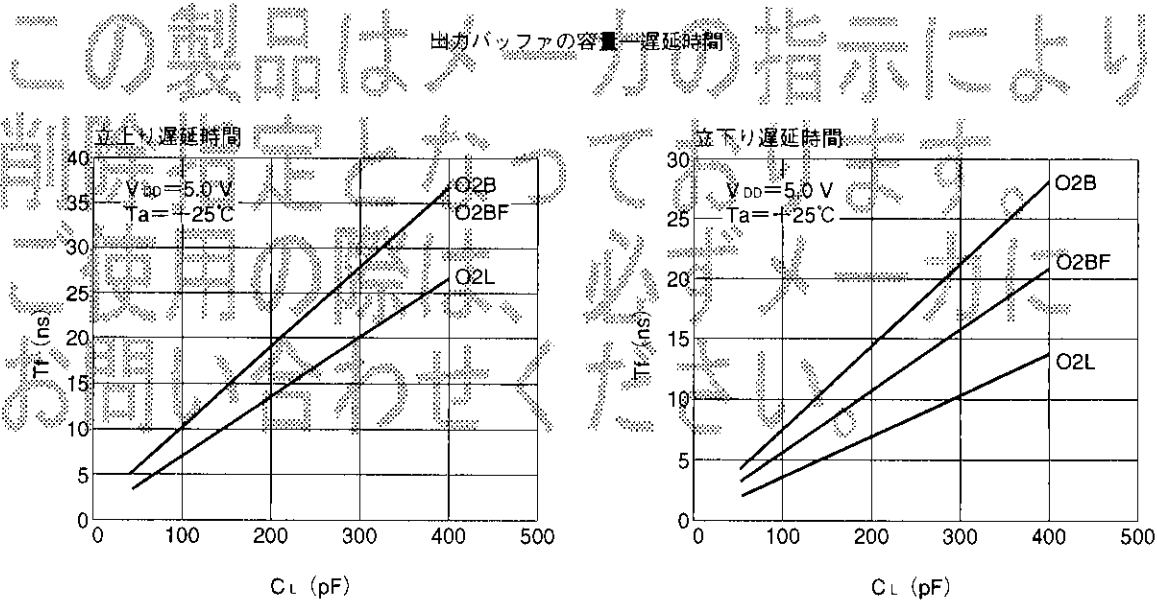
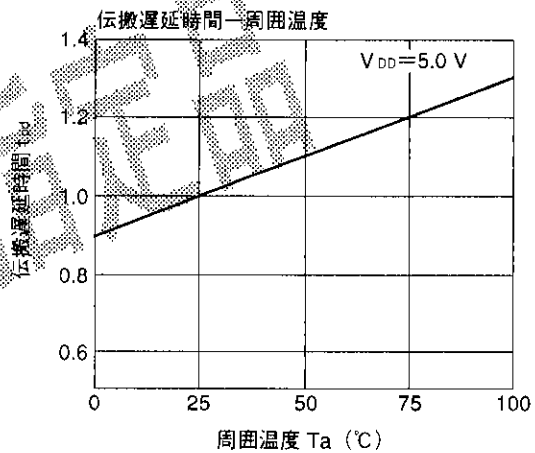
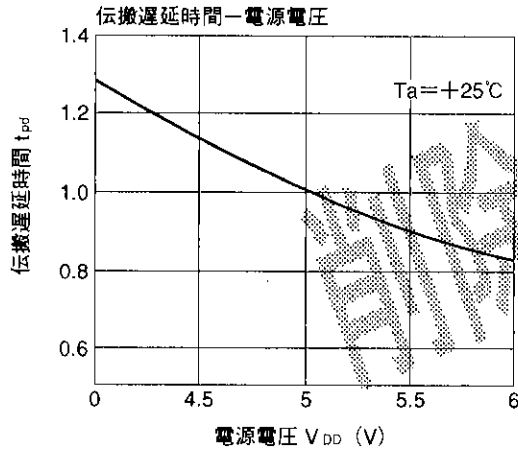
Hxx1 : Pull-up 抵抗付入力バッファ

HxxD : Pull-down 抵抗付入力バッファ

Hxx0 : Pull-down 抵抗付入力バッファ

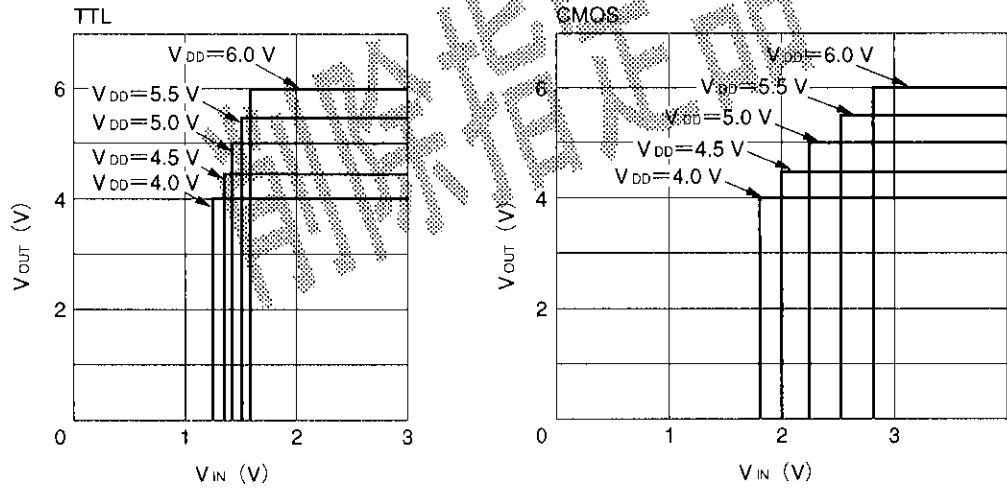
この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

■基本特性グラフ

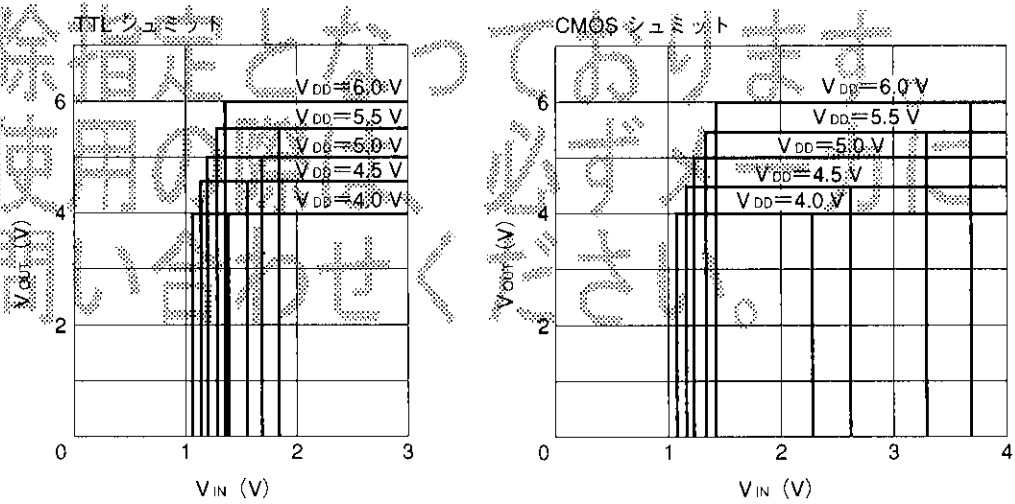


CG24 シリーズ

トランスファ特性

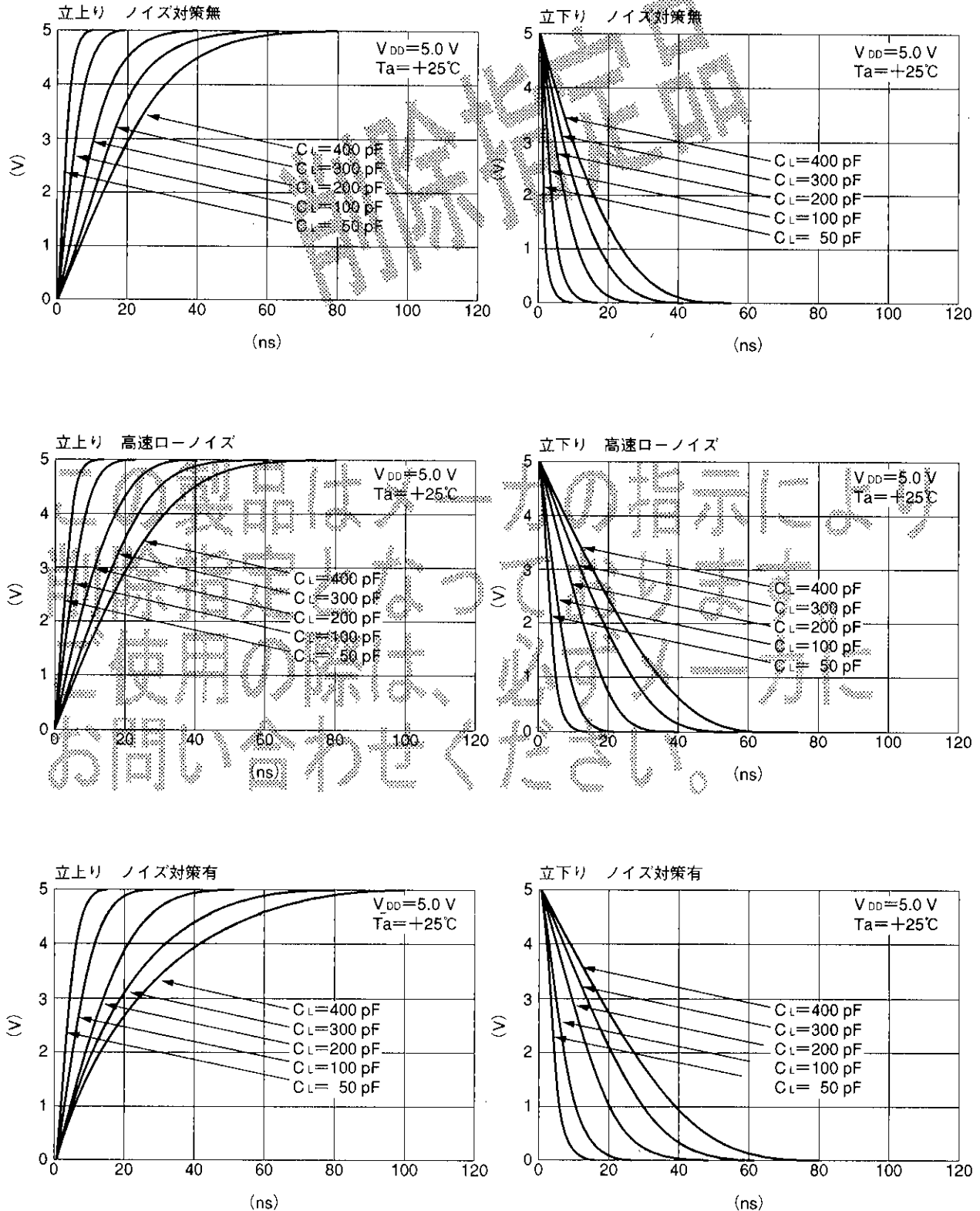


この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております
ご使用の際は必ず
お問い合わせください。



標準出力バッファ [I_{OL}=3.2 mA タイプ] (出力バッファ双方向性バッファ共通)

出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性

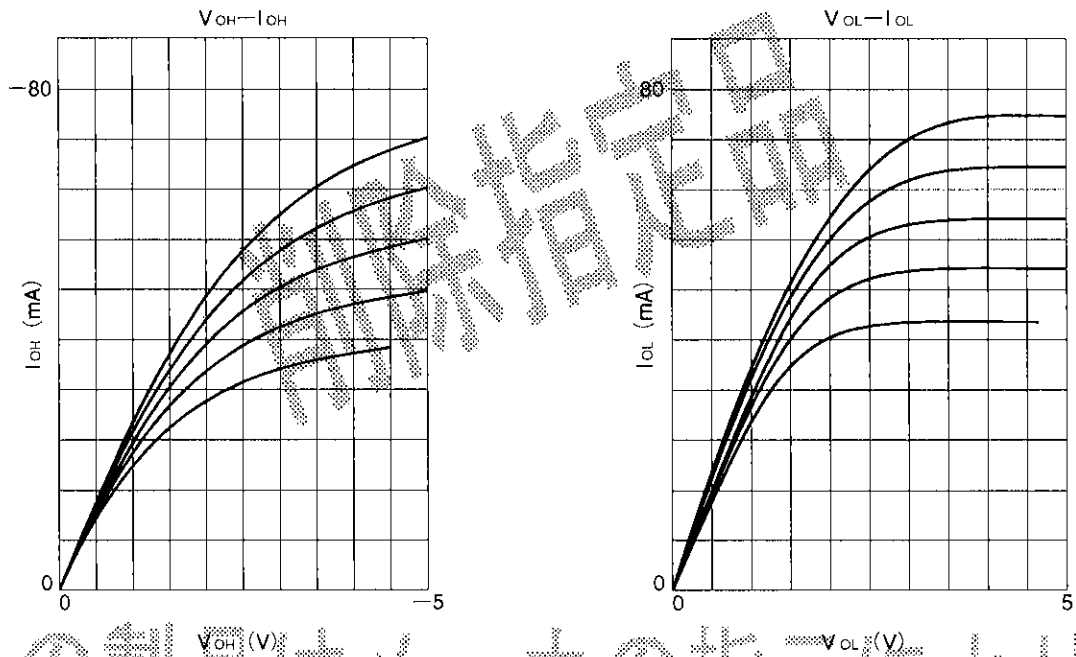


(続く)

CG24 シリーズ

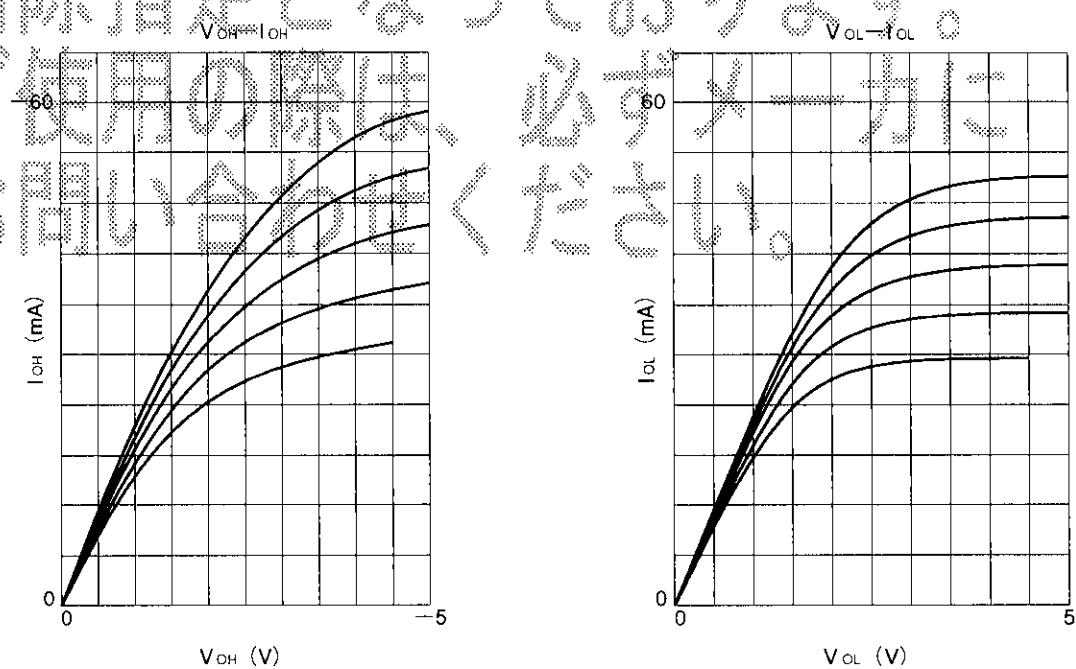
(続き)

出力バッファ直流特性 (ノイズ対策無)



この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

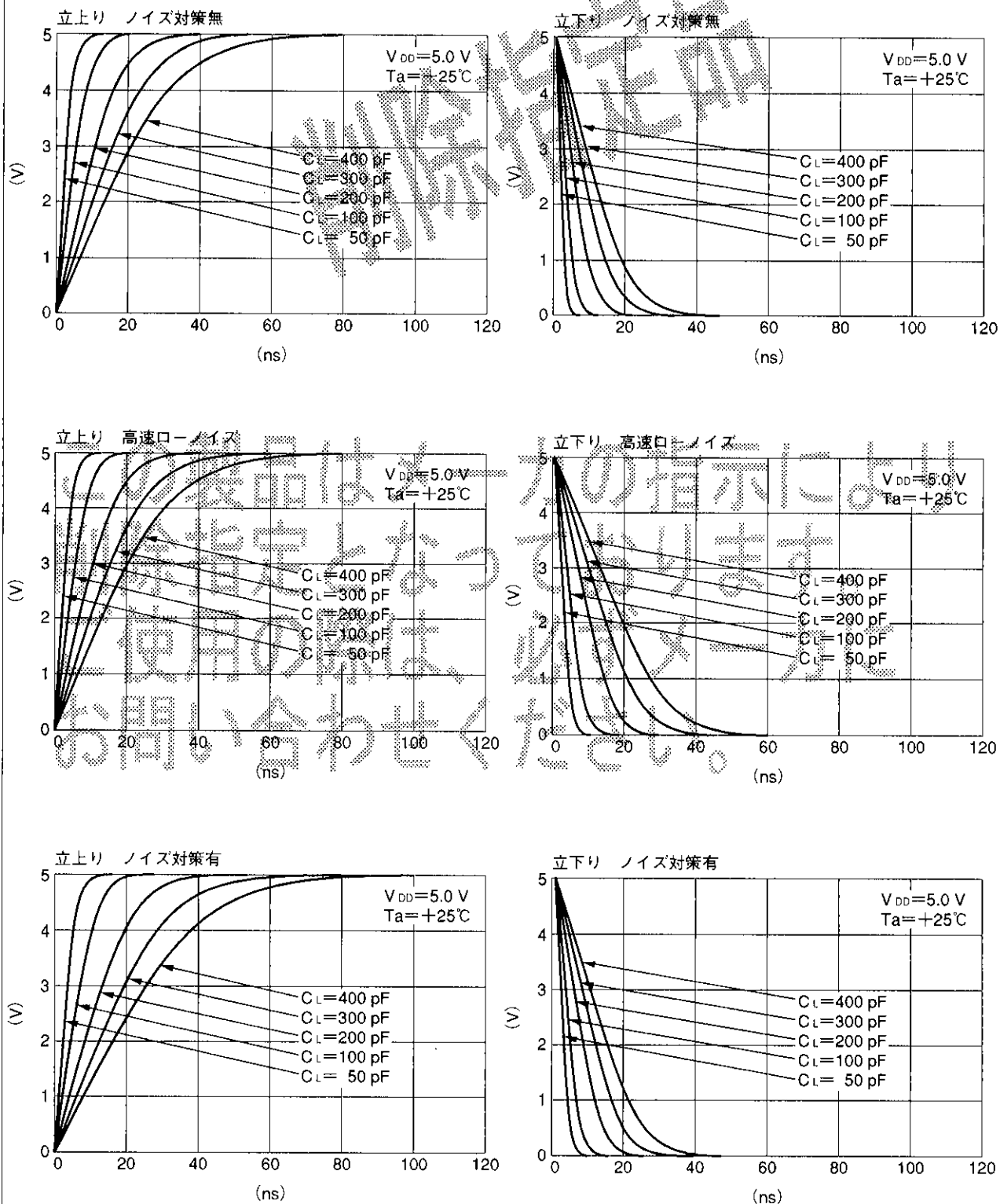
出力バッファ直流特性 (ノイズ対策有)



CG24 シリーズ

パワー出力バッファ「 $I_{OL}=8\text{ mA}$ タイプ」(出力バッファ、双方向性バッファ共通)

出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性

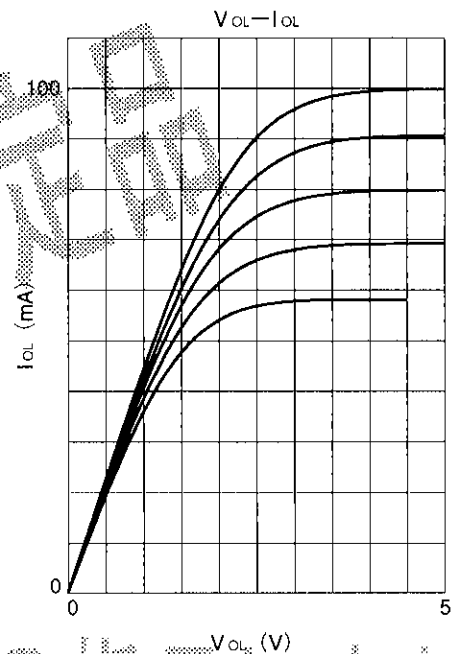
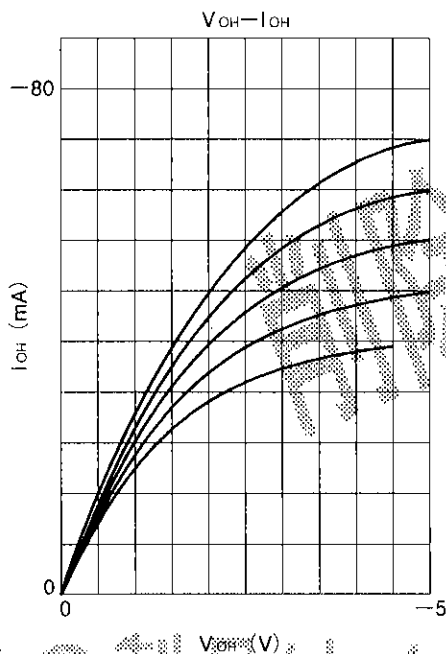


(続く)

CG24 シリーズ

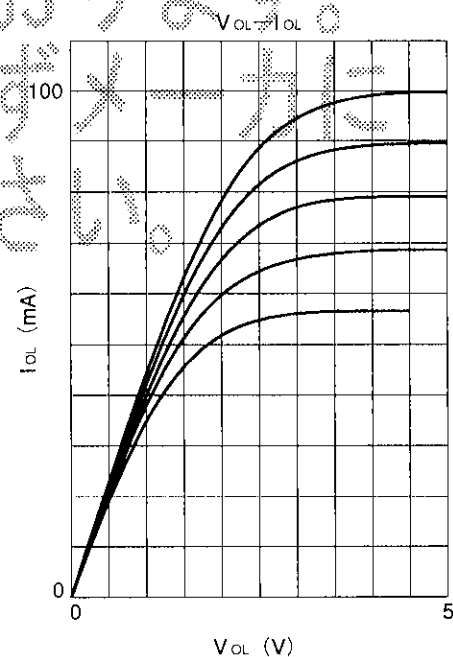
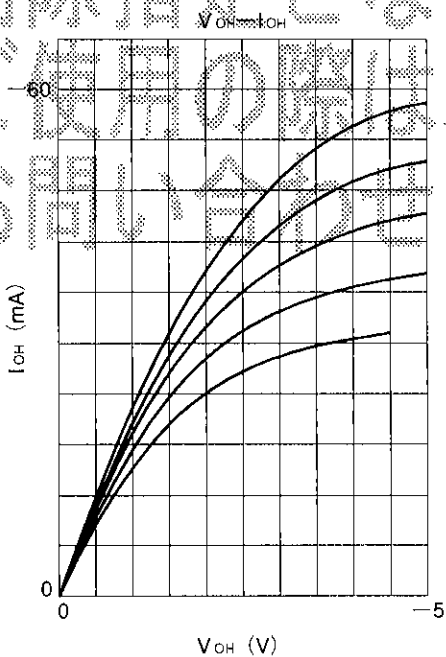
(続き)

出力バッファ直流特性 (ノイズ対策無)



この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。
ご使用の際は、必ずメーカーに
お問い合わせください。

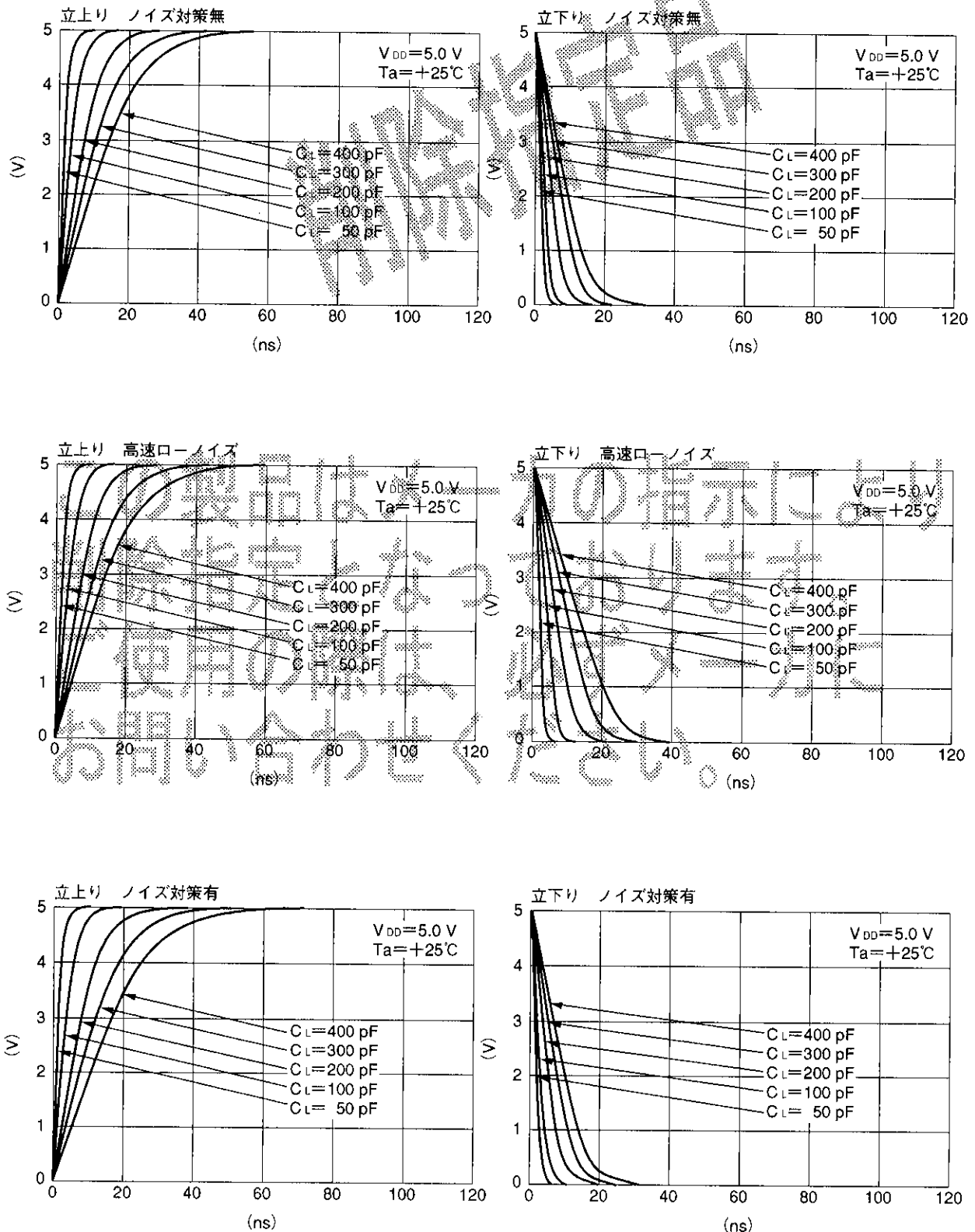
出力バッファ直流特性 (ノイズ対策有)



CG24 シリーズ

ハイ・パワー出力バッファ「 $I_{OL}=12\text{ mA}$ タイプ」(出力バッファ、双方向性バッファ共通)

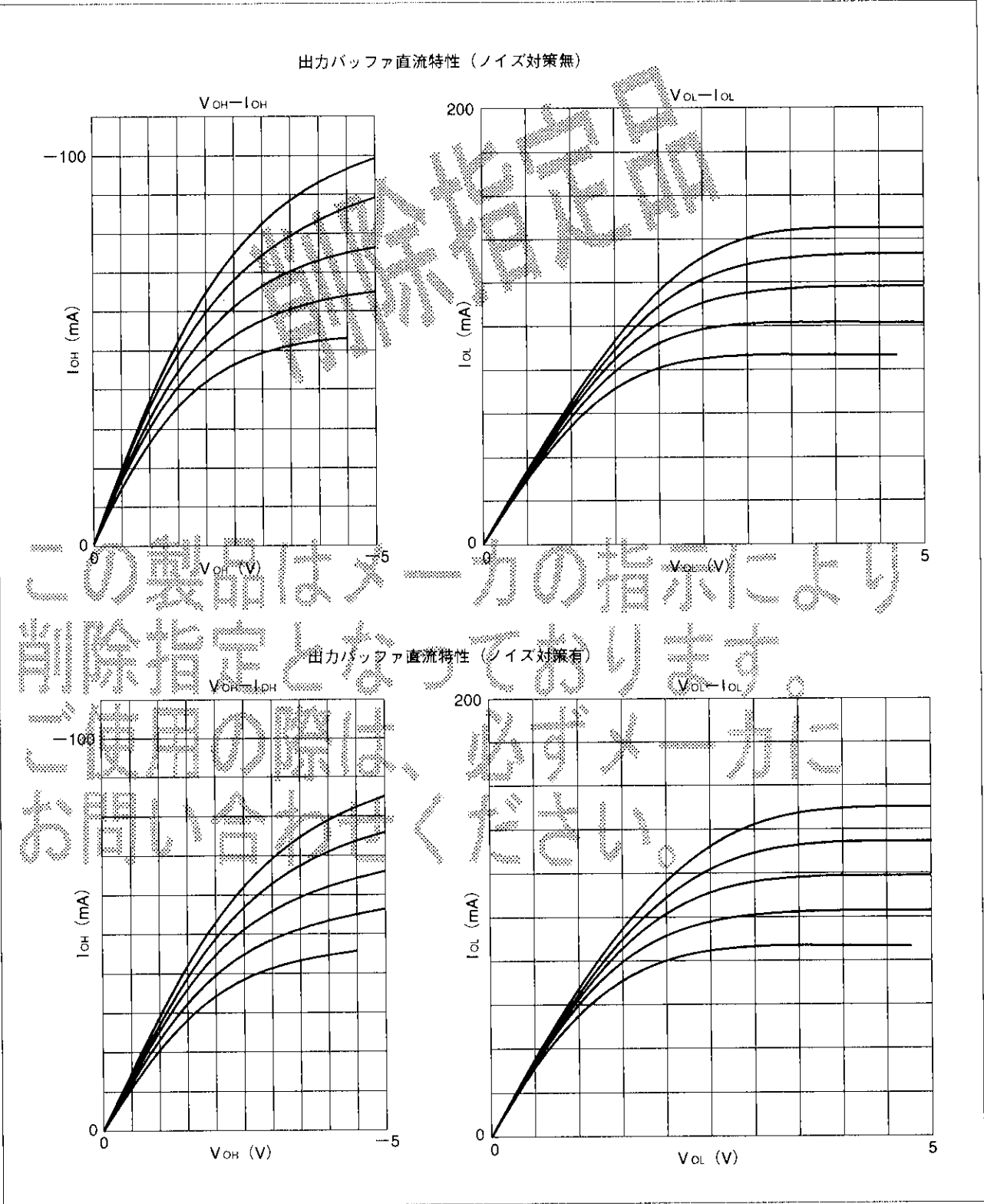
出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性



(続く)

CG24 シリーズ

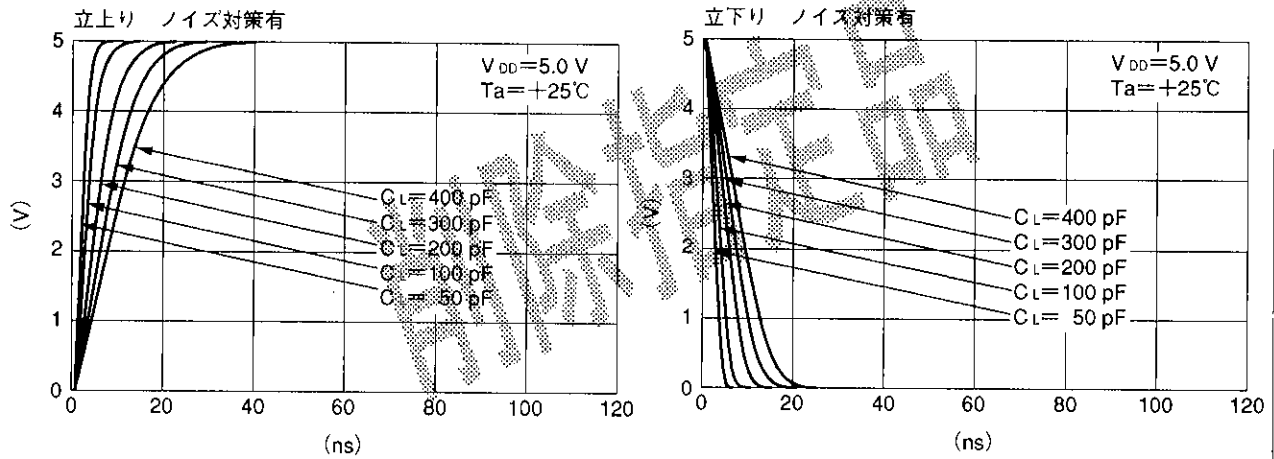
(続き)



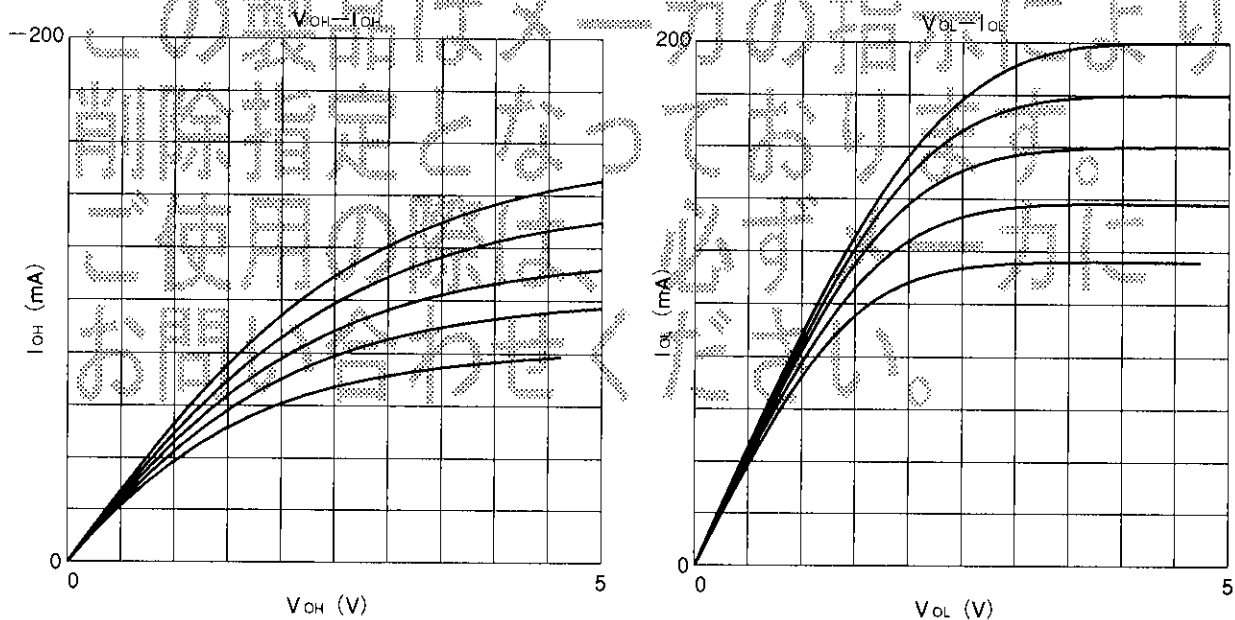
CG24 シリーズ

ダブル・ハイ・パワー出力バッファ [I_{OL}=24 mA タイプ] (出力バッファ、双方向性バッファ共通)

出力バッファ立上り、立下り時間の負荷容量依存性



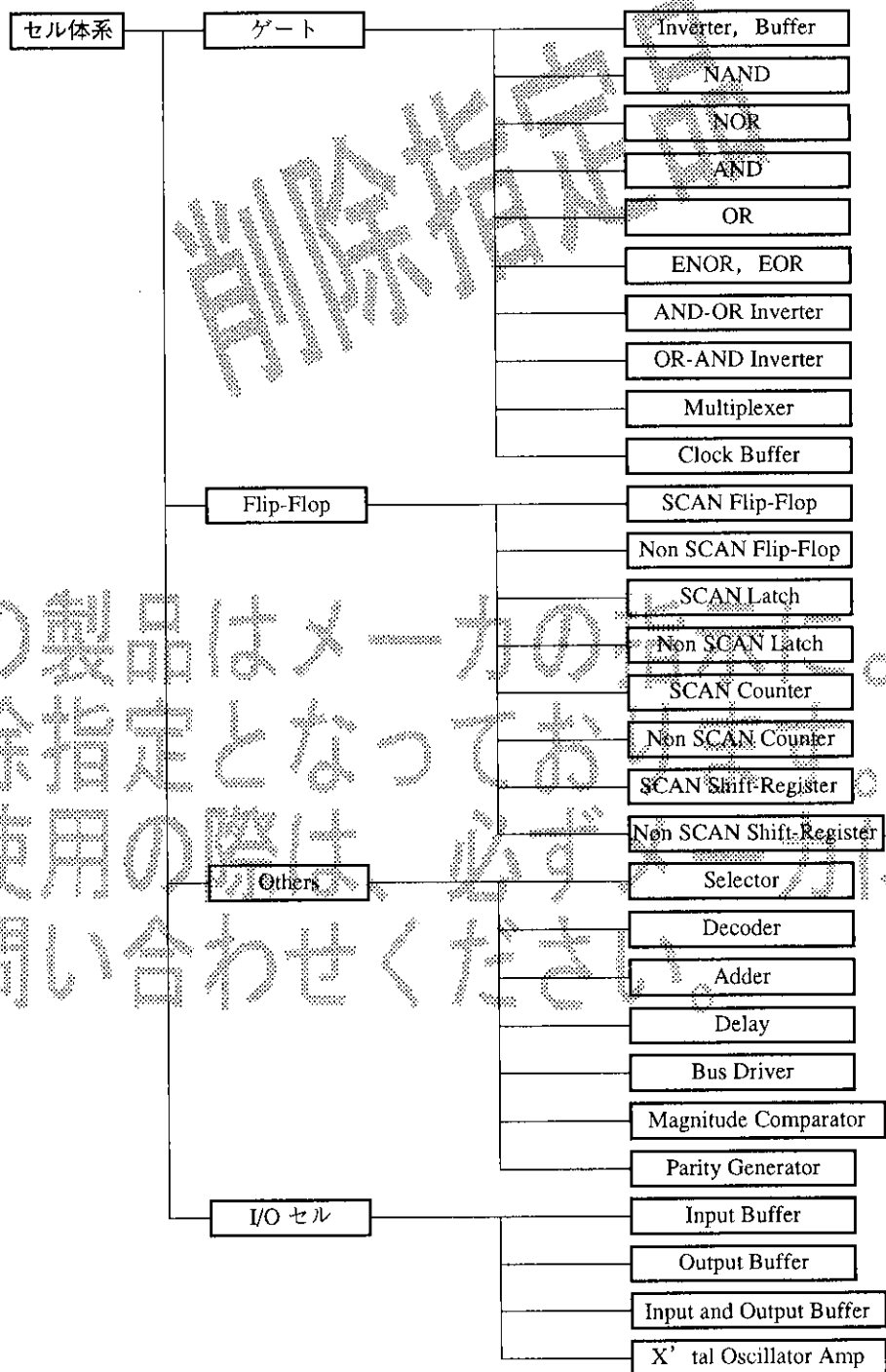
出力バッファ直流特性



CG24 シリーズ

■セル体系

セルはその機能により，以下に示すように分類できます。



CG24 シリーズ

■ パッケージコード一覧表

・プラスチックパッケージ

パッケージ	パッケージコード	備 考
QFP-100	FPT-100P-M06	リード長 0.8 mm
	FPT-100P-M07	リード長 1.2 mm
	FPT-100P-M08	リード長 1.7 mm
QFP-160	FPT-160P-M03	リード長 0.8 mm
	FPT-160P-M04	リード長 1.2 mm
SQFP-80	FPT-80P-M05	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-100	FPT-100P-M05	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-144	FPT-144P-M03	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-176	FPT-176P-M01	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-208	FPT-208P-M01	リードピッチ 0.50 mm
SQFP-240	FPT-240P-M02	リードピッチ 0.50 mm

■ CG24 シリーズと FAR 振動子の対応

CG24 シリーズの発振用入出力バッファセルと FAR 振動子を使用して、良好な発振回路を構成することが可能です。

周波数	セル名 電源電圧		HOS		HOEN		FAR 対応型格
			3V	5V	3V	5V	
2 MHz			○ ₃₀	○ ₃₀	○ ₂₀	○ ₂₀	FAR-C4CC-02000-L*0
4 MHz			○ ₂₀	○ ₂₀	○ ₂₀	○ ₂₀	FAR-C4CB-04000-M*0
8 MHz			○ ₂₀	○ ₃₀	○ ₂₀	○ ₂₀	FAR-C4CB-08000-M*2
16 MHz			○ ₂₀	○ ₂₀	○ ₂₀	○ ₂₀	FAR-C4CB-16000-M*2

注1： 対応型格の*印は内蔵コンデンサを表し、表内の数字に対応し、決定します。

10 ⇨ 1

20 ⇨ 0

30 ⇨ 2

MEMO

削除指定品

この製品はメーカーの指示により
削除指定となっております。

富士通株式会社

電子デバイス営業本部	〒140	東京都品川区東品川 2-2-4	(東京 M I ビル)	Tel. 東京	(03) 5479-7609
東地区電子デバイス統括営業部					
東北電子デバイス販売部	980	仙台市青葉区一番町 3-3-5	(仙台青葉通ビル)	仙台	(022) 223-1920
金沢電子デバイス販売課	920	金沢市尾山町 4-8	(朝日生命金沢ビル)	金沢	(0762) 63-7621
長野電子デバイス販売部	380	長野市岡田町 215-1	(日本生命長野ビル)	長野	(0262) 26-8222
松本電子デバイス販売部	390	松本市深志 1-4-25	(松本フコク生命駅前ビル)	松本	(0263) 36-7511
静岡電子デバイス販売部	420	静岡市紺屋町 15-4	(静岡新聞別館)	静岡	(054) 252-4068
西地区電子デバイス統括営業部					
東海電子デバイス販売部	460	名古屋市中区錦 1-19-24	(名古屋第一ビル)	名古屋	(052) 201-8622
京都電子デバイス販売部	604	京都市中京区烏丸通御池下ル虎屋町 566-1	(リクルート明治生命ビル)	京都	(075) 252-3393
大阪電子デバイス販売部	530	大阪市北区堂島 1-5-17	(堂島グランドビル)	大阪	(06) 344-1101
中国電子デバイス販売課	730	広島市中区基町 13-7	(朝日ビル)	広島	(082) 221-2288
九州電子デバイス販売部	812	福岡市博多区博多駅東 3-12-24	(協栄生命博多駅東ビル)	福岡	(092) 411-6311

技術に関するお問い合わせ先

半導体第一事業本部 事業推進部

アプリケーションエンジニアリング部

〒211 川崎市中原区上小田中 1015

530 大阪市北区堂島 2-1-43 (紀陽ビルディング)

Tel. 川崎 (044) 754-2435

Tel. 大阪 (06) 344-3607

Fax. 川崎 (044) 754-2574

Fax. 大阪 (06) 344-3619

お問い合わせ先

本資料の記載内容は、予告なしに変更することがありますので、御用命の際は上記営業担当部門に御確認ください。

本資料に記載された情報・図面の使用に起因する第三者の特許権、その他の権利侵害について、当社は其の責任を負いません。

本資料に記載された製品が、「外国為替および外国貿易管理法」に基づく戦略物資等(または特定技術)に該当する場合には、本製品またはその一部を輸出するに際して、同法に基づく許可が必要とされます。

