

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

HA12216F/HA12221F シリーズ

カーステレオ用音声信号処理システム (PB 1 チップ)

RJJ03F0104-0500
(Previous:ADJ-207-264D)
Rev.5.00
2005.06.15

概要

HA12216F/HA12221F シリーズは、PB イコライザ、曲間検出、ドルビーB タイプノイズリダクションを 1 チップに集積した音声信号処理 LSI です。

- 【注】 1. ドルビーという語およびダブル D 記号は、ドルビー研究所の商標です。HA12216F シリーズを使用するにあたっては、ドルビー研究所のライセンスが必要となります。
2. HA12221F シリーズは、ドルビーノイズリダクションを内蔵していません。

機能

- PB イコライザ ×2 チャンネル
- 曲間検出 ×1 チャンネル
- ドルビーB NR (HA12216F シリーズのみ) ×2 チャンネル
- ラインミュート兼テープレジオ切換え ×2 チャンネル

特長

- PB イコライザ特性 (120 μ s/70 μ s) 切換えスイッチ内蔵
- FORWARD/REVERSE ヘッド切換えスイッチ内蔵
- 外付け抵抗により曲間検出レベル設定可能
- 外付け容量により曲間検出帯域設定可能
- 曲間検出レベル・帯域切換え (MSG_V) スイッチ内蔵
- ドルビーNR ON/OFF 切換えスイッチ内蔵 (HA12216F シリーズのみ)
- ラインミュート (テープレジオ) 切換えスイッチ内蔵
- マイコンから直接制御可能なコントロール入力 (直列抵抗不要)
- 携帯電話ノイズに強い (HA12163 より 18dB 改善)

製品ラインアップ

基準レベル

型名	パッケージコード (旧パッケージコード)	PB-OUT レベル
HA12216F/HA12221F	PLQP0040JB-A (FP-40B)	300 mVrms
HA12217F/HA12222F	PLQP0040JB-A (FP-40B)	387.5 mVrms
HA12218F/HA12223F	PLQP0040JB-A (FP-40B)	450 mVrms

内蔵機能

型名	PB-EQ	曲間検出	ミュート	ドルビーB NR
HA12216F シリーズ	○	○	○	○
HA12221F シリーズ	○	○	○	×

動作電源電圧範囲

型名	最小	最大	単位
HA12216F/HA12221F	6.5	12	V
HA12217F/HA12222F	6.8	12	V
HA12218F/HA12223F	7.2	12	V

- 【注】 1. 単一電源専用です。
2. HA12217F と HA12218F, HA12222F と HA12223F はご要求に応じて開発いたします。

Not recommended
for new design

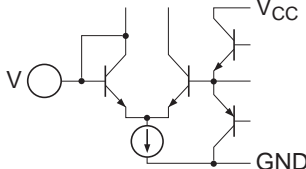
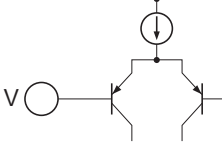
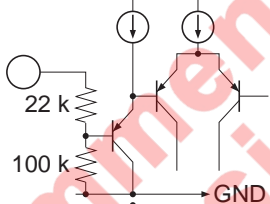
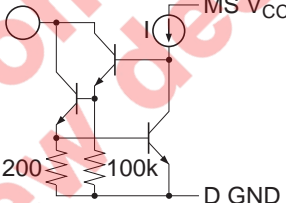
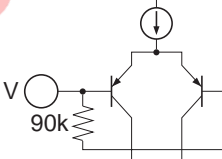
端子説明および等価回路

($V_{CC} = 9V$ 単一電源, $T_a = 25^\circ C$, 無信号時, 表中の定数値は標準値です。)

端子 No.	端子名	特記	等価回路	機能
18	MSI	$V = V_{CC} / 2$		MS 入力 *1
28	TAI (L)	$V = V_{CC} / 2$		テープ入力
3	TAI (R)			
26	RAI (L)	$V = V_{CC} / 2$		ラジオ入力(ミュート)
5	RAI (R)			
23 *2	DET (L)	$V = 2.5$		NR 時定数設定ピン
8 *2	DET (R)			
33	RIP	$V = V_{CC} / 2$		リップフィルタ
4 *2	Bias	$V = 0.28V$		ドルビーバイアス電流入力
17	MSDET	—		MS 時定数設定ピン
25	PBOUT (L)	$V = V_{CC} / 2$		PB 出力
6	PBOUT (R)			
19	MAOUT	$V = V_{CC} / 2$		MS アンプ出力 *1
38	VREF	$V = V_{CC} / 2$		リファレンス出力
29	EQOUT (L)	$V = V_{CC} / 2$		EQ 出力 (120 μ)
2	EQOUT (R)			

【注】 1. MS: Music Sensor
 2. HA12221F シリーズでは NC ピンです。

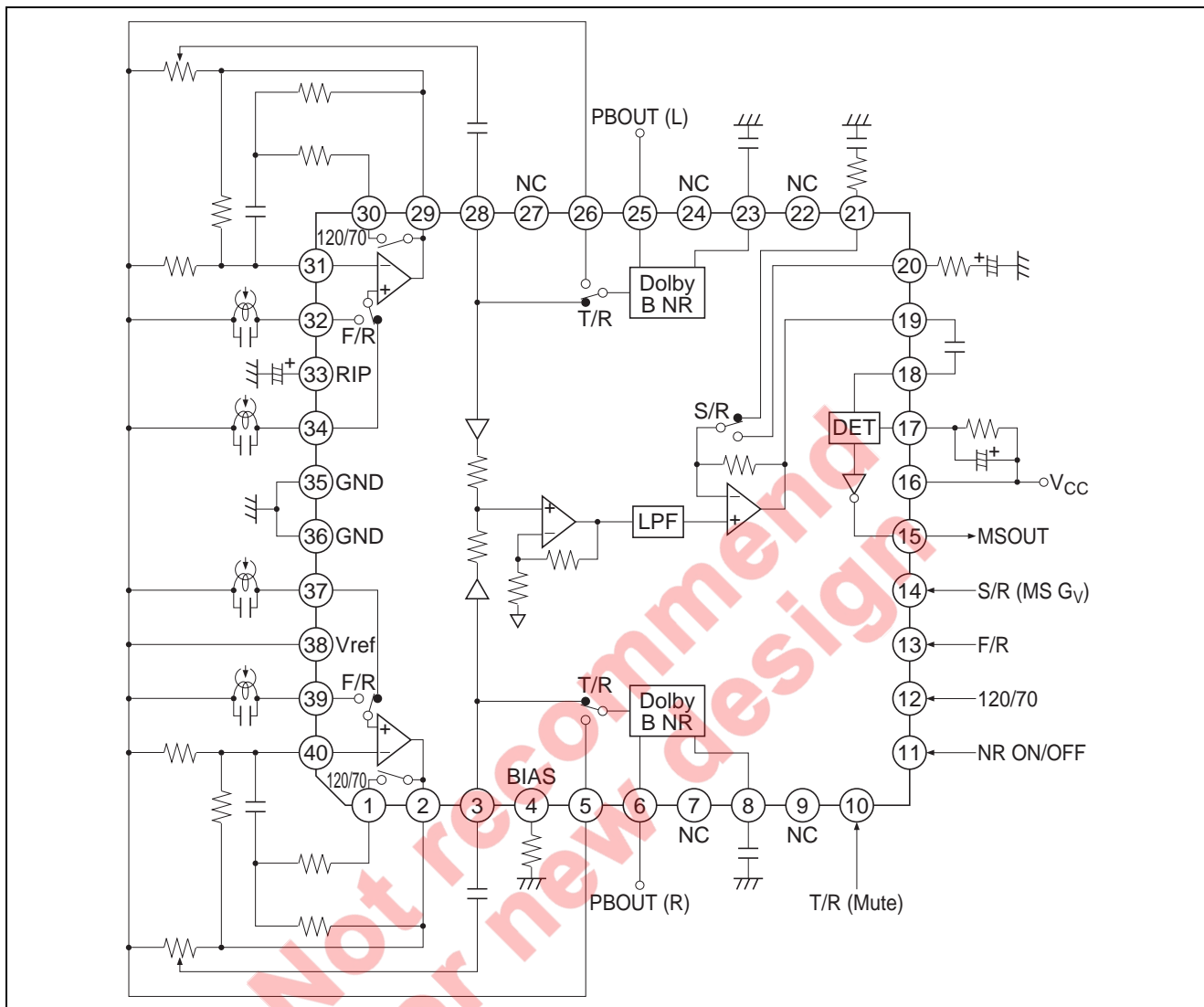
(次頁に続く)

端子 No.	端子名	特記	等価回路	機能
30	M-OUT (L)	$V = V_{CC} / 2$		EQ 出力 (70 μ)
1	M-OUT (R)			
16	V_{CC}	—		電源ピン
7	NC	—		無接続
9				
22				
24				
27				
34	FIN (L)	—		EQ 入力 (フォワード)
37	FIN (R)			EQ 入力 (リバース)
32	RIN (L)	—		負帰還入力
39	RIN (R)			
31	NFI (L)	—		モード設定入力
40	NFI (R)			
10	T/R (Mute)			
11 *2	NR ON/OFF			
12	120/70			
13	F/R	—		MS 出力 (MPU へ) *1
14	S/R (MS G _v)			
20	MS G _v (R)	$V = V_{CC} / 2$		MS ゲイン端子 *1
21	MS G _v (S)			
35	GND	—		GND ピン
36				

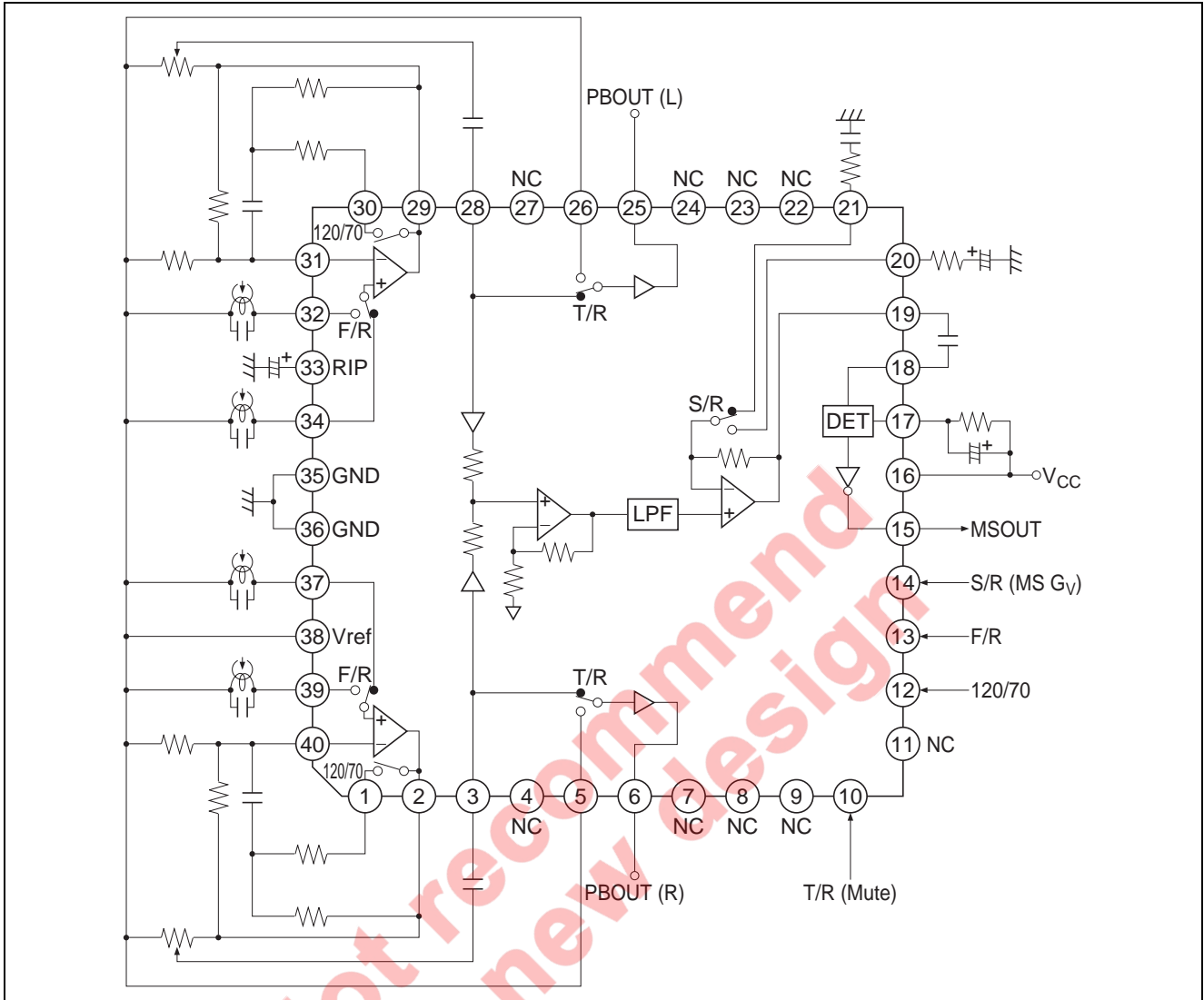
- 【注】 1. MS: Music Sensor
 2. HA12221F シリーズでは NC ピンです。

ブロックダイアグラム

HA12216F シリーズ



HA12221F シリーズ



使用上の注意事項

電源電圧範囲

HA12216F/HA12221F シリーズは3種の出カレベルを用意しており、電源電圧の状況に応じて適切な製品選択が可能です。また本シリーズでは単一電源方式で設計されています。

表 1 動作電源電圧

型名	単一電源方式
HA12216F/HA12221F	6.5V~12.0V
HA12217F/HA12222F	6.8V~12.0V
HA12218F/HA12223F	7.2V~12.0V

【注】 1. 電源電圧の下限値は、出力の基準レベルにより決定されます。ドルビー研究所は、最大出力レベルの最小値を12dBと規定しています。

基準電圧

本シリーズはACグラウンドとして $V_{CC}/2$ の基準電圧発生器を内蔵しています。これらのLSIは、リップルフィルタ用コンデンサが従来のデバイスに比べて1/100という大変小さいという特長を有します。図1にブロックダイアグラムを示します。

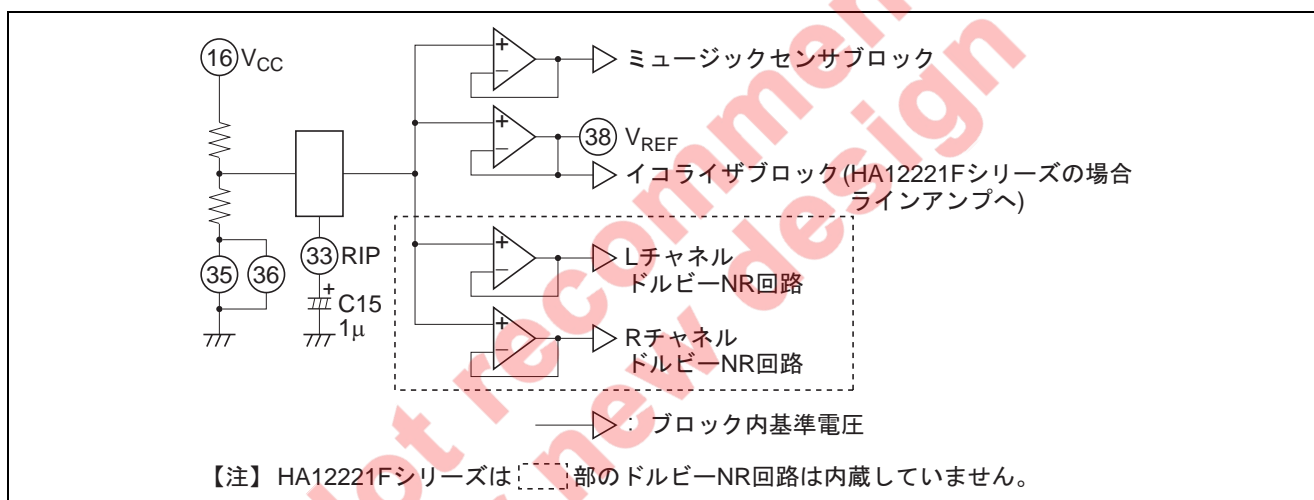


図1 リファレンス電源ブロックダイアグラム

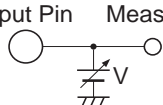
動作モードコントロール

HA12216F/HA12221F シリーズは、すべて電子スイッチを使用しております。また各動作モード設定はパラレルデータ (DC 電圧) により行ないます。

表 2 に各コントロール入力ピンのスレッシュホールド電圧を示し、表 3 に各スイッチ真理値を示します。

本 IC の電源が切れている時に、モードコントロール端子に電圧が印加されても破壊しませんので、直列抵抗は不要です。

表 2 スレッシュホールド電圧 (V_{TH})

端子 No.	Lo	Hi	単位	測定条件
10, 11*, 12, 13, 14	-0.2~1.0	3.5~V _{CC}	V	Input Pin Measure 

【注】 * HA12221F シリーズでは NC ピンです。

表 3 スイッチ真理値表

端子 No.	端子名	Lo	Hi
10	TAPE/RADIO	TAPE	RADIO
11*	NR ON/OFF	NR-OFF	NR-ON
12	120μ/70μ	120μ (Normal)	70μ (Metal or Chrome)
13	Forward/Reverse	Forward	Reverse
14	Search/Repeat	Search (FF or REV)	Repeat (Normal speed)

【注】 * HA12221F シリーズでは NC ピンです。

- 各ピンは、100kΩの内部抵抗によりプルダウンしてあります。したがってオープン時は Lo となります。
- デジタル入力のインプットレベルは、オーバシュート、アンダーシュートを含めてスペック内 (Hi: V_{CC}, Lo: -0.2V) で設定してください。
- ポップ音を低減するには、図 2 に示すようにモードコントロールピンに 10kΩ~22kΩの抵抗と、1μF~22μFの容量を付加してください。

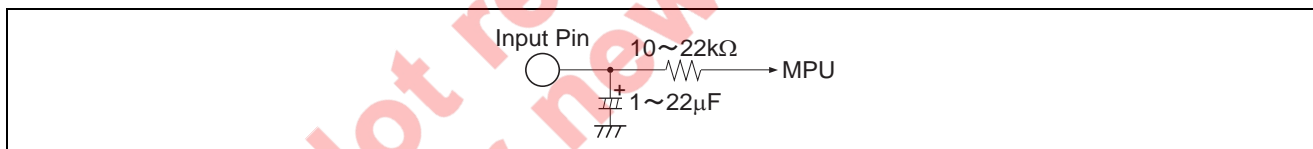


図 2 ポップ音低減インターフェース

入力部のブロック図およびレベルダイアグラム

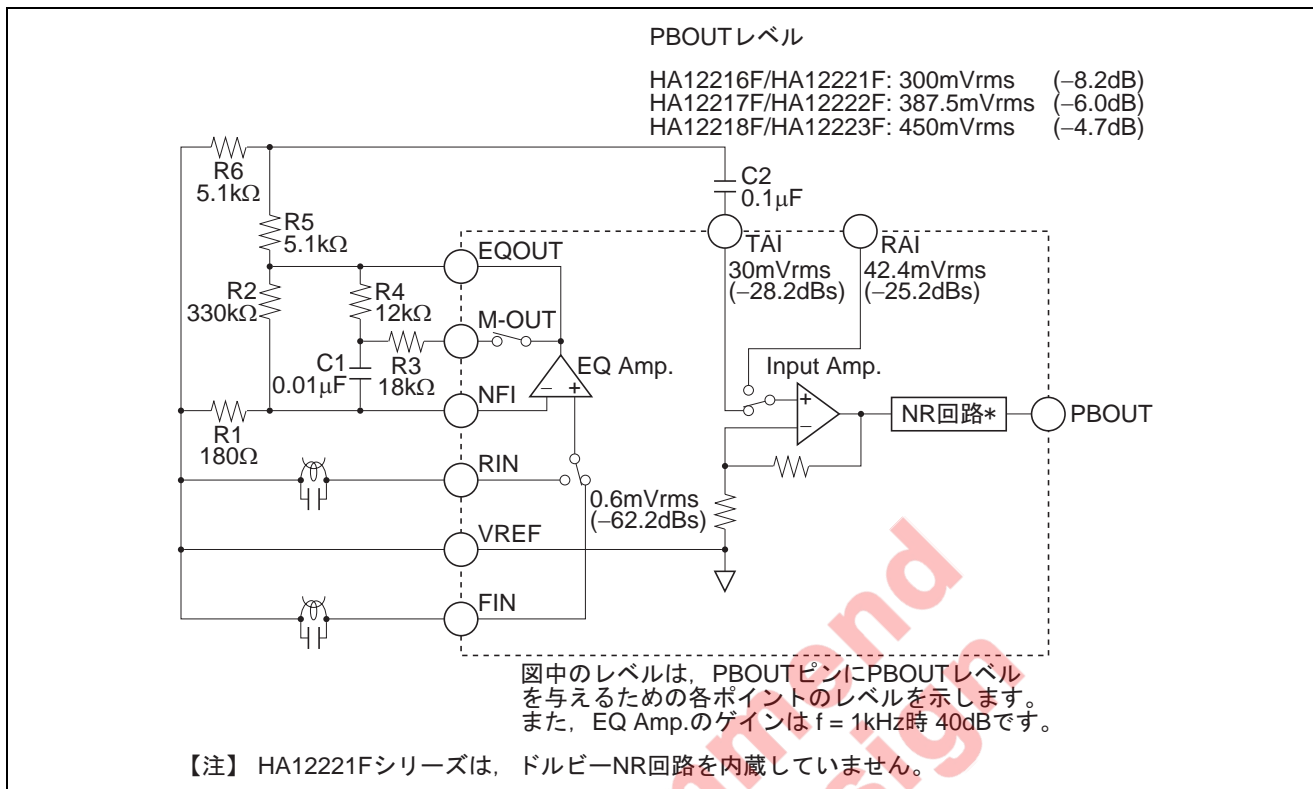


図3 入力部のブロック図

再生基準 PBOUT レベル調整

再生基準 PBOUT 調整は、図3の R5, R6 を 10kΩの半固定ボリュームに置き換えて調整してください。

ミュージックセンサ感度調整

ミュージックセンサ感度は、外付け抵抗で MS Amp.ゲインを調整することにより設定することができます。図 4 にミュージックセンサ部のブロック図、図 5 に周波数特性を示します。

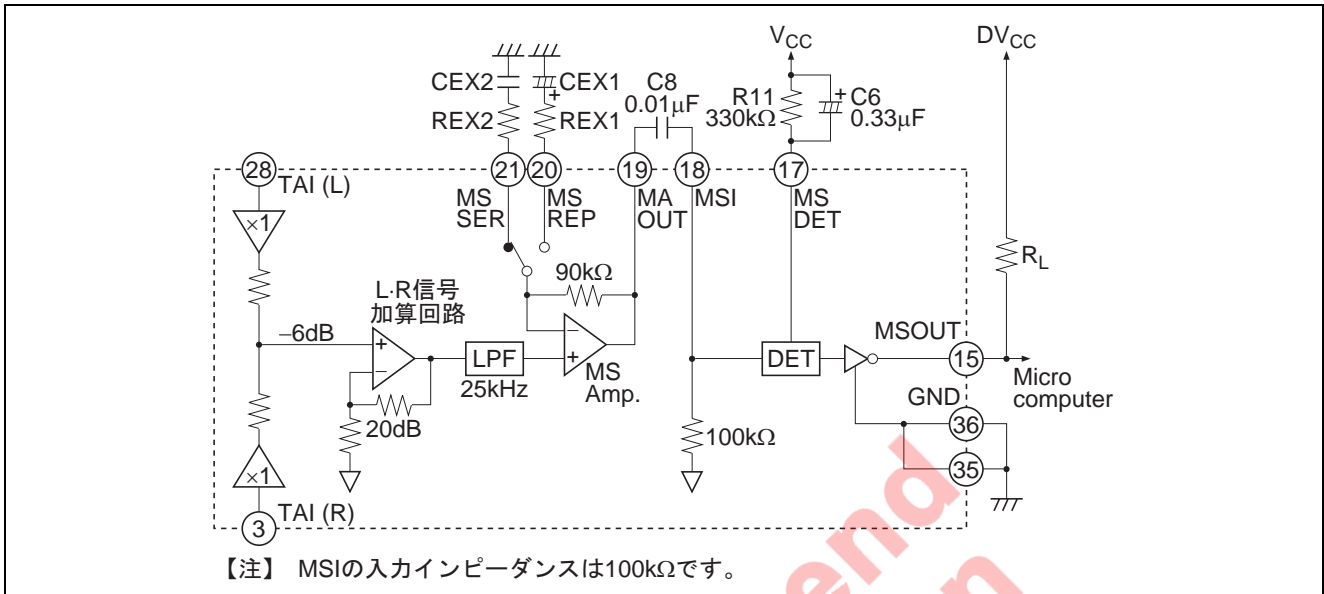


図 4 ミュージックセンサブロック図

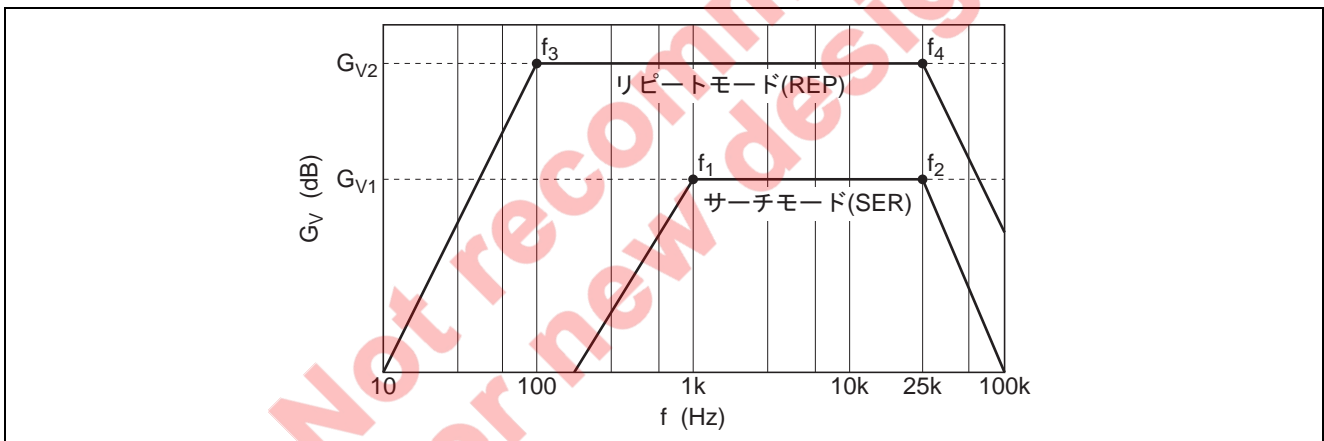


図 5 周波数特性

1. サーチモード

$$G_{V1} = 20\text{dB} + 20\log\left(1 + \frac{90\text{k}}{\text{REX2}}\right) \text{ [dB]}$$

$$f_1 = \frac{1}{2\pi \cdot \text{CEX2} \cdot \text{REX2}} \text{ [Hz]}, f_2 = 25\text{k} \text{ [Hz]}$$

2. リピートモード

$$G_{V2} = 20\text{dB} + 20\log\left(1 + \frac{90\text{k}}{\text{REX1}}\right) \text{ [dB]}$$

$$f_3 = \frac{1}{2\pi \cdot \text{CEX1} \cdot \text{REX1}} \text{ [Hz]}, f_4 = 25\text{k} \text{ [Hz]}$$

G_{VIA} : L-R 信号加算回路ゲイン

検出感度 S (両 ch 同相信号入力時) は, MSI での検出感度が 130mVrms, MS 入力 (TAI 端子) での基準レベル (ドルビーレベル相当) が 30mVrms に設計されているため,

$$S = -\left(G_V^* - 20\log \frac{130}{30}\right) = 12.7 - G_V \text{ [dB]}$$

となります。

片 ch 信号入力時 (6dB ダウン) の感度は, $18.7 - G_V$ [dB] となります。

【注】 G_V : サーチモード時は G_{V1}
 リピートモード時は G_{V2}

項目	REX1, 2	CEX1, 2	$G_{V1, 2}$	$f_{1, 3}$	$f_{2, 4}$	S (片 ch 入力時)	S (両 ch 入力時)
サーチモード	24k Ω	0.01 μ F	33.5dB	663Hz	25kHz	-14.8dB	-20.8dB
リピートモード	2.4k Ω	1 μ F	51.7dB	66.3Hz	25kHz	-33.0dB	-39.0dB

【注】 本ミュージックセンサは, MS 検出感度の信号が定常時に入力された場合, MSOUT が ON \leftrightarrow OFF を繰り返すのを防止するためヒステリシス特性を有します。

ミュージックセンサ検出時定数

- (1) 有曲検出時間 (アタック) は, C6 で決定され 0.01 μ F \sim 1 μ F で設計してください。
- (2) 曲間検出時間 (リカバリー) は, R11 と C6 の組合せにより決定されますが, (1) とのかねあいから, R11 で決定し 100k Ω \sim 1M Ω でご使用ください。

ミュージックセンサ出力 (MSOUT)

ミュージックセンサ出力は, NPN ダーリントントランジスタのオープンコレクタで構成されています。出力は, 曲間検出時に“H”, 信号検出時に“L”となります。

マイクロコンピュータとのインタフェースは, I_L が 1mA 以下になるように設計してください。

$$I_L = \frac{DV_{CC} - \text{MSOUT}_{LO}^*}{R_L}$$

* MSOUT_{LO} : 信号検出時 (約1V)

【注】 1. MSOUT ピンには, V_{CC} 電圧以上の電圧を加えないでください。

ドルビーNR 部外付け部品の精度 (HA12216F シリーズのみ)

ドルビーNR 特性の精度確保のため、図6に記載の外付け部品をご使用ください。
また、容量はリークの小さい良質なものを使用してください。

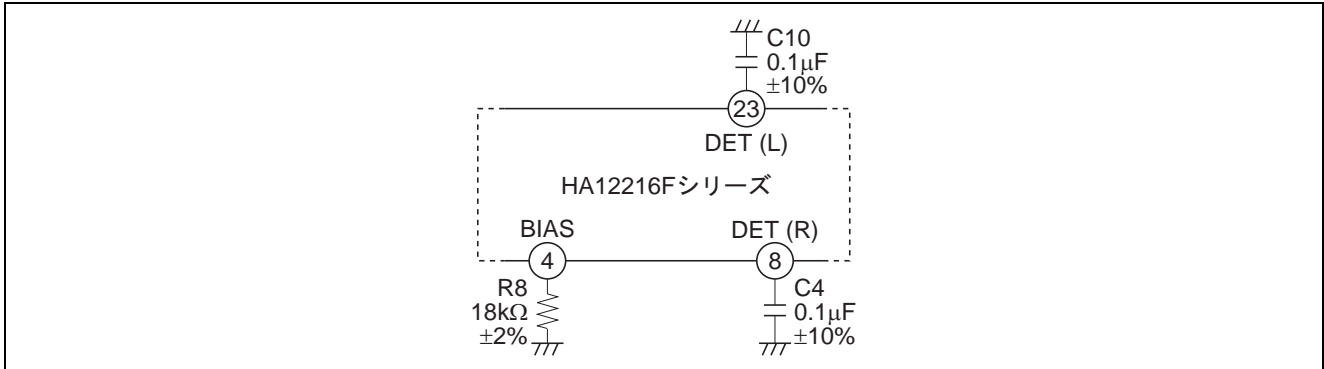


図6 外付け部品仕様

携帯電話ノイズの対策

本ICは、以下に示すように携帯電話ノイズ対策を強化しております。ただし、この効果は実装セットにより大きく変化すると推定されます。

最大限の効果を得るために、配置、シールド方法、配線パターンを十分に検討してください。

本ICのノイズ感度の高い端子は、FIN, RIN, NFI, RIPです。

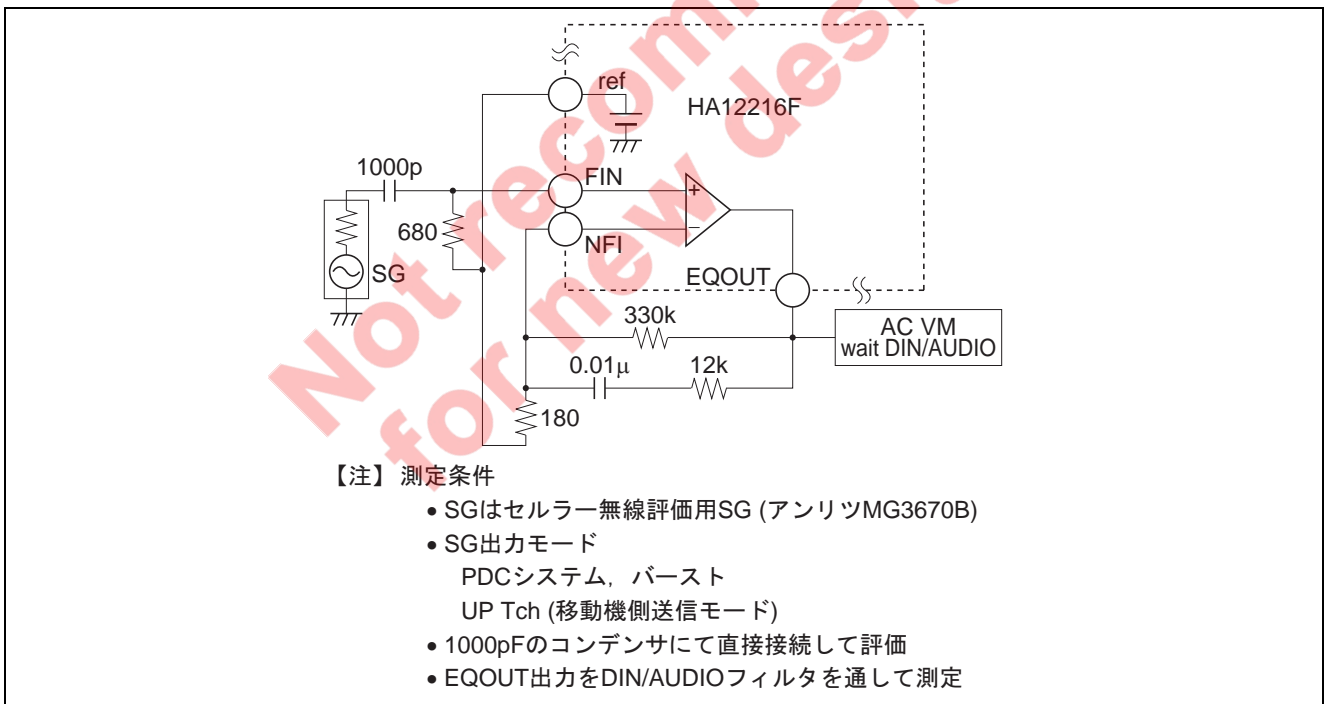


図7 測定回路図

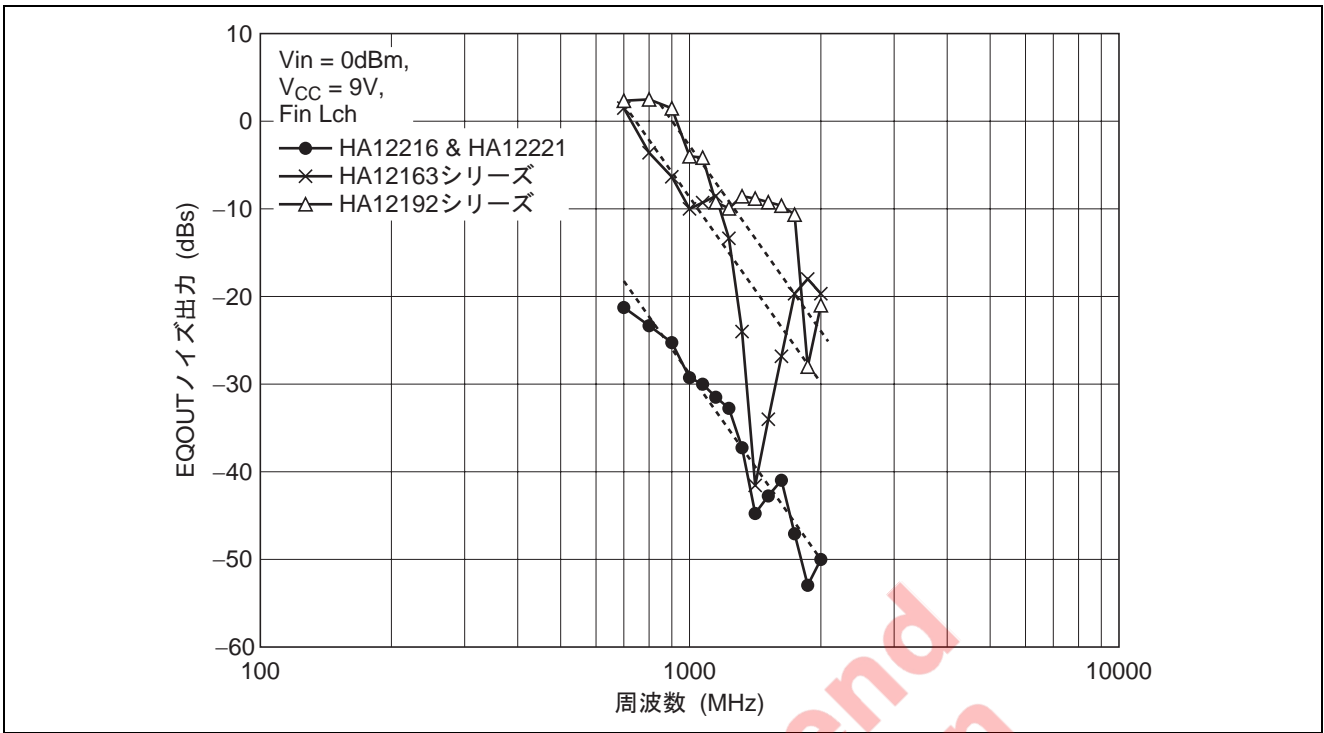


図 8 EQOUT ノイズ出力 対 送信周波数特性

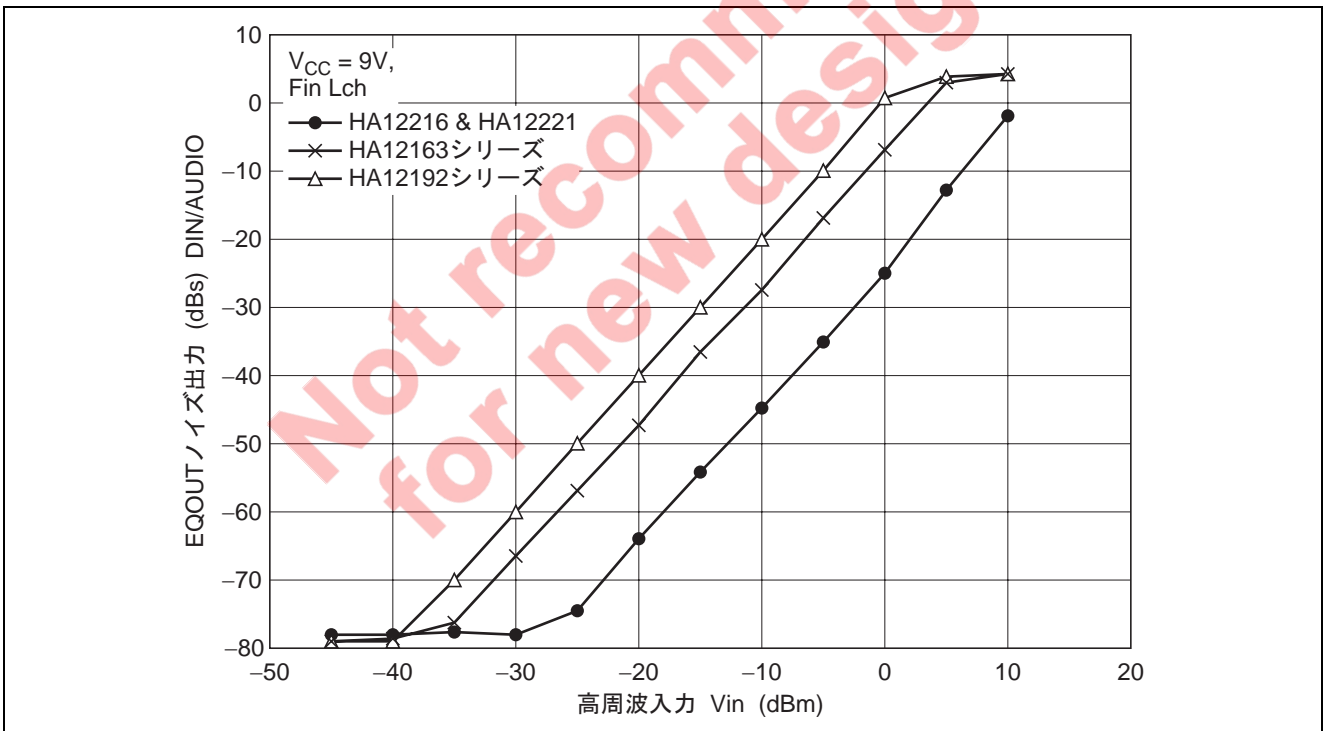


図 9 EQOUT ノイズ出力 対 送信信号入力レベル (900MHz)

最大定格

(Ta = 25°C)

項目	記号	定格値	単位	注
電源電圧	V _{CC} Max	16	V	
許容損失	P _d	400	mW	Ta ≤ 85°C
動作温度	T _{opr}	-40~+85	°C	
保存温度	T _{stg}	-55~+125	°C	

Not recommend
for new design

電気的特性表

HA12216F シリーズ

(Ta = 25°C, V_{CC} = 9.0 V, PBOUIT Level 300 mVrms(HA12216F) 387.5 mVrms(HA12217F) 450 mVrms(HA12218F))

項目	記号	測定条件										適用端子			注				
		IC条件					PBOUIT					入力				出力			
		NR ON/OFF	120μ/70μ	F/R	T/R	S/R	入力ピン	出力ピン	f _{in} (Hz)	PBOUIT level (dB)	Min	Typ	Max	単位		R	L	R	L
消費電流	I _Q	ON	70μ	F	T	S	—	—	—	—	No signal	4.0	9.5	15.0	mA	—	—	—	16
入力アンプゲイン	G _{VIA} TAI	OFF	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	1k	0	18.8	19.8	20.8	dB	3	28	6	25	
	G _{VIA} RAI	OFF	—	—	R	—	RAI	PBOUIT	1k	0	15.8	16.8	17.8		5	26			
	G _{VIA} TAI	OFF	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	1k	0	21.2	22.2	23.2		3	28			
	G _{VIA} RAI	OFF	—	—	R	—	RAI	PBOUIT	1k	0	18.2	19.2	20.2		5	26			
Bタイプテコードカット	G _{VIA} TAI	OFF	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	1k	0	19.5	20.5	21.5		3	28			
	G _{VIA} RAI	OFF	—	—	R	—	RAI	PBOUIT	1k	0	2.8	4.3	5.8	dB	3	28	6	25	
	DEC-2k (1)	ON	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	2k	-20	7.0	8.5	10.0						
	DEC-2k (2)	ON	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	2k	-30	1.7	3.2	4.7						
PBOUITオフセット	DEC-5k (1)	ON	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	5k	-20	6.7	8.2	9.7						
	DEC-5k (2)	ON	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	5k	-30	-150	0.0	150	mV	3	28	6	25	
	V _{ofs}	OFF	—	—	T↔R	—	—	PBOUIT	—	—	12.0	13.0	—	dB	3	28	6	25	
	V _{o max}	ON	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	1k	(0)	70.0	80.0	—	dB	(3)	(28)	6	25	
シグナルハンドリング	S/N	ON	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	1k	(0)	—	—	—	dB	3	28	6	25	
T.H.D.	THD	ON	—	—	T	—	TAI	PBOUIT	1k	0	—	0.05	0.3	%	3	28	6	25	
	CT RL (1)	OFF	—	—	R	—	RAI	PBOUIT	1k	(+12)	70.0	80.0	—	dB	3	28	6	25	
チャネルセパレーション	CT RL (2)	OFF	120μ	F	T	—	FIN	PBOUIT	1k	(+12)	50.0	60.0	—	dB	37	34	6	25	
	CT EQ→RAI	OFF	120μ	F	T→R	—	FIN	PBOUIT	1k	(+12)	70.0	80.0	—	dB	37	34	6	25	
	CT RAI→EQ	OFF	120μ	F	R→T	—	RAI	PBOUIT	1k	(+12)	50.0	60.0	—	dB	5	26	6	25	
	G _V EQ 1k	—	120μ	F/R	—	—	FIN/RIN	EQOUT	1k	—	37.0	40.0	43.0	dB	37/39	34/32	2	29	
PB-EQゲイン	G _V EQ 10k(1)	—	120μ	F	—	—	FIN	EQOUT	10k	—	33.0	36.0	39.0		37	34			
	G _V EQ 10k(2)	—	70μ	F	—	—	FIN	EQOUT	10k	—	29.0	32.0	35.0		37	34			
PB-EQ最大出力	V _{OM}	—	120μ	F/R	—	—	FIN	EQOUT	1k	—	300	600	—	mVrms	37/39	34/32	2	29	
	THD-EQ	—	120μ	F/R	—	—	FIN/RIN	EQOUT	1k	—	—	0.1	0.3	%	37/39	34/32	2	29	
入力換算雑音レベル	V _N	—	120μ	F/R	—	—	FIN/RIN	EQOUT	(1k)	—	—	0.7	1.5	μVrms	37/39	34/32	2	29	
	V _{ON} (1)	—	—	—	T	R	TAI	PBOUIT	5k	—	-36	-32	-28	dB	3	28	2	29	
MS出力ローレベル	V _{ON} (2)	—	—	—	T	S	TAI	PBOUIT	5k	—	-18	-14	-10						
	V _{OL}	—	—	—	T	S	TAI	MSOUT	5k	0	—	1.0	1.5	V	3	28	—	15	
MS出力リーク電流	I _{OH}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	2.0	μA	—	—	—	15	
	V _{IL}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2	—	1.0	V	—	—	10~14	
コントロール電圧	V _{IH}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5	—	V _{CC}	—	—	—	—	—	

【注】 1. HA12216F: V_{CC} = 6.5V
 HA12217F: V_{CC} = 6.8V
 HA12218F: V_{CC} = 7.2V

HA12221F シリーズ

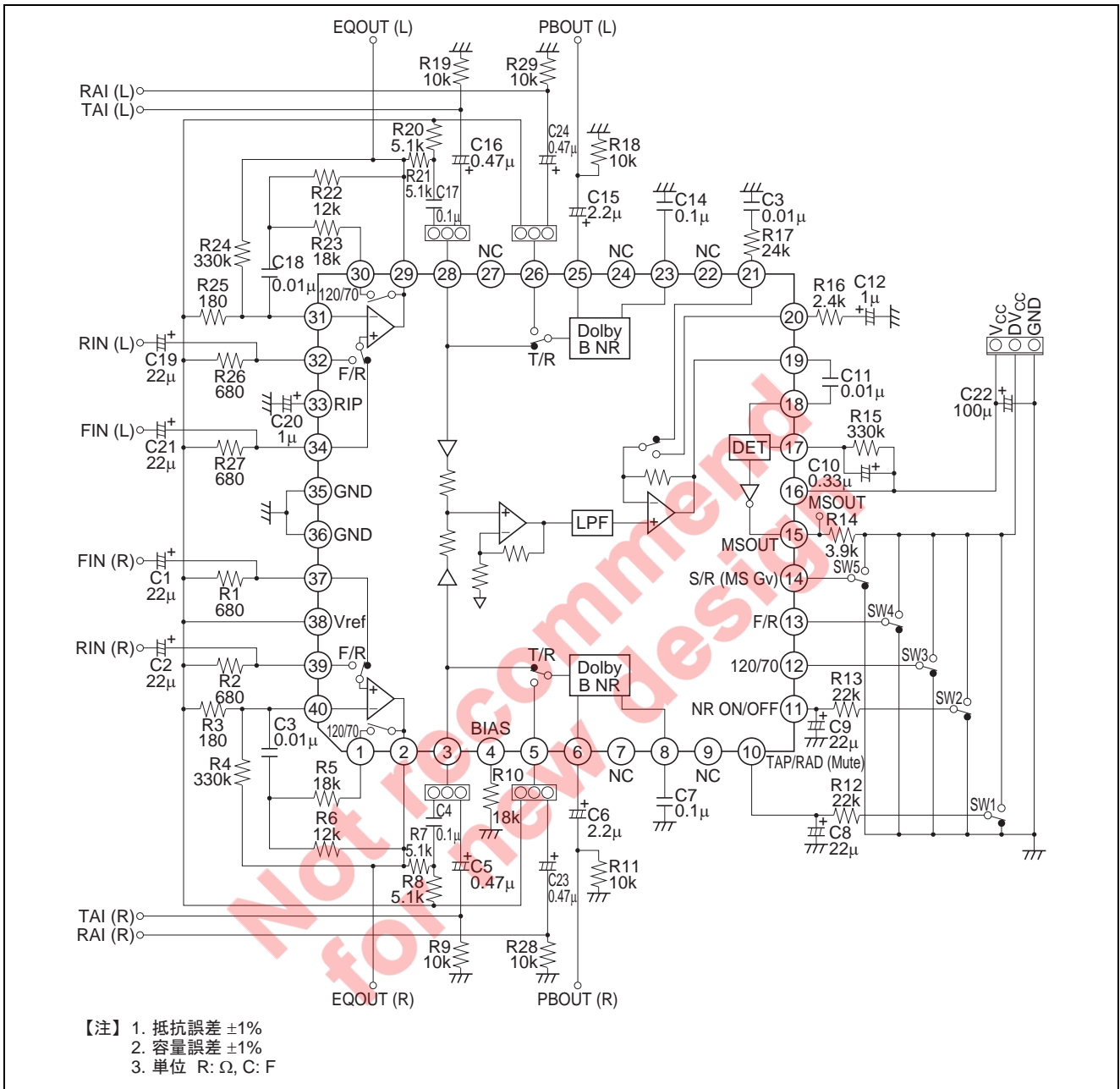
(Ta = 25°C, V_{CC} = 9.0 V, PBOU Level 300 mVrms(HA12221F) 387.5 mVrms(HA12222F) 450 mVrms(HA12223F))

項目	記号	測定条件										適用端子						注			
		IC条件					出力					入力			出力						
		120μ/70μ	F/R	T/R	S/R	F	T	S	入力ピン	出力ピン	fin (Hz)	PBOU level (dB)	Min	Typ	Max	単位	R		L	R	L
消費電流	I ₀	70μ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0	5.0	8.0	mA	—	—	—	16
入力アンプゲイン	HA12221F	G _{V/A} TAI	—	T	—	T	TAI	PBOU	1k	0	—	No signal	19.0	20.0	21.0	dB	3	28	6	25	
	HA12222F	G _{V/A} RAI	—	R	—	R	RAI	PBOU	1k	0	—	16.0	17.0	18.0	dB	5	26	—	—		
	HA12222F	G _{V/A} TAI	—	T	—	T	TAI	PBOU	1k	0	—	21.2	22.2	23.2	dB	3	28	—	—		
	HA12223F	G _{V/A} RAI	—	R	—	R	RAI	PBOU	1k	0	—	18.2	19.2	20.2	dB	5	26	—	—		
PBOUオフセット	G _{V/A} TAI	—	—	T	—	T	TAI	PBOU	1k	0	—	22.5	23.5	24.5	dB	3	28	—	—		
	G _{V/A} RAI	—	—	R	—	R	RAI	PBOU	1k	0	—	19.5	20.5	21.5	dB	5	26	—	—		
	V _{ofs}	—	—	T↔R	—	—	—	PBOU	—	—	—	V _{CC} =12V, No signal	-15.0	0.0	15.0	mV	3	28	6	25	
シングルハンドリング	V _{o max}	—	T	—	T	TAI	PBOU	1k	—	—	—	THD=1%	12.0	13.0	—	dB	3	28	6	25	
信号対雑音比	S/N	—	T	—	T	TAI	PBOU	(1k)	(0)	(0)	—	Rg=10kΩ, CCIR/ARM	70.0	80.0	—	dB	(3)	(28)	6	25	
T.H.D.	THD	—	T	—	T	TAI	PBOU	1k	0	0	—	—	0.05	0.3	—	%	3	28	6	25	
チャネルセパレーション	CTRL (1)	—	R	—	R	RAI	PBOU	1k	(+12)	(+12)	—	—	70.0	80.0	—	dB	3	28	6→25	25→6	
	CTRL (2)	120μ	F	T	—	T	FIN	PBOU	1k	(+12)	(+12)	—	50.0	60.0	—	dB	37	34	—	—	
	CTEQ→RAI	120μ	F	T→R	—	—	FIN	PBOU	1k	(+12)	(+12)	—	70.0	80.0	—	dB	37	34	6	25	
クロストーク	CTRAI→EQ	120μ	F	R→T	—	—	RAI	PBOU	1k	(+12)	(+12)	—	50.0	60.0	—	dB	5	26	—	—	
	G _V EQ 1k	120μ	F/R	—	—	—	FIN/RIN	EQOUT	1k	—	—	—	Vin=0.6mVrms	37.0	40.0	43.0	dB	37/39	34/32	2	29
	G _V EQ 10k(1)	120μ	F	—	—	—	FIN	EQOUT	10k	—	—	—	—	33.0	36.0	39.0	dB	37	34	—	—
PB-EQ最大出力	G _V EQ 10k(2)	70μ	F	—	—	—	FIN	EQOUT	10k	—	—	—	—	29.0	32.0	35.0	dB	37	34	—	—
	V _{OM}	120μ	F/R	—	—	—	FIN	EQOUT	1k	—	—	—	—	300	600	—	mVrms	37/39	34/32	2	29
	THD-EQ	120μ	F/R	—	—	—	FIN/RIN	EQOUT	1k	—	—	—	—	0.1	0.3	—	%	37/39	34/32	2	29
入力換算雑音レベル	V _N	120μ	F/R	—	—	—	FIN/RIN	EQOUT	(1k)	—	—	—	—	0.7	1.5	—	μVrms	(37/39)	(34/32)	2	29
	V _{ON} (1)	—	—	T	R	TAI	PBOU	5k	—	—	—	—	-36	-32	-28	dB	3	28	2	29	
	V _{ON} (2)	—	—	T	S	TAI	PBOU	5k	—	—	—	—	-18	-14	-10	dB	3	28	2	29	
MS出力ローレベル	V _{OL}	—	—	T	S	TAI	MSOUT	5k	0	0	—	—	1.0	1.5	—	V	3	28	—	—	
	I _{OH}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	V _{IL}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
コントロール電圧	V _{IH}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2	—	—	—	V	—	—	—	—
	V _{OH}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5	—	—	—	V _{CC}	—	—	—	—
	V _{TH}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

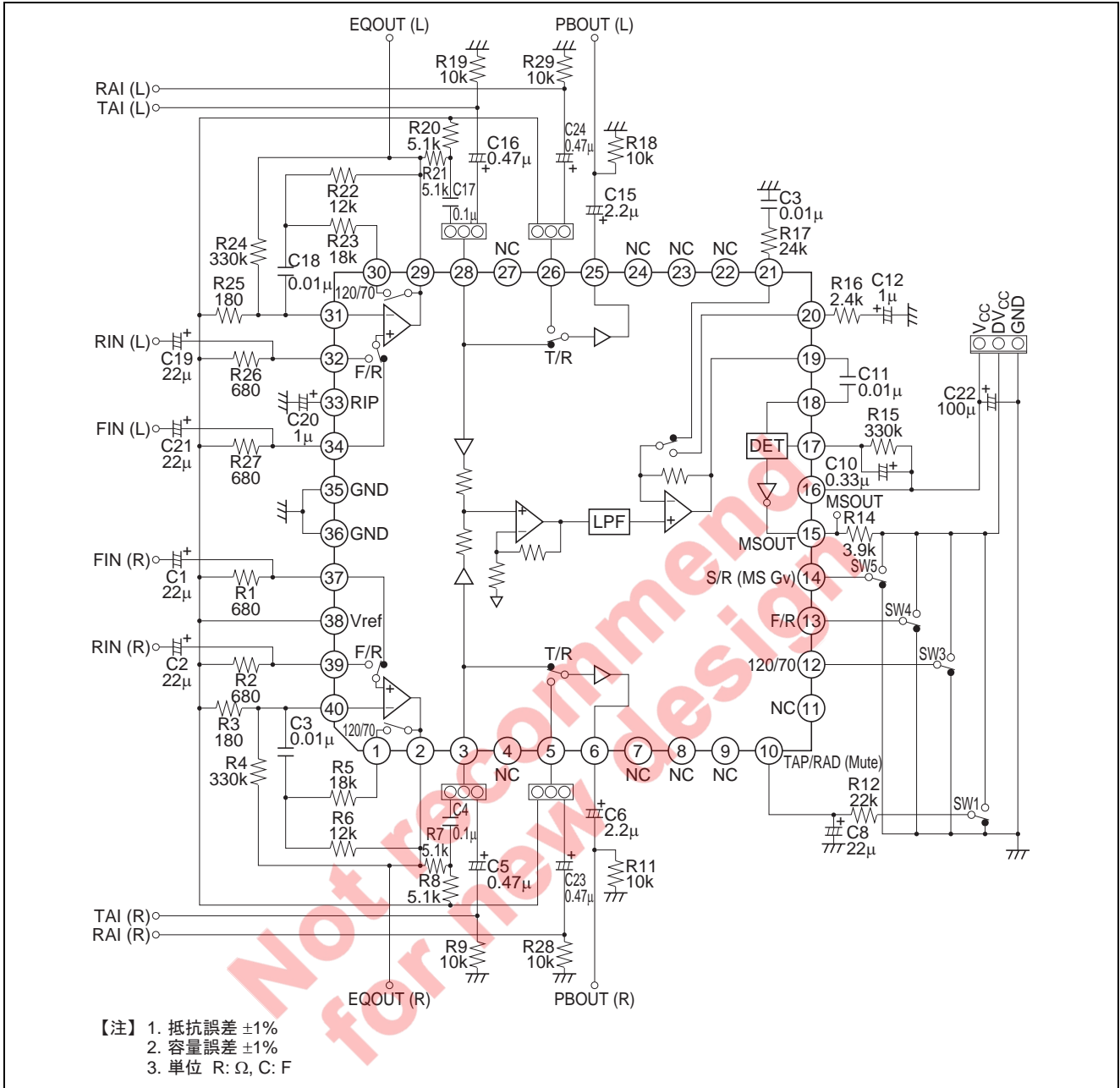
【注】 1. HA12221F: V_{CC} = 6.5V
 HA12222F: V_{CC} = 6.8V
 HA12223F: V_{CC} = 7.2V

測定回路

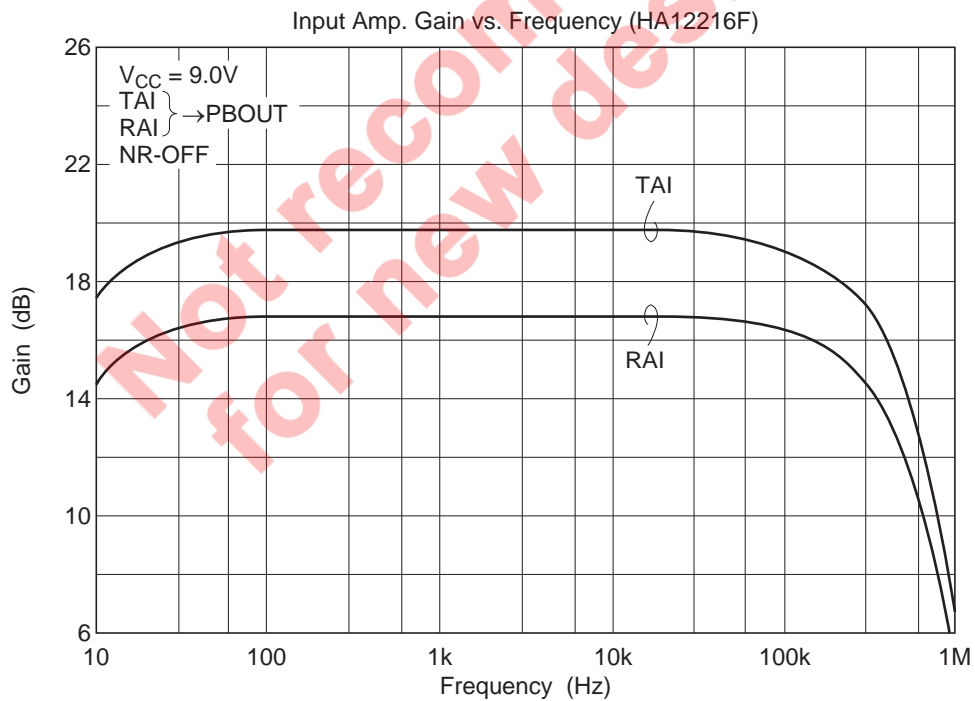
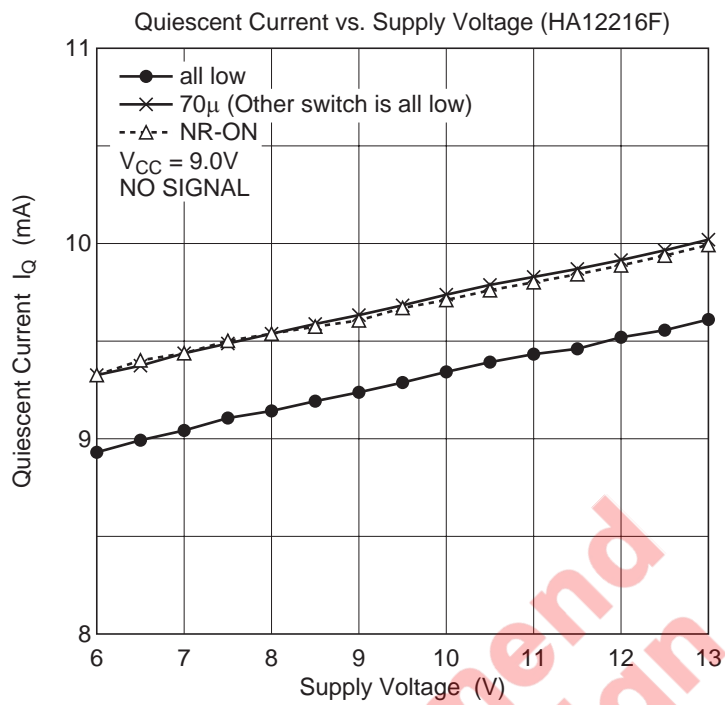
HA12216F シリーズ

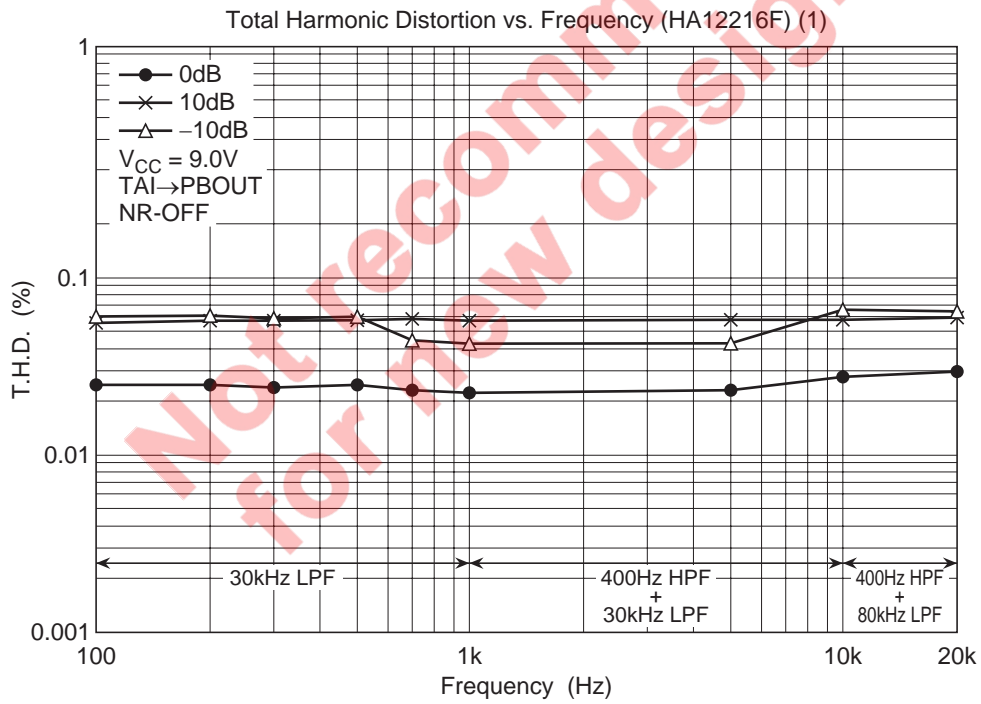
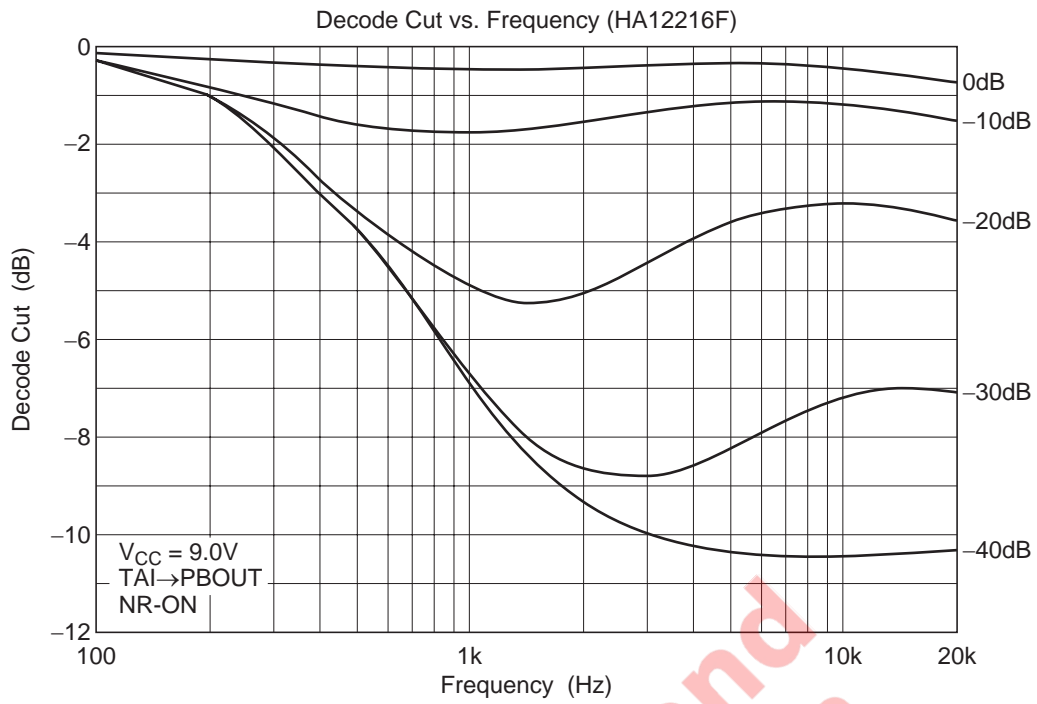


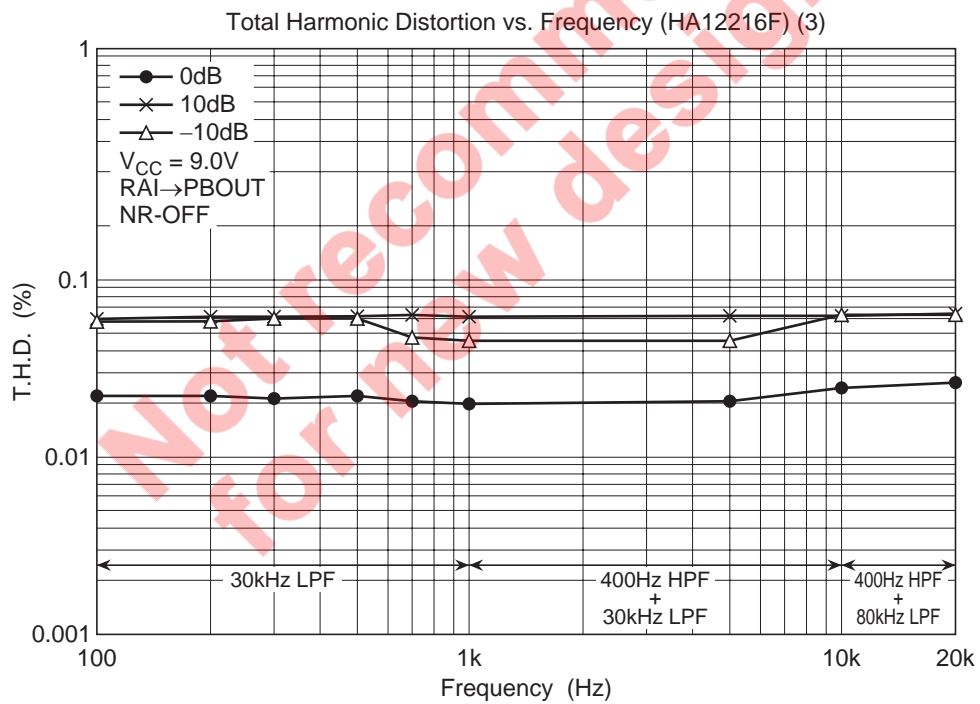
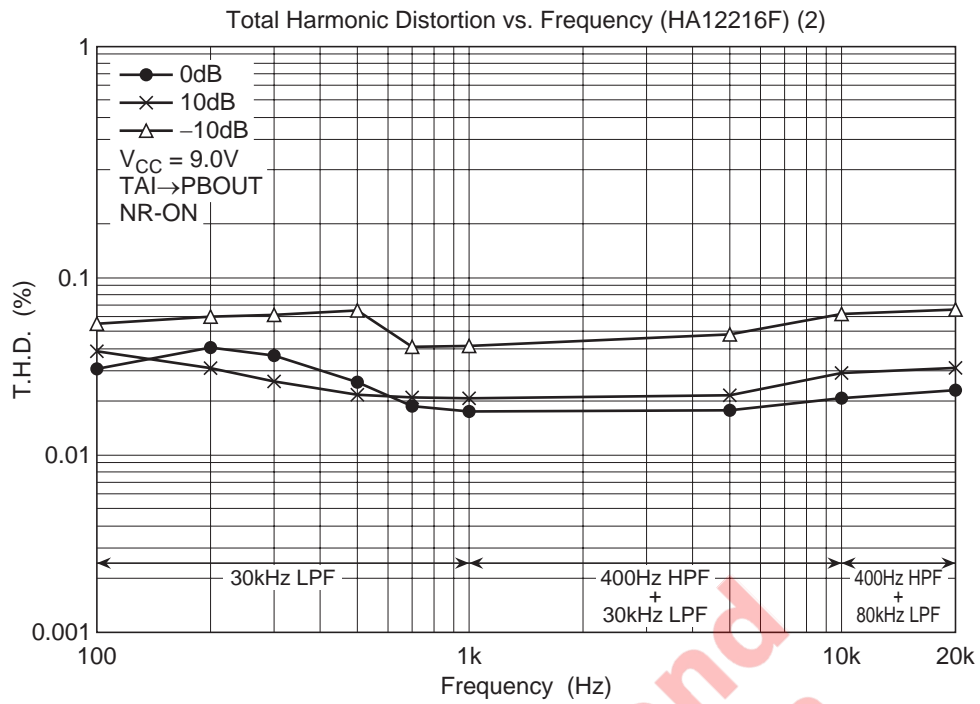
HA12221F シリーズ

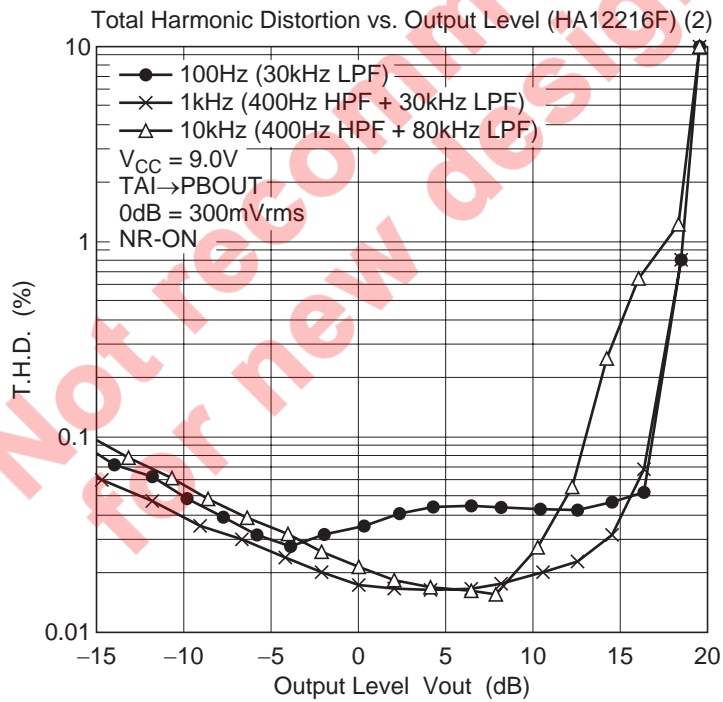
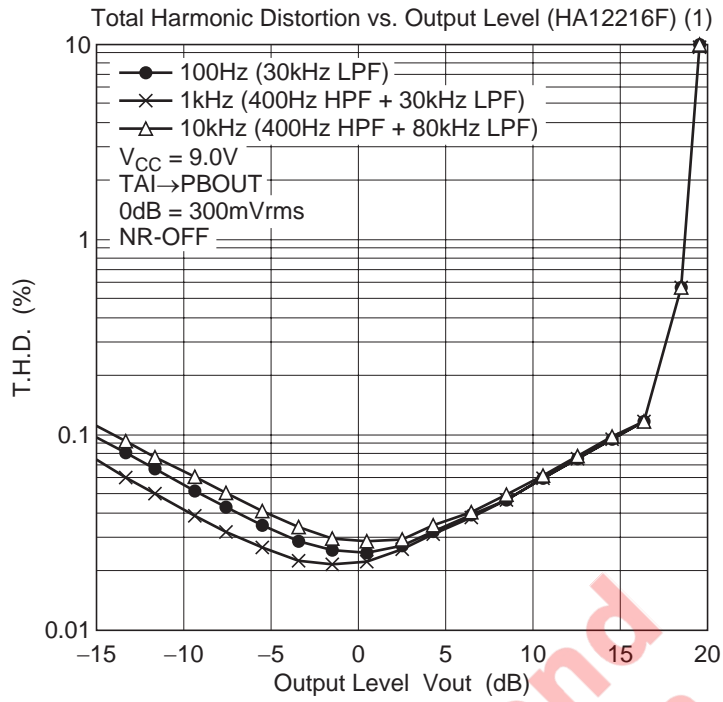


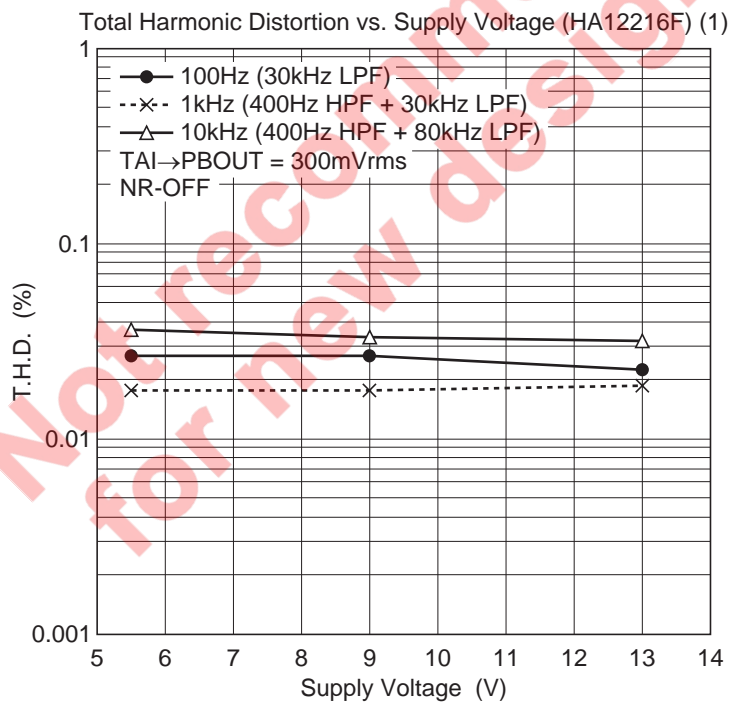
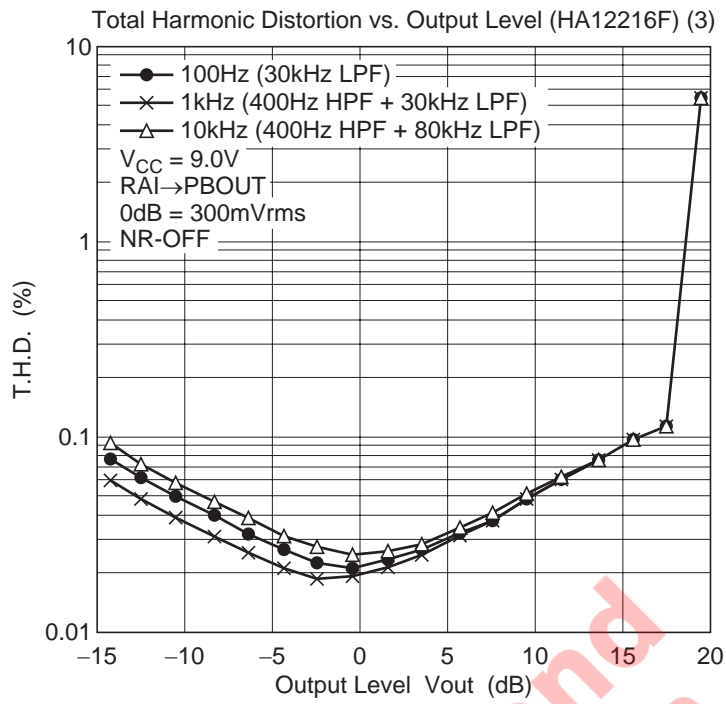
主特性

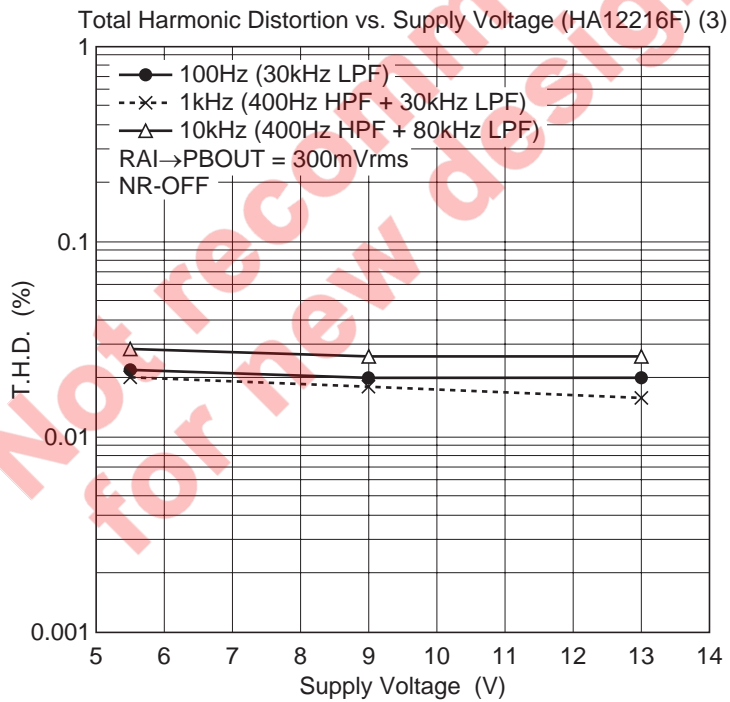
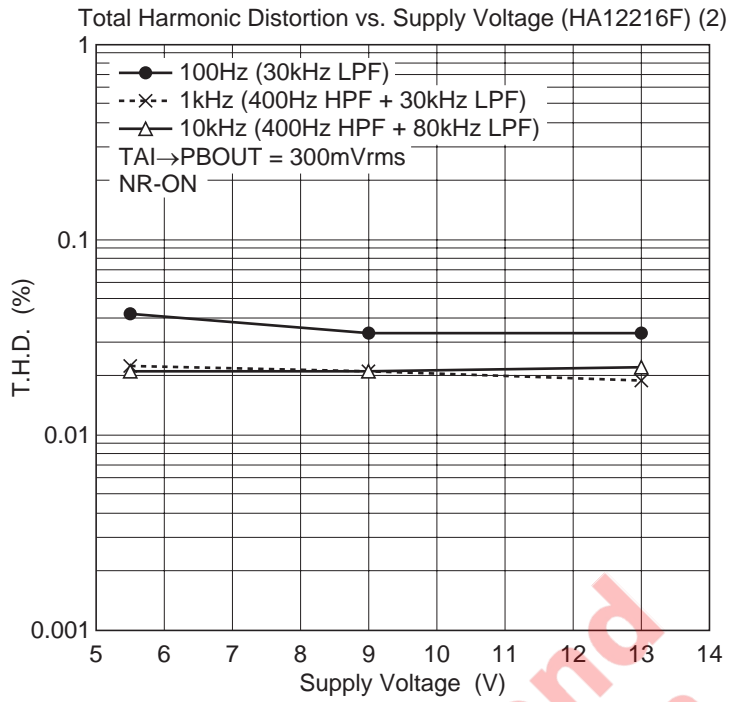


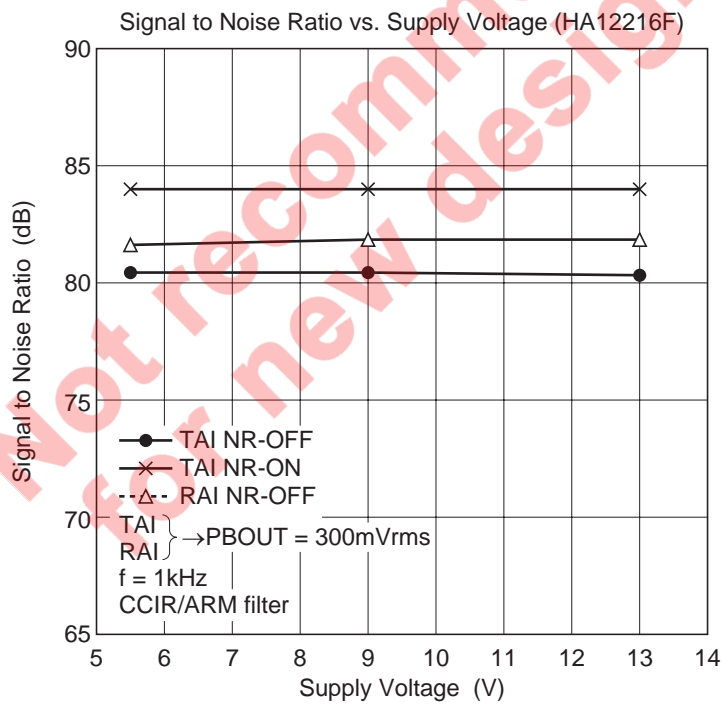
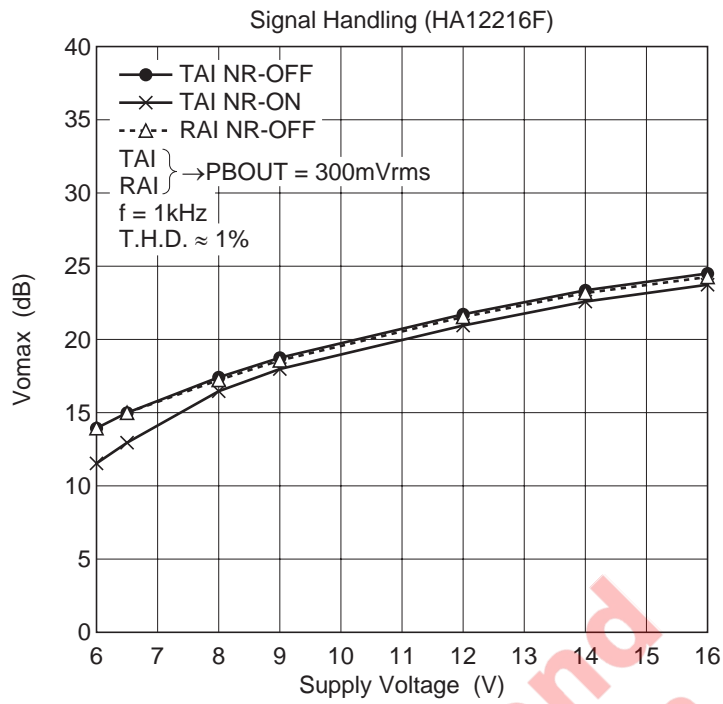


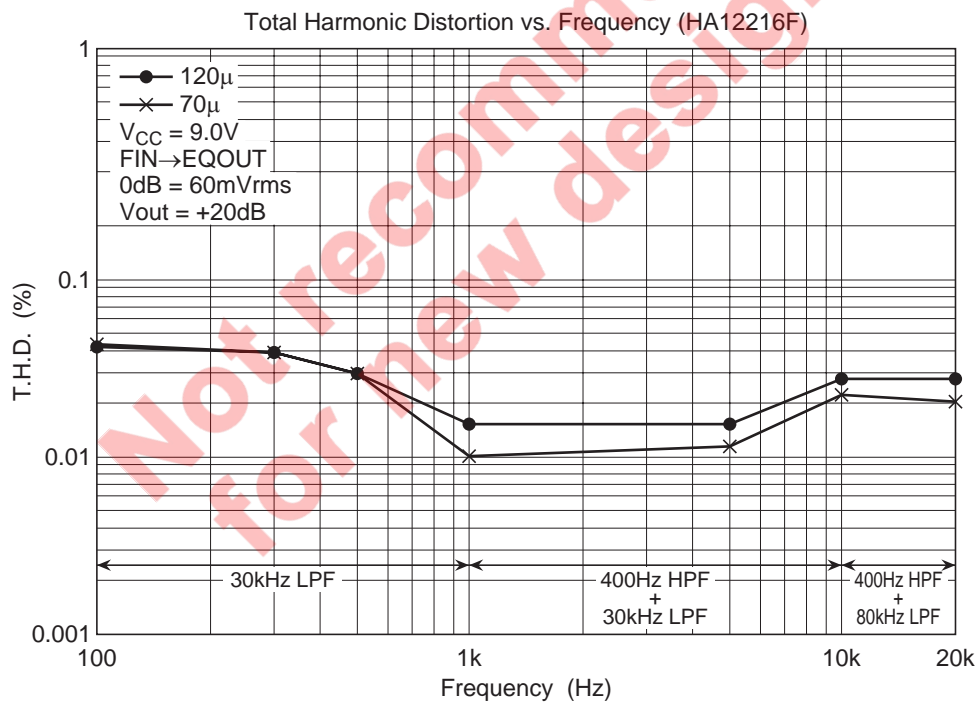
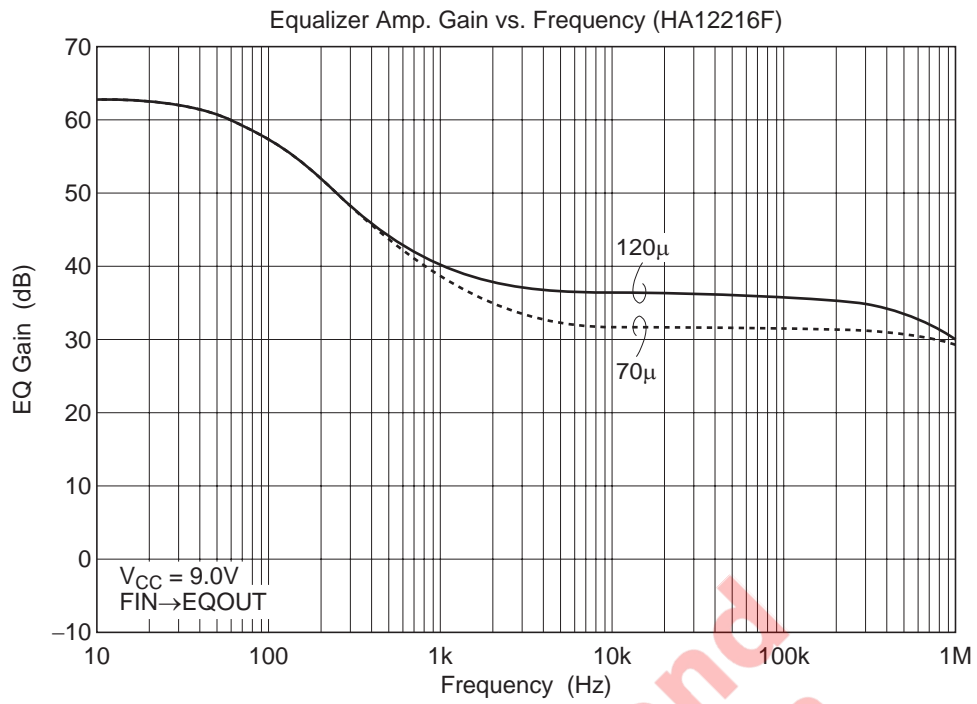


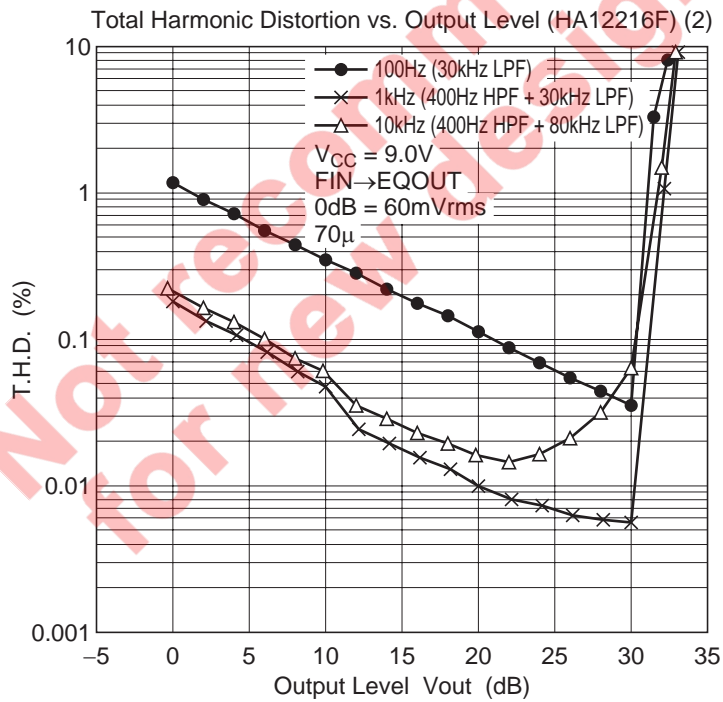
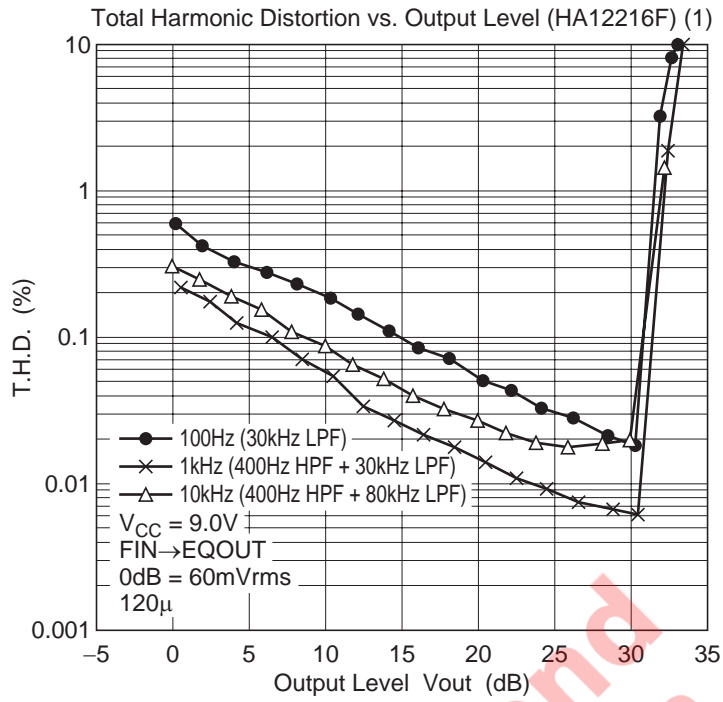


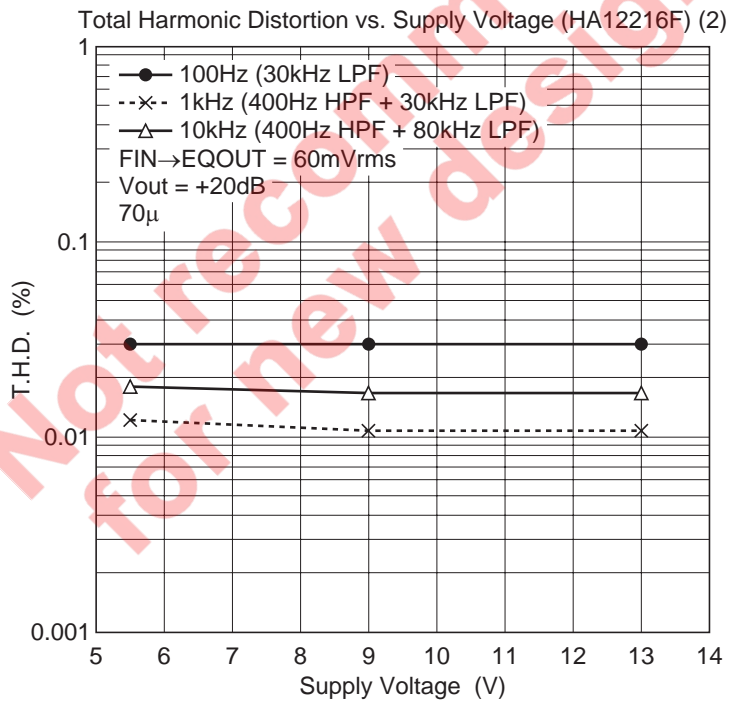
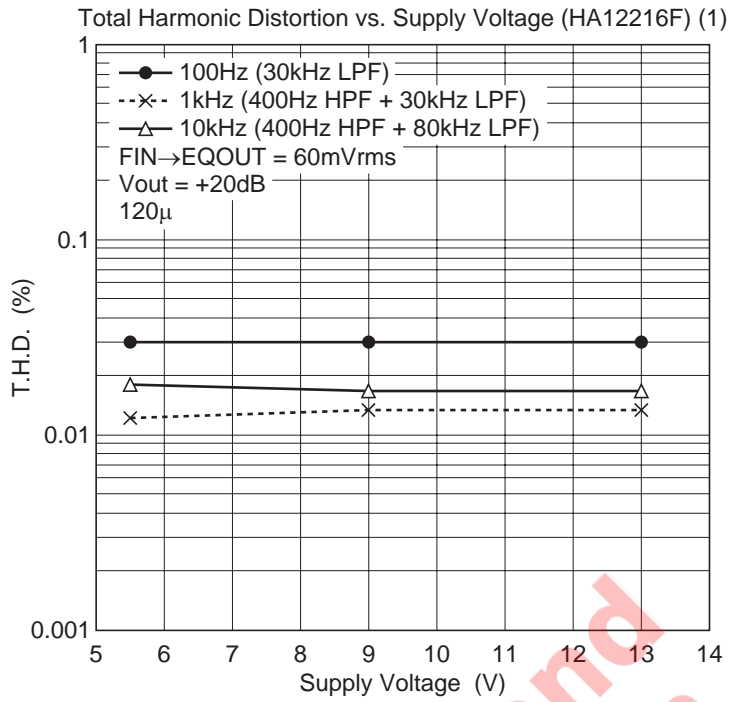


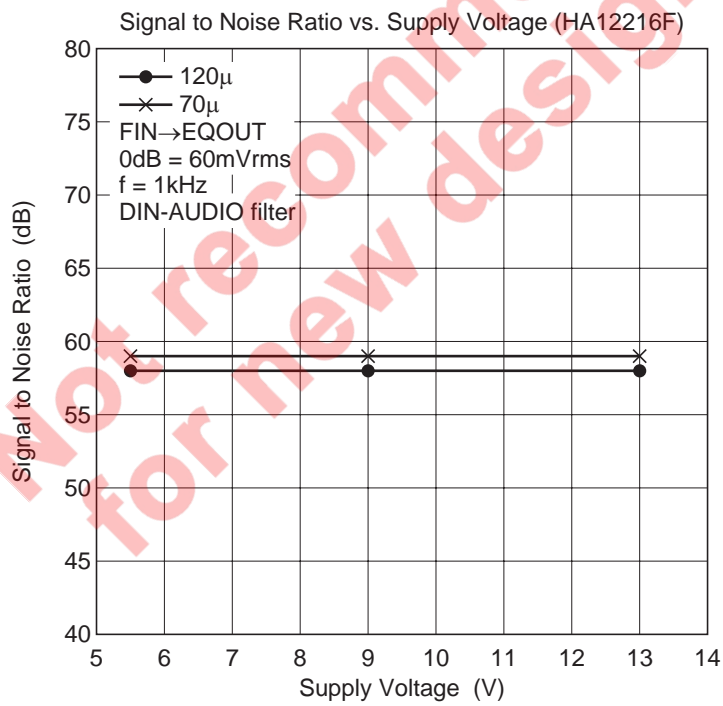
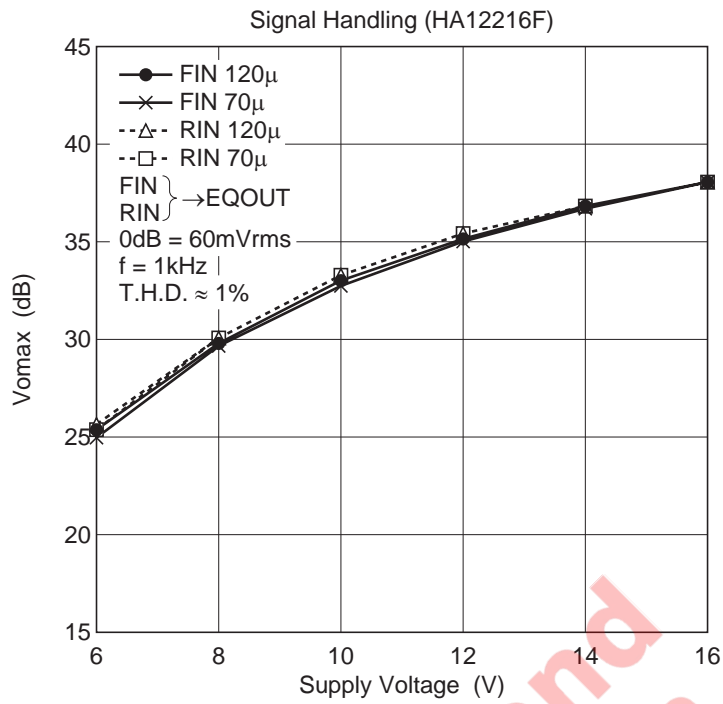


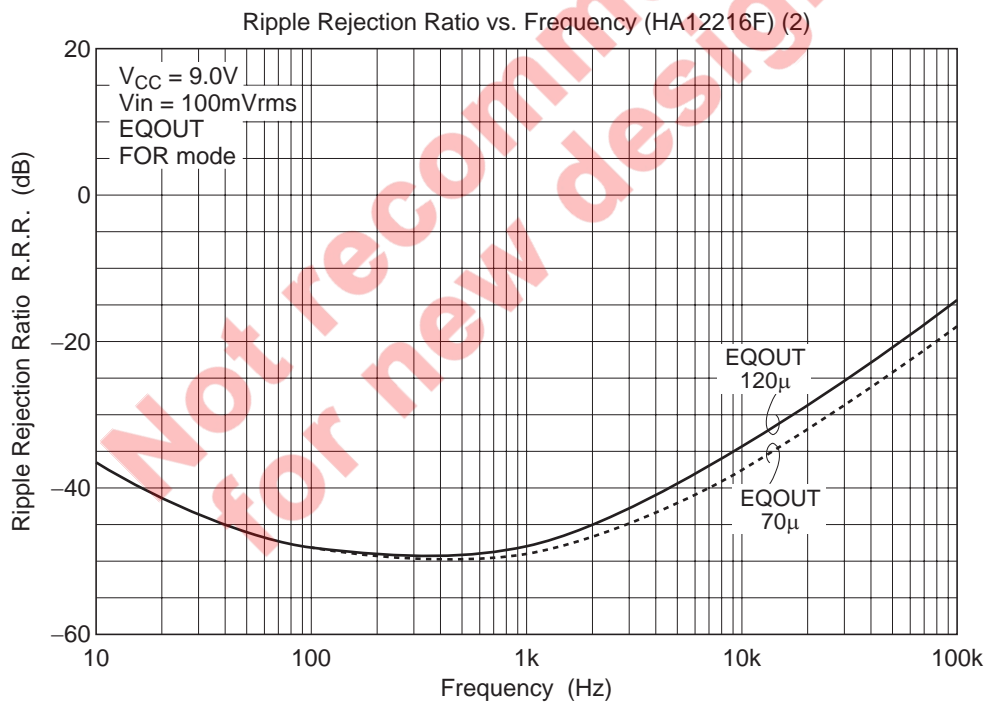
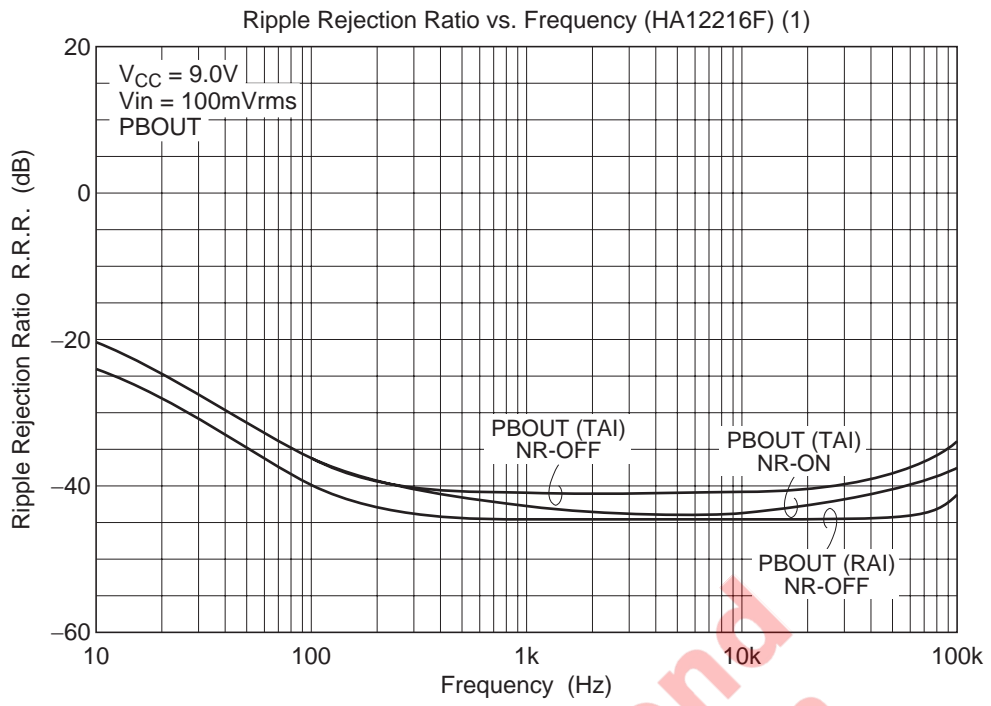


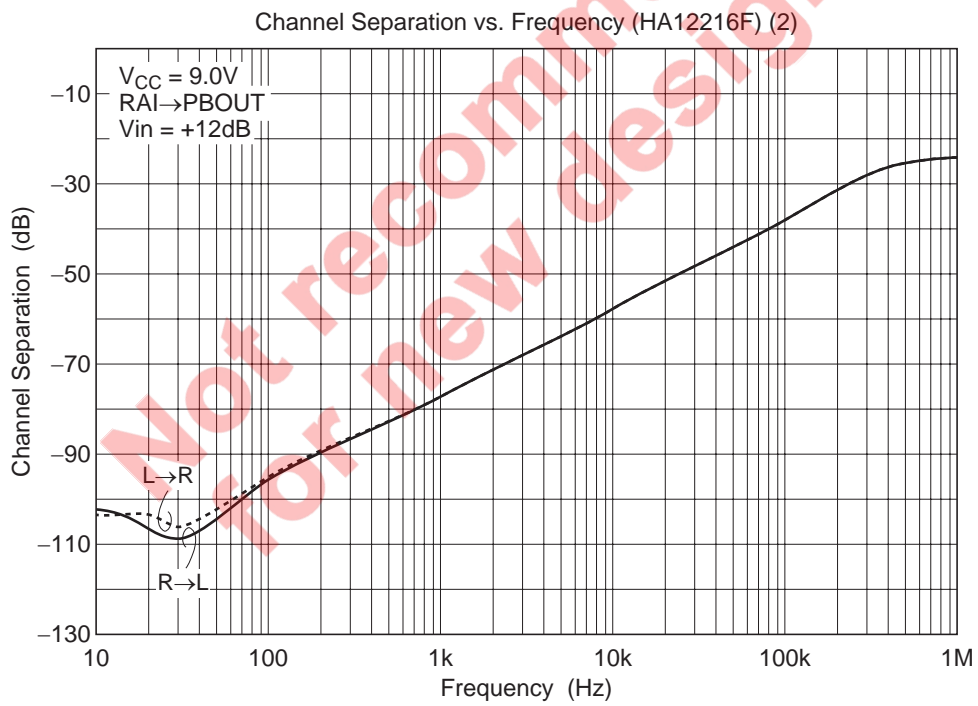
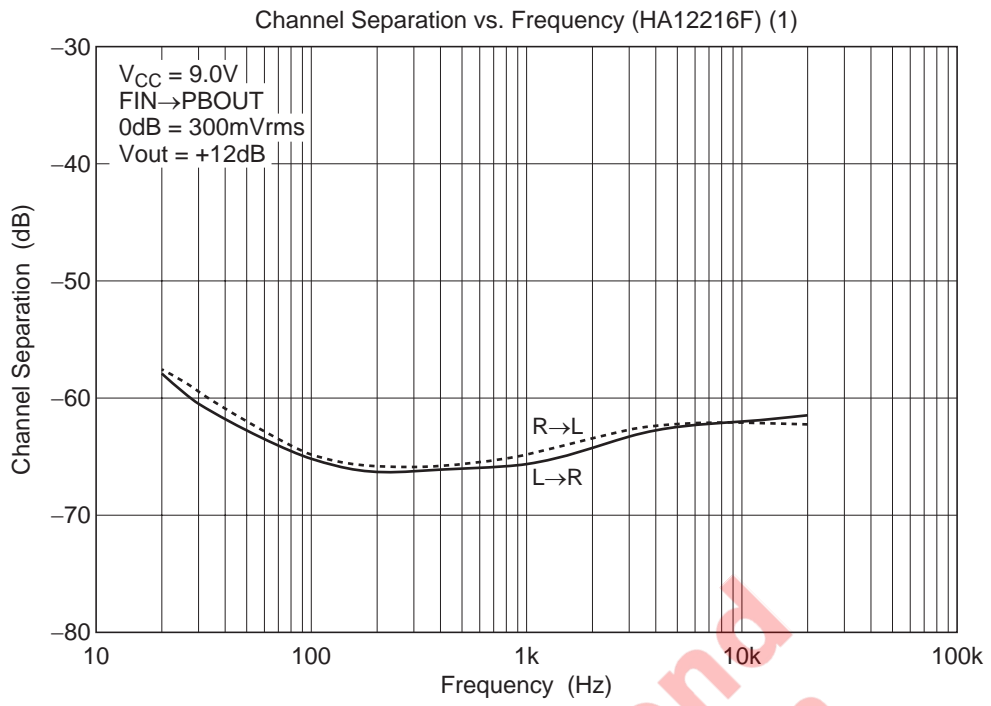


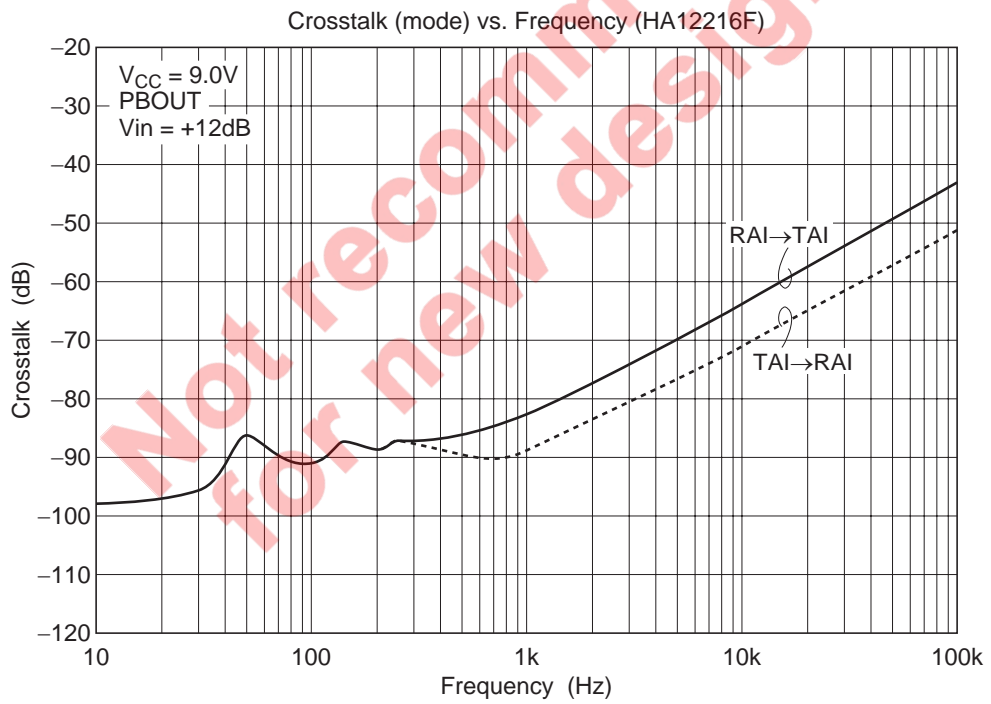
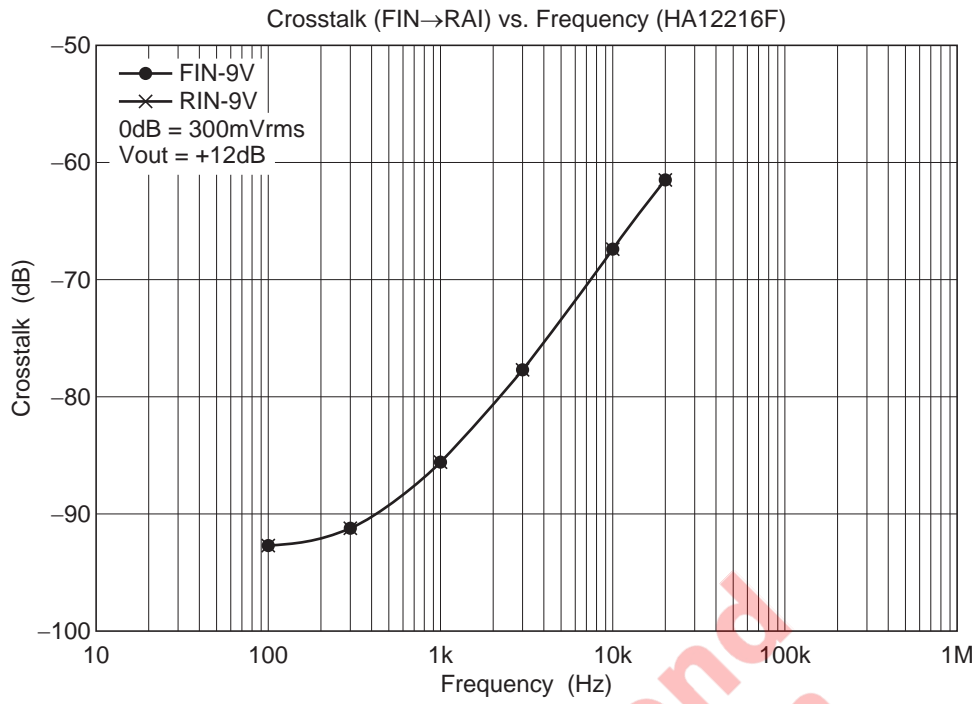


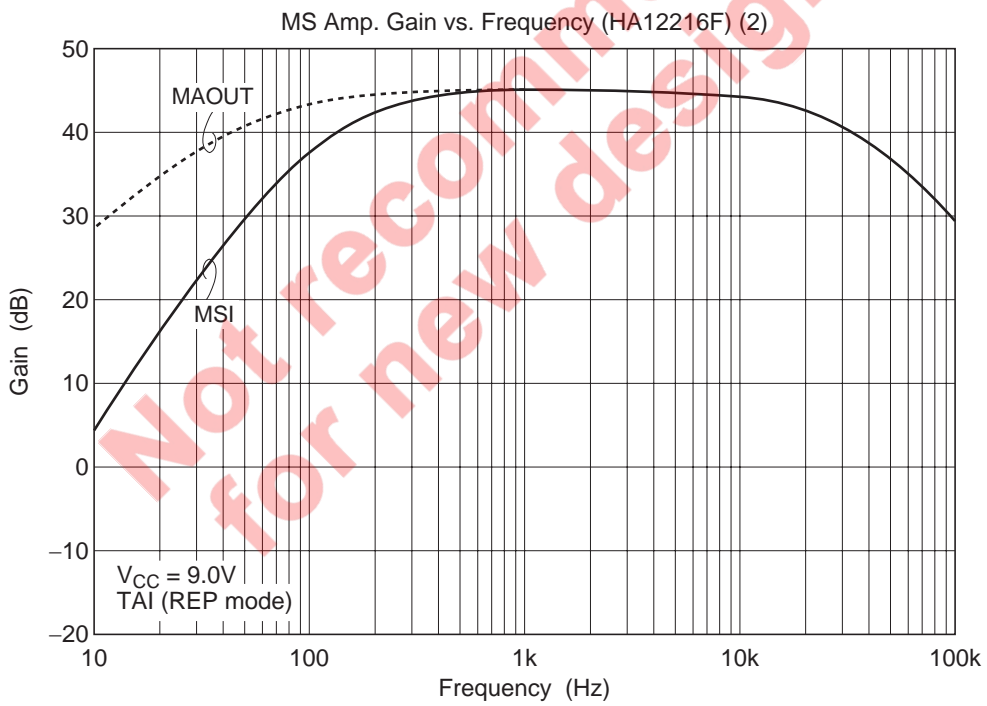
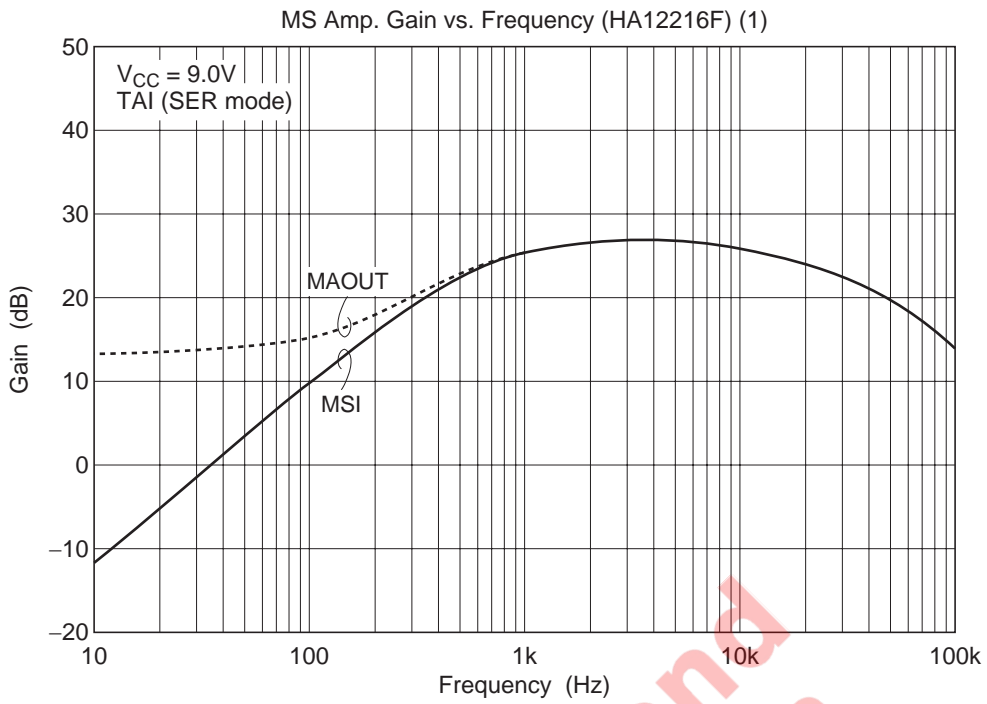


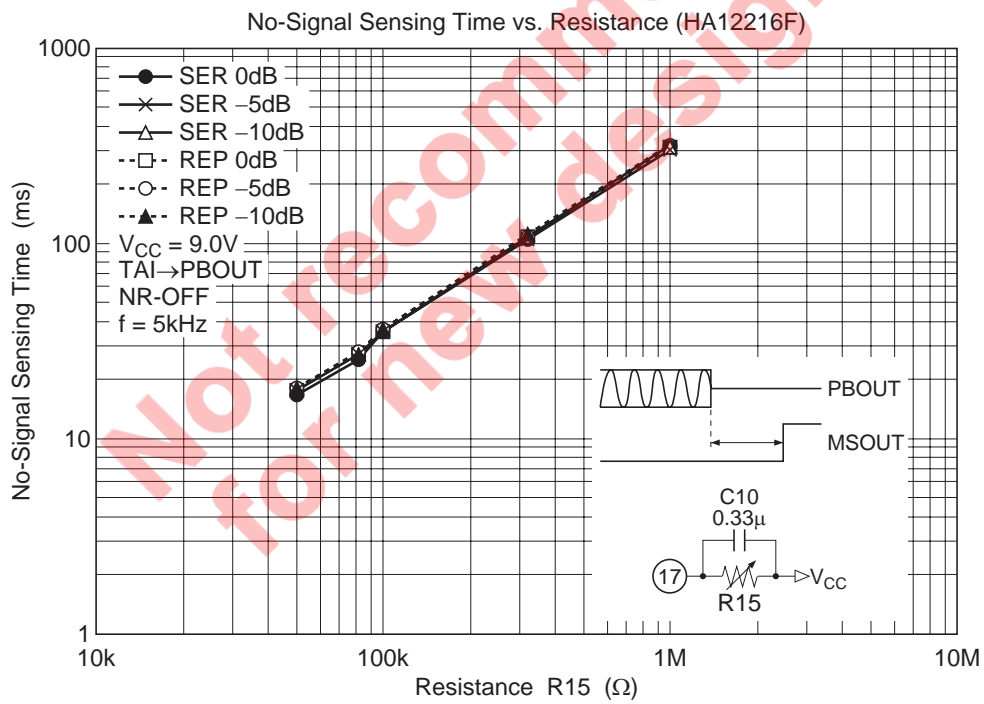
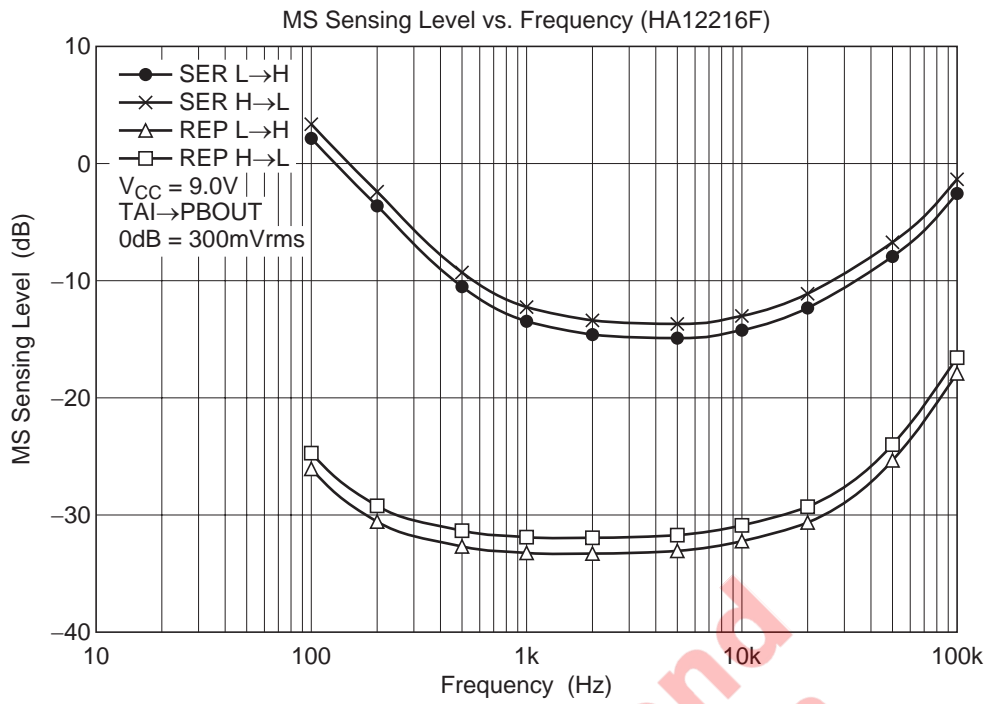


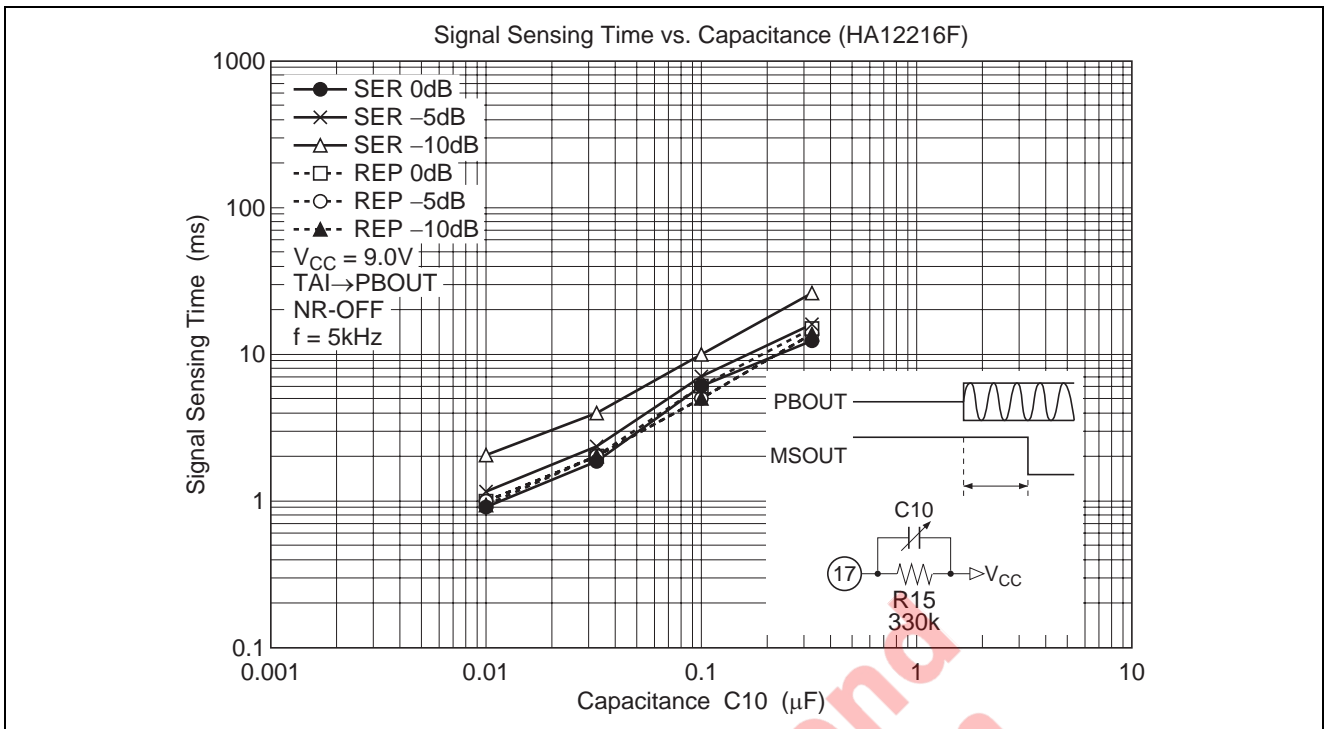




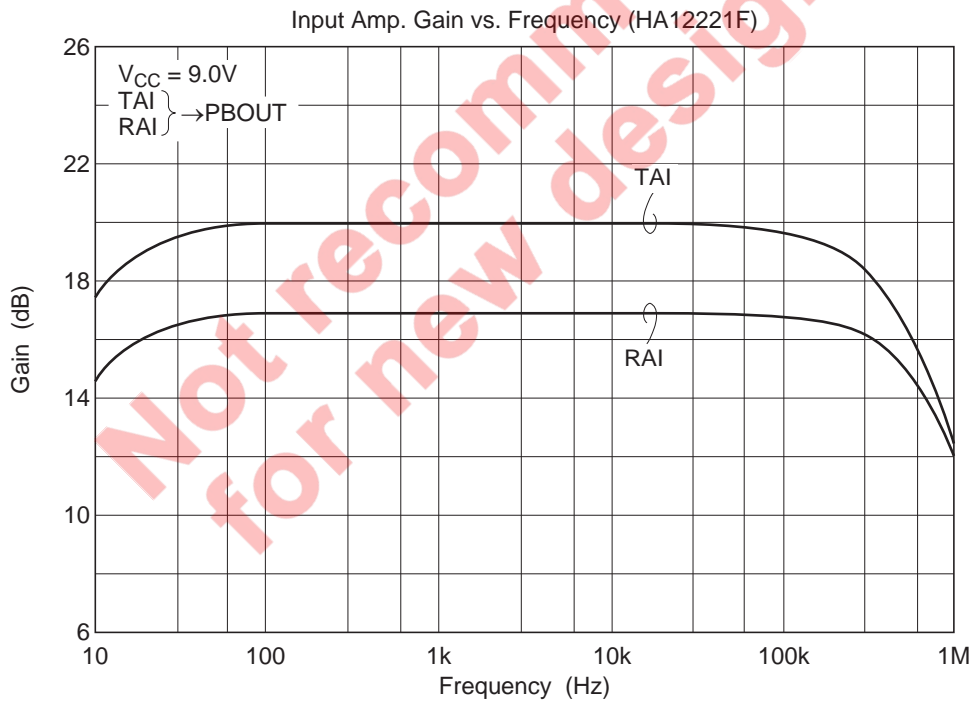
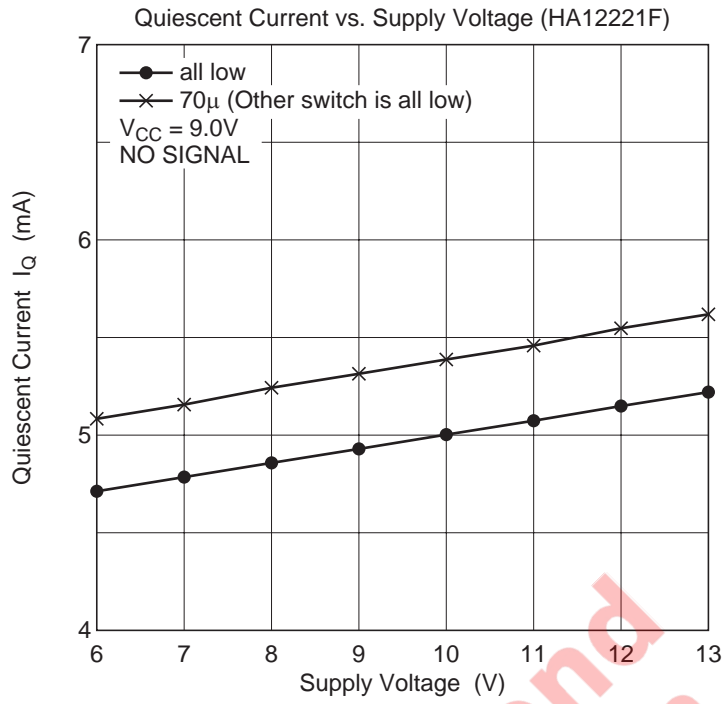


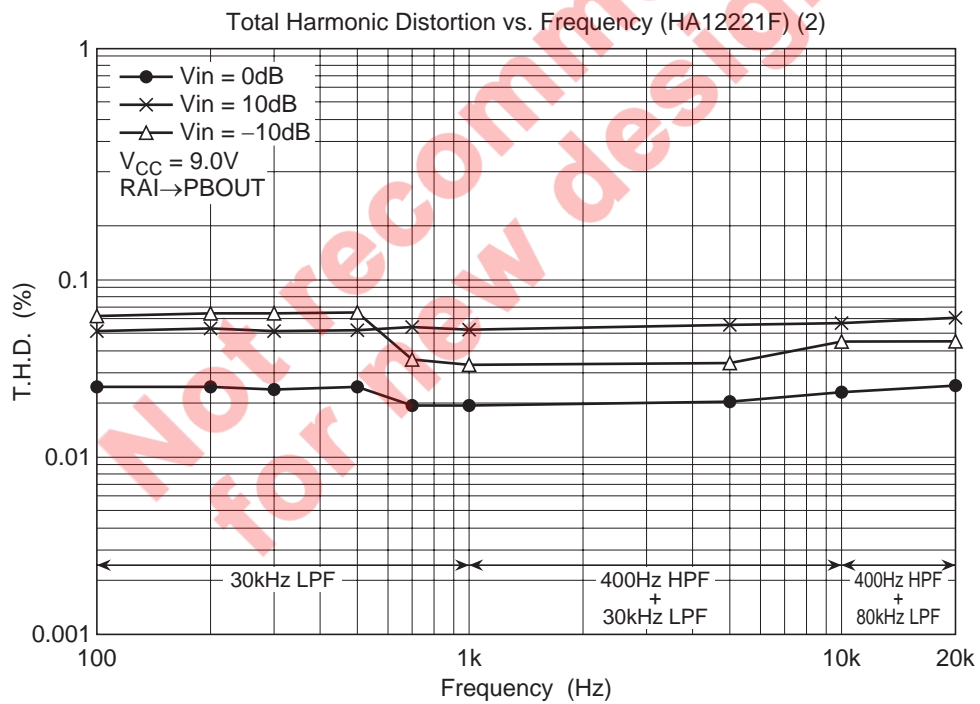
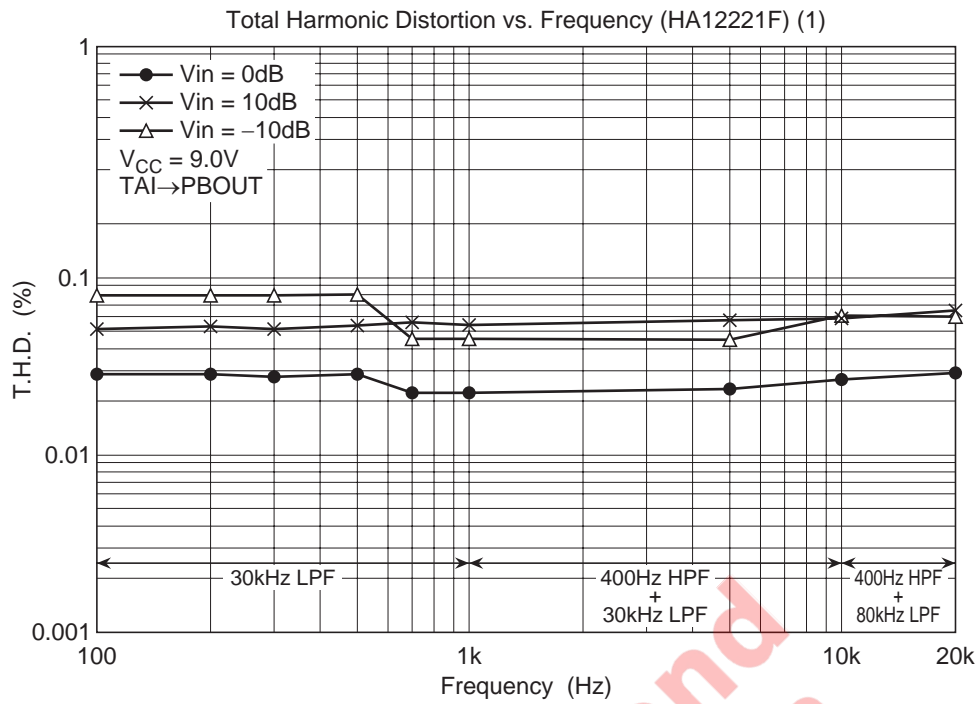


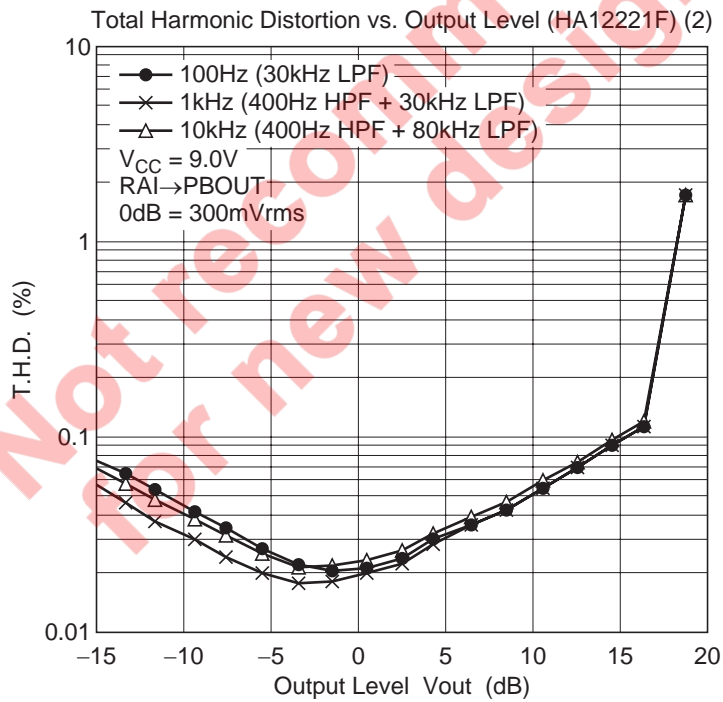
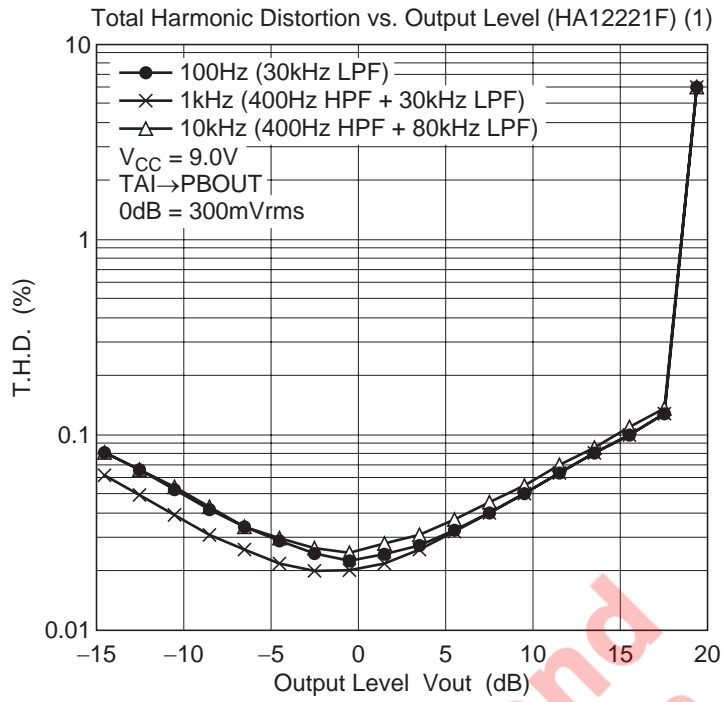


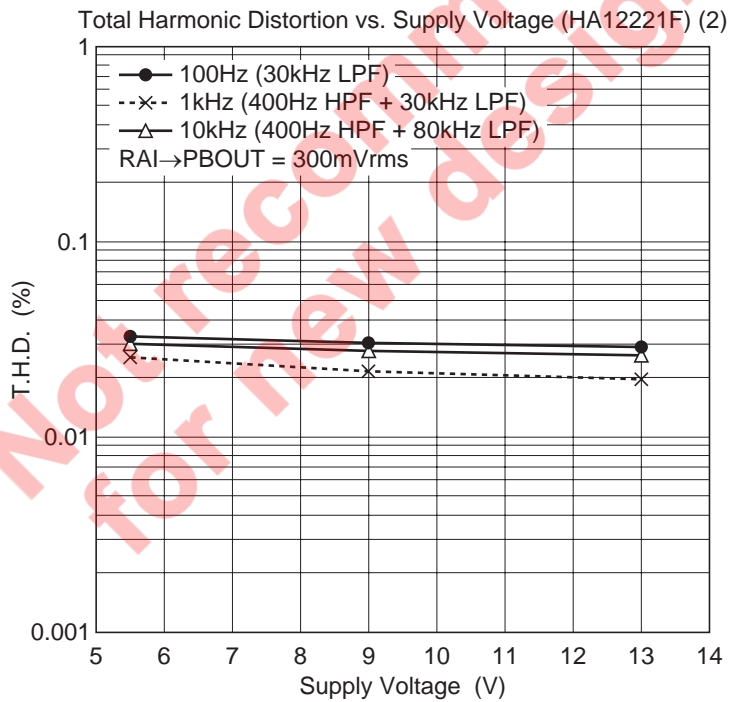
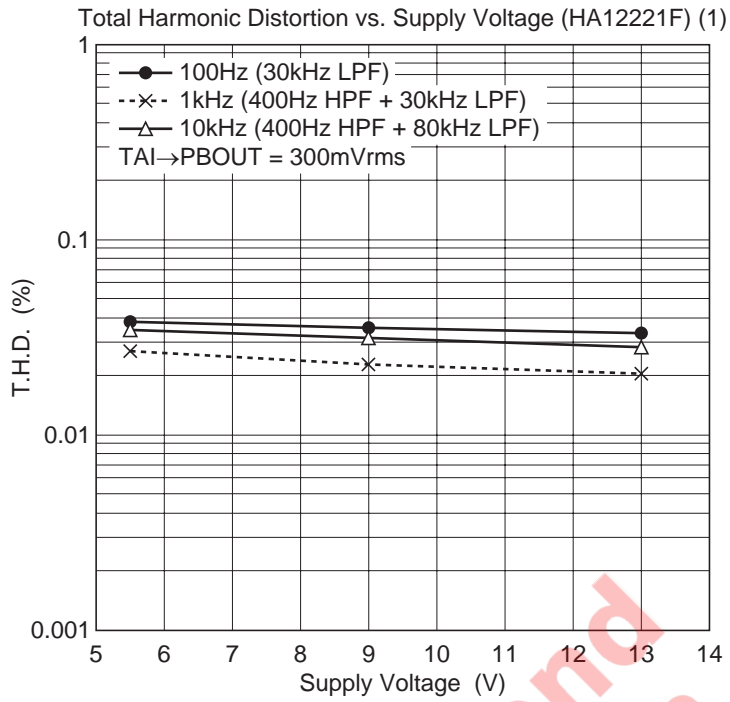


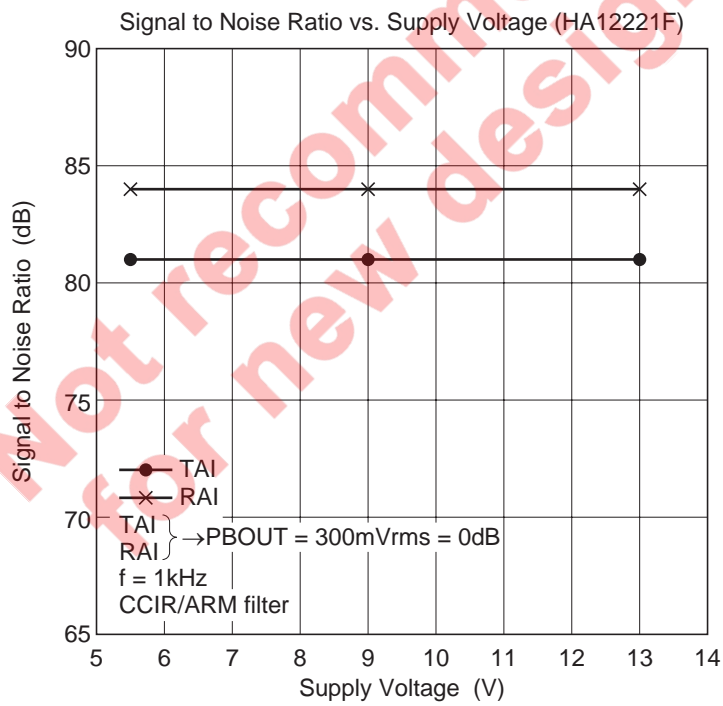
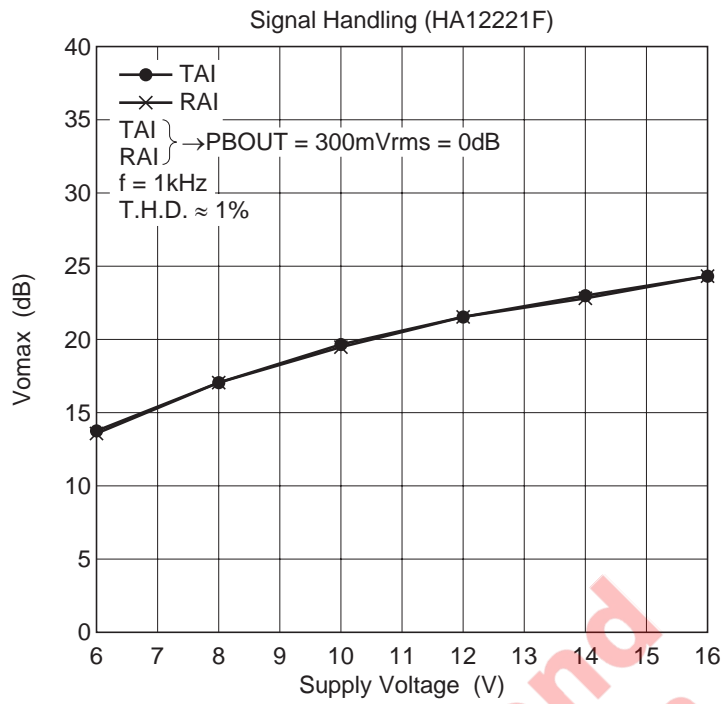
Not recommended for new design

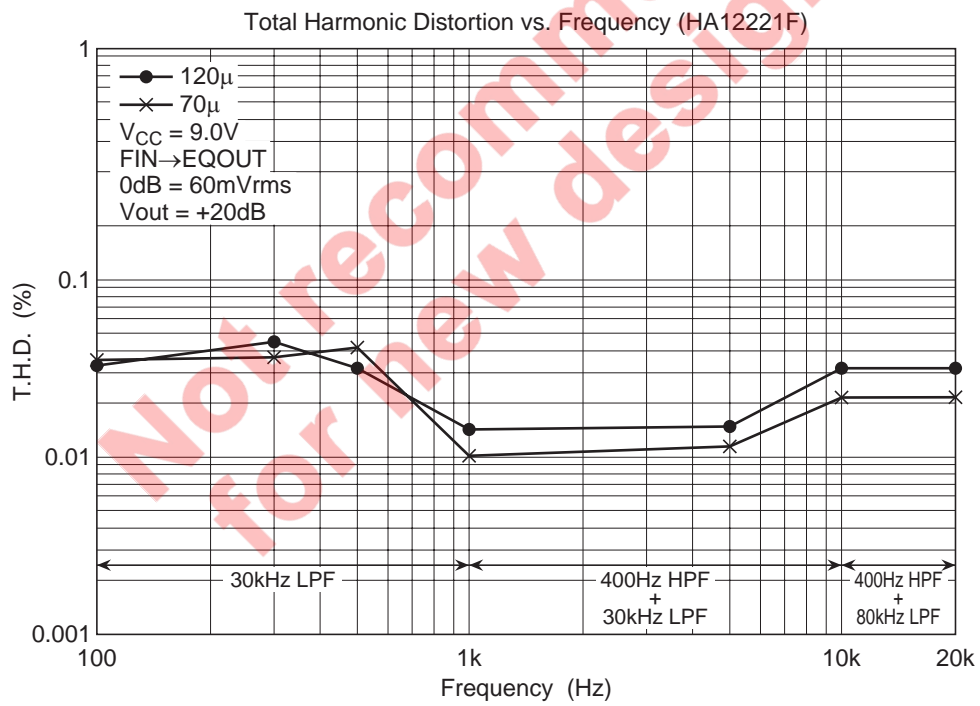
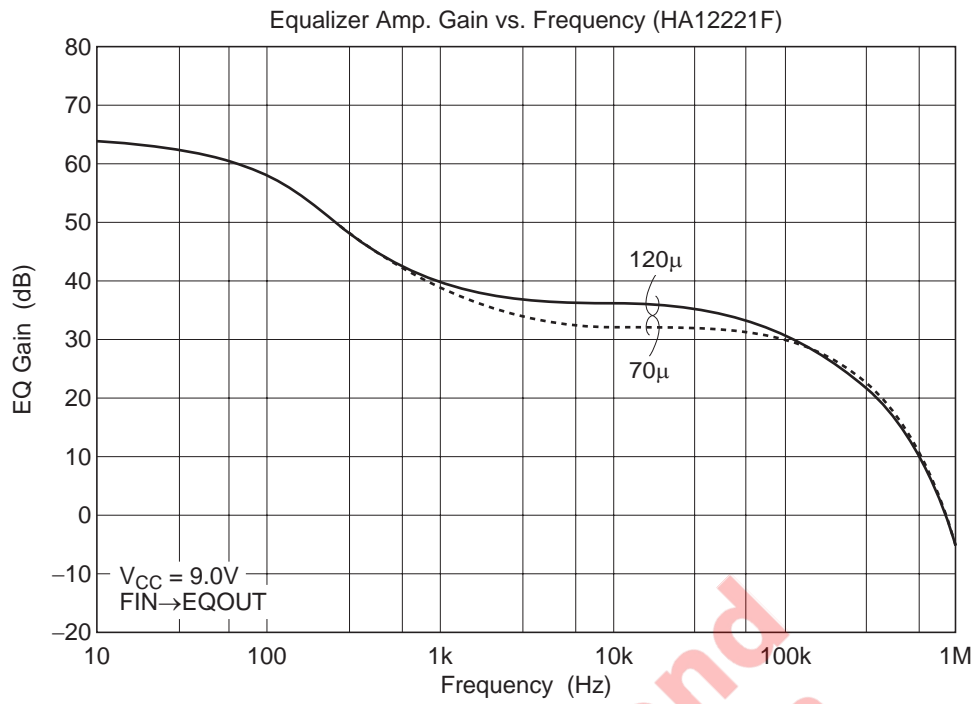


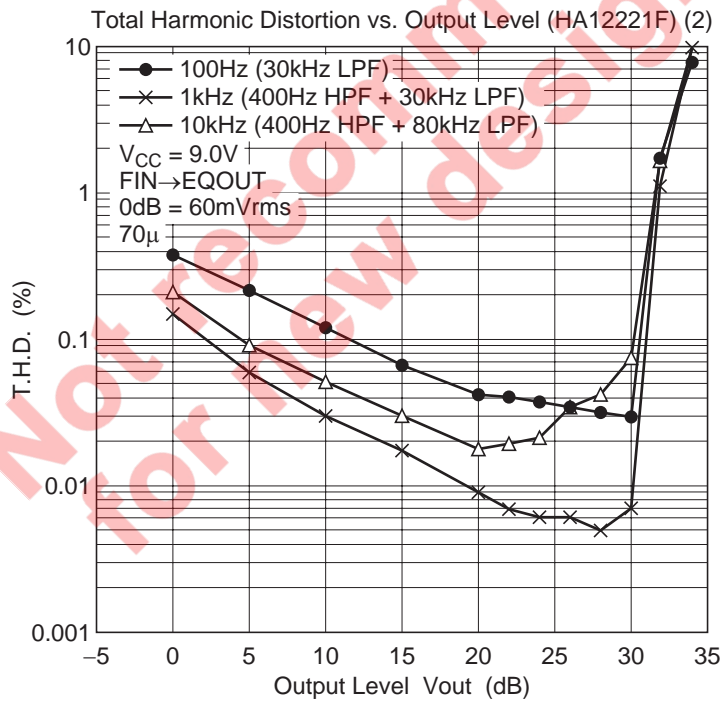
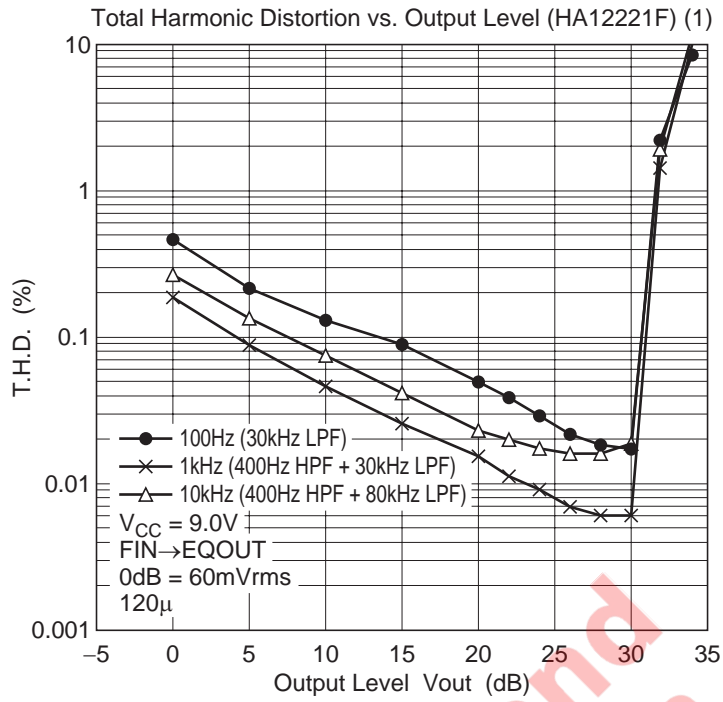


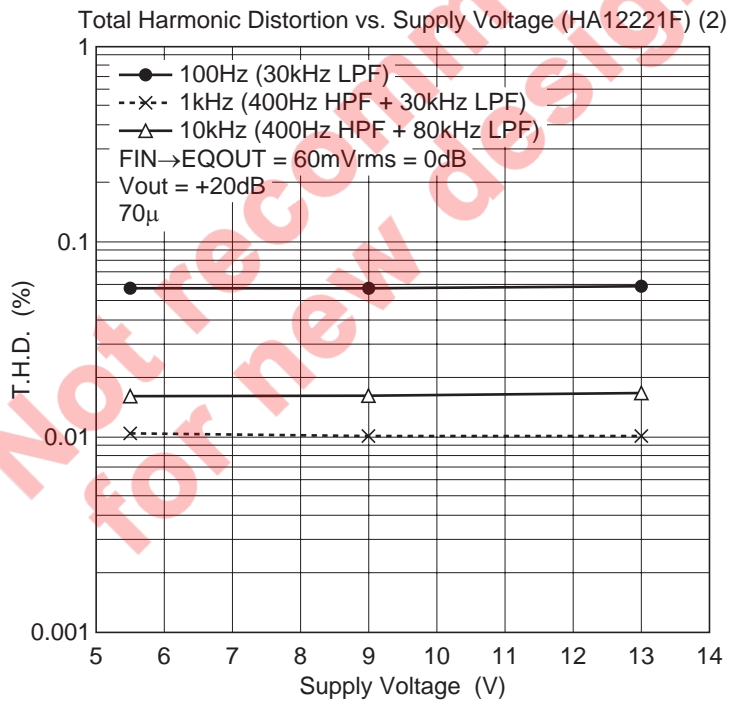
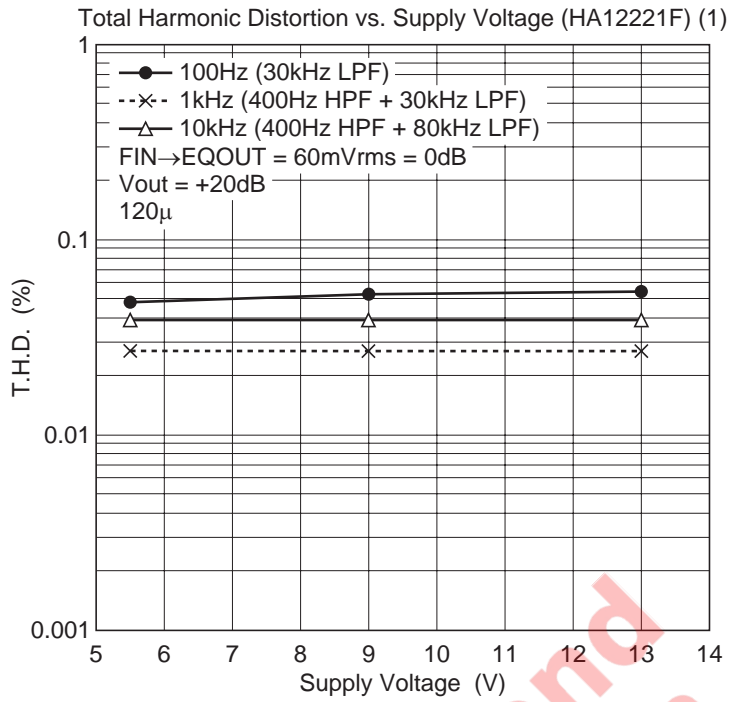


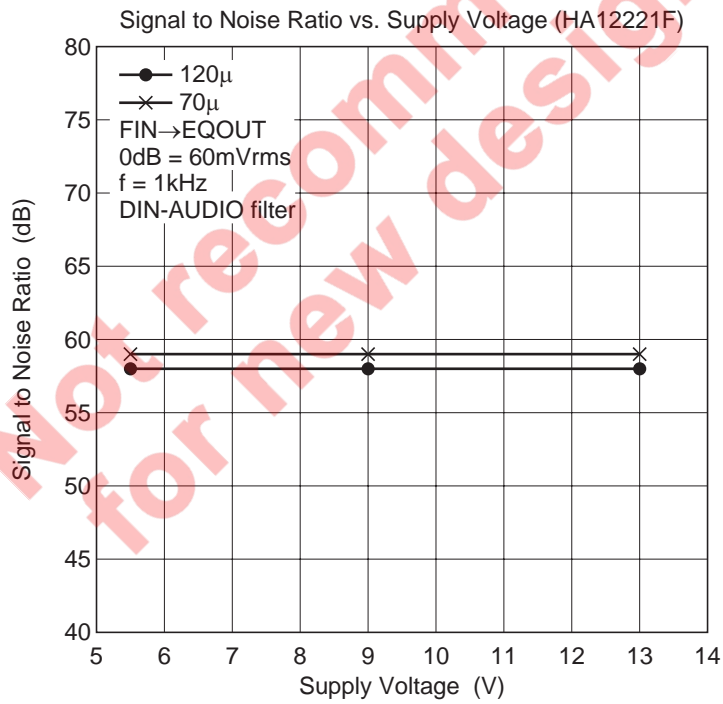
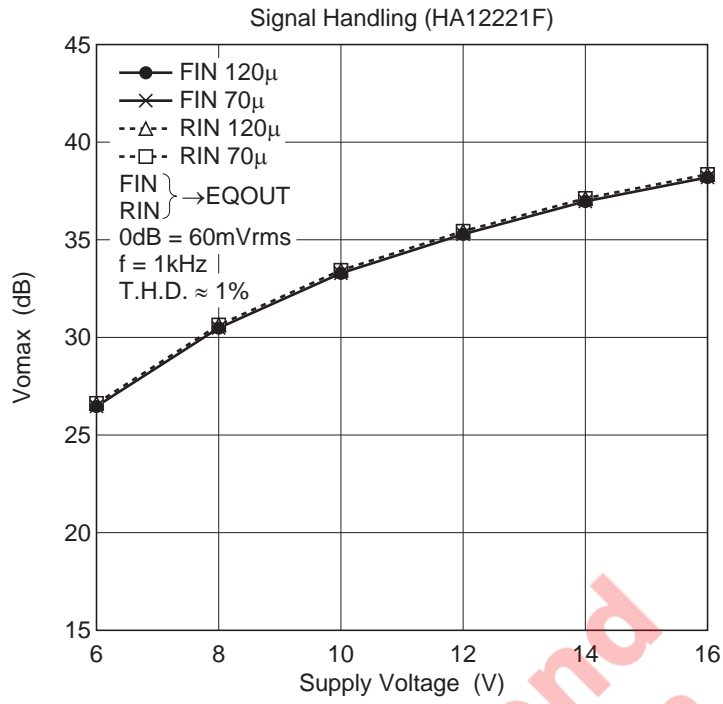


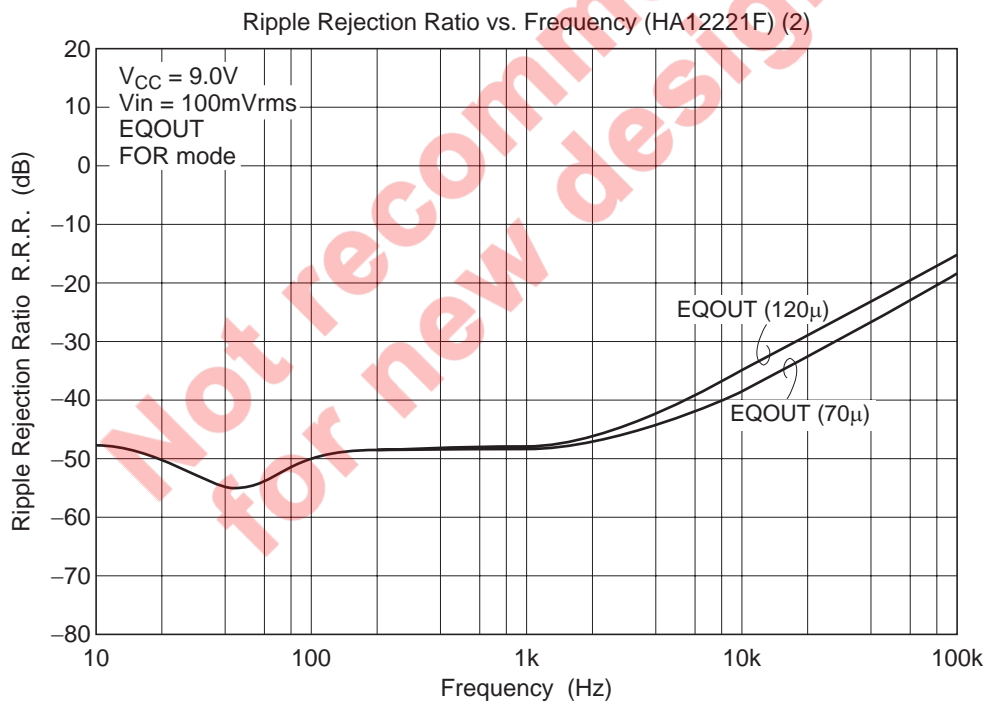
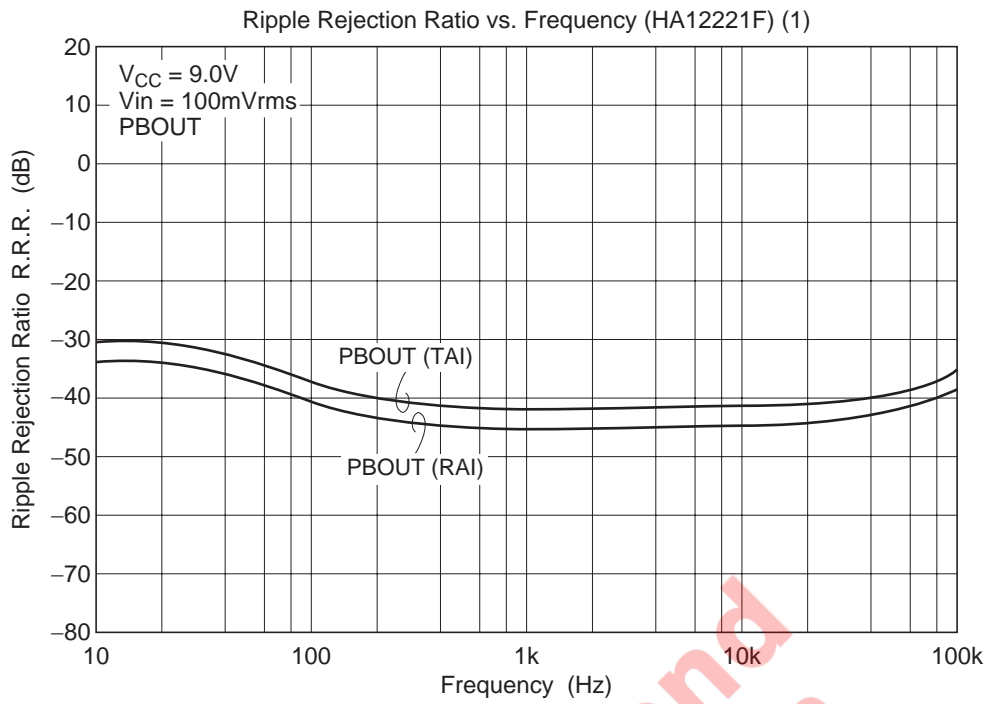


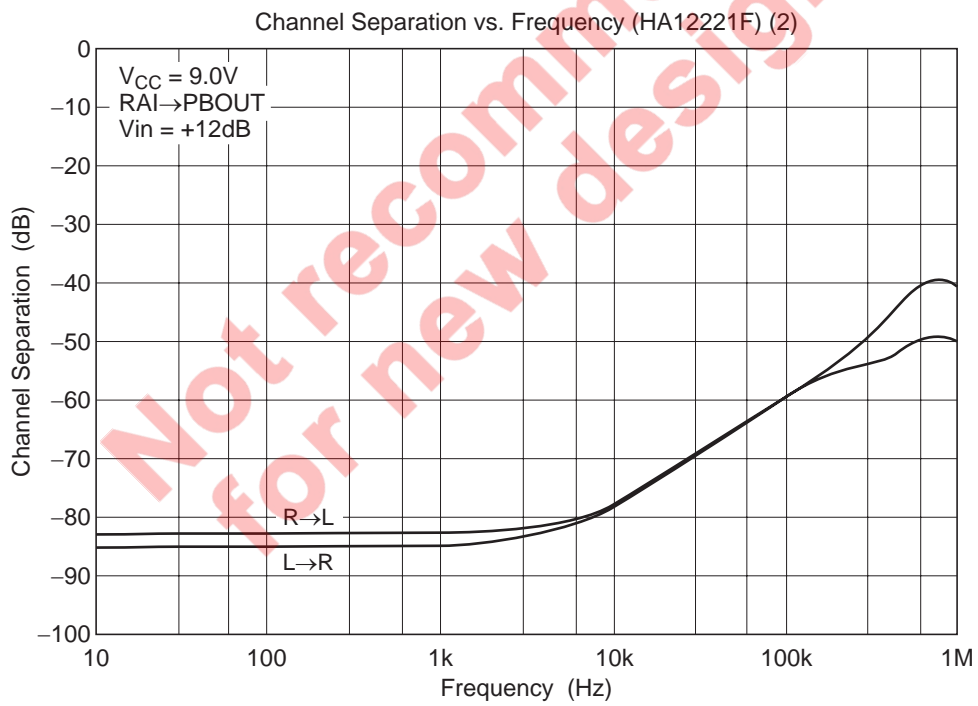
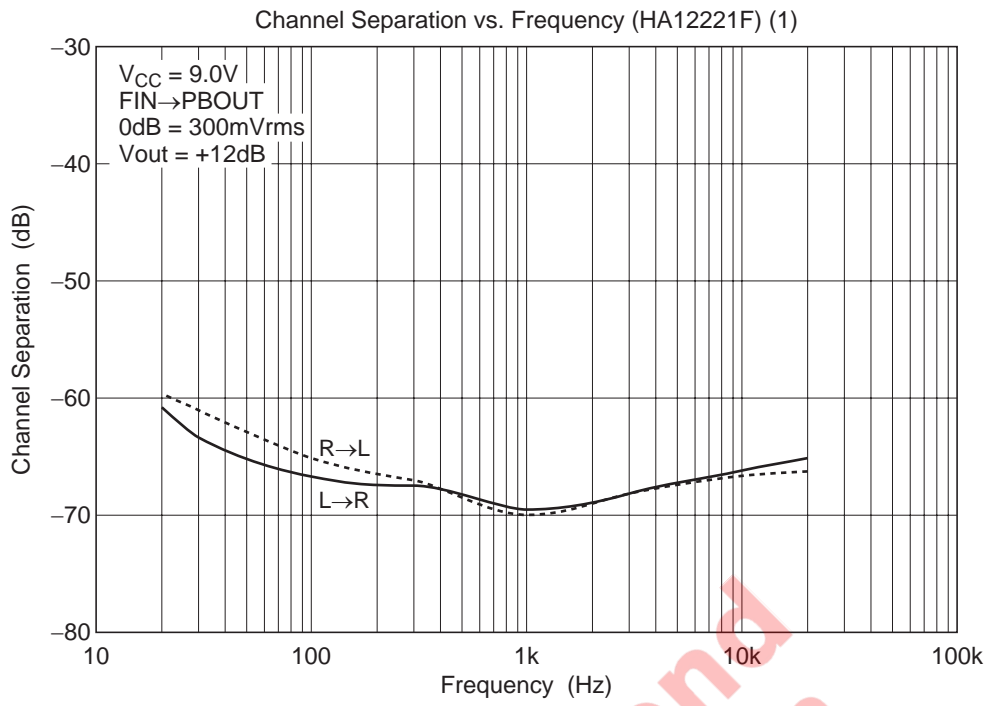


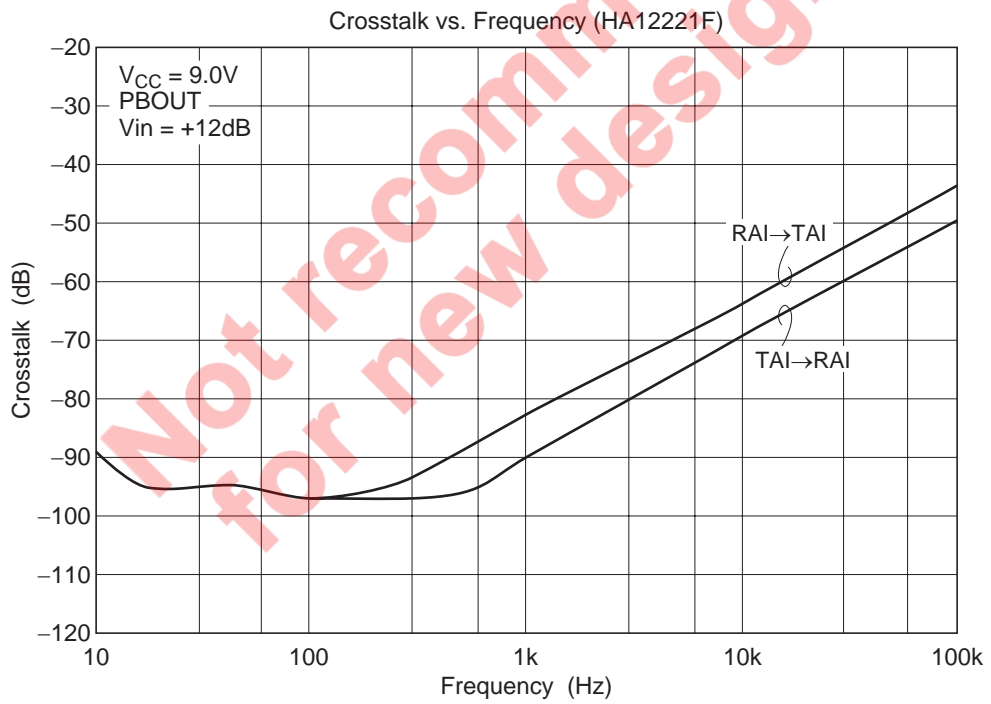
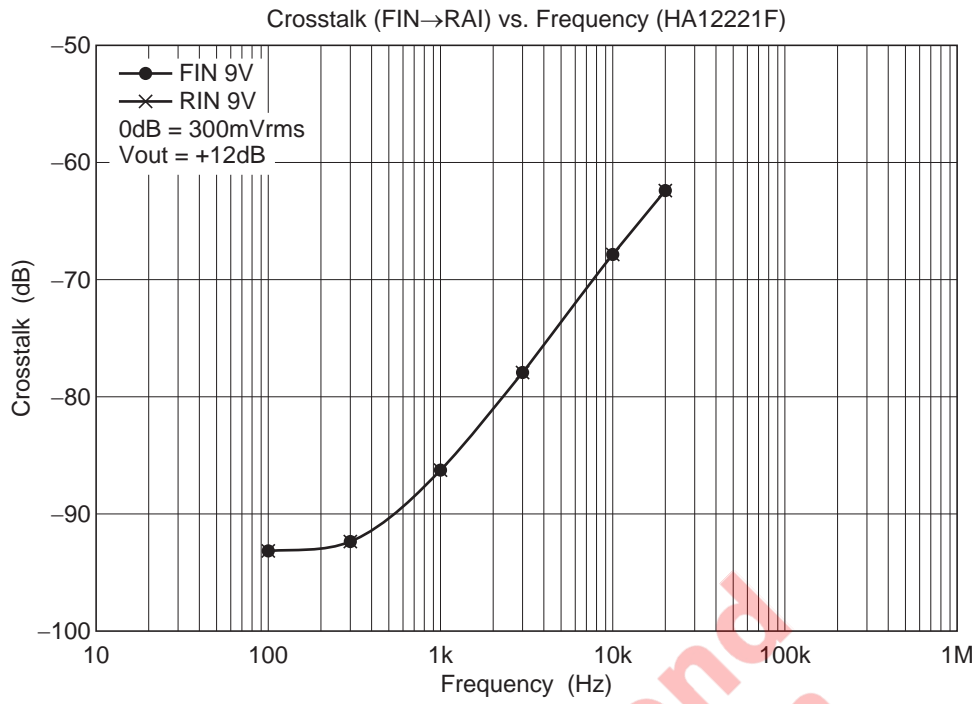


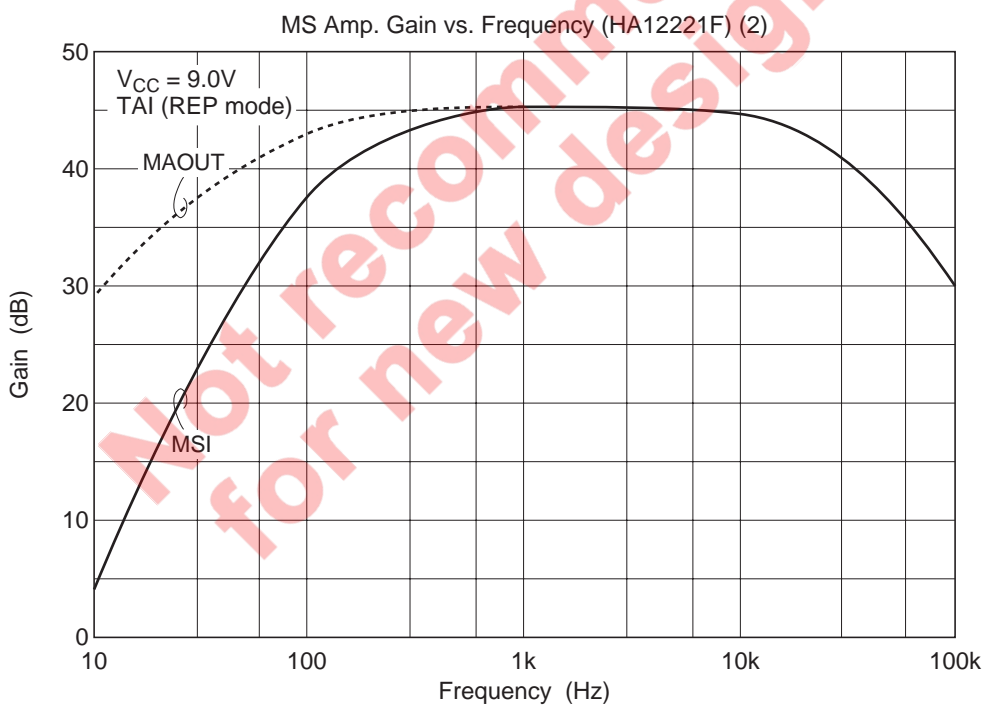
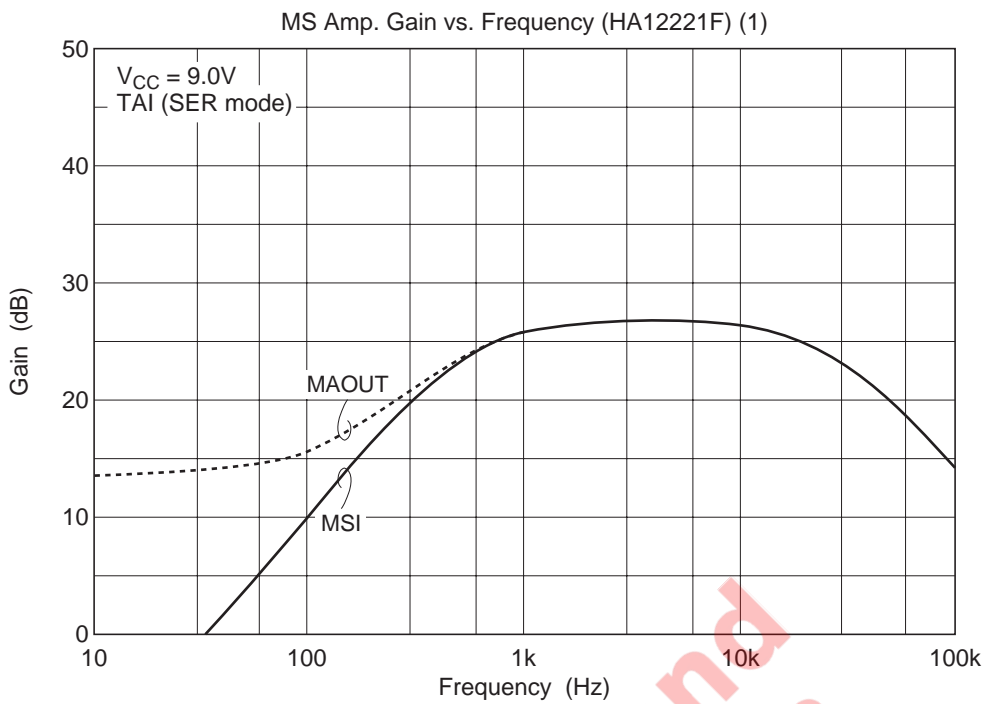


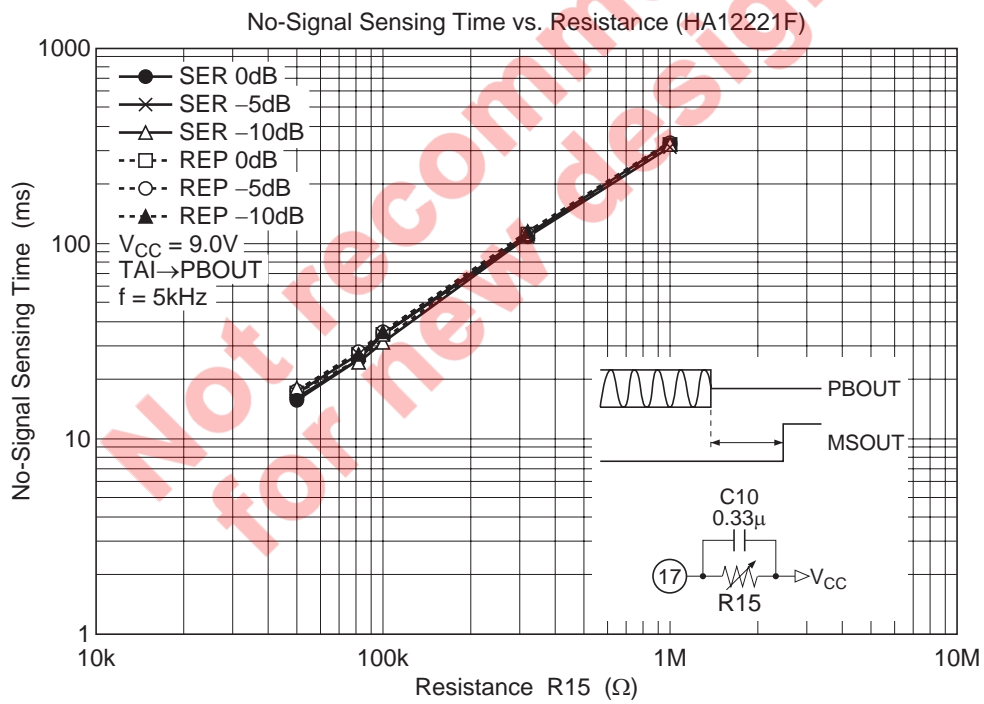
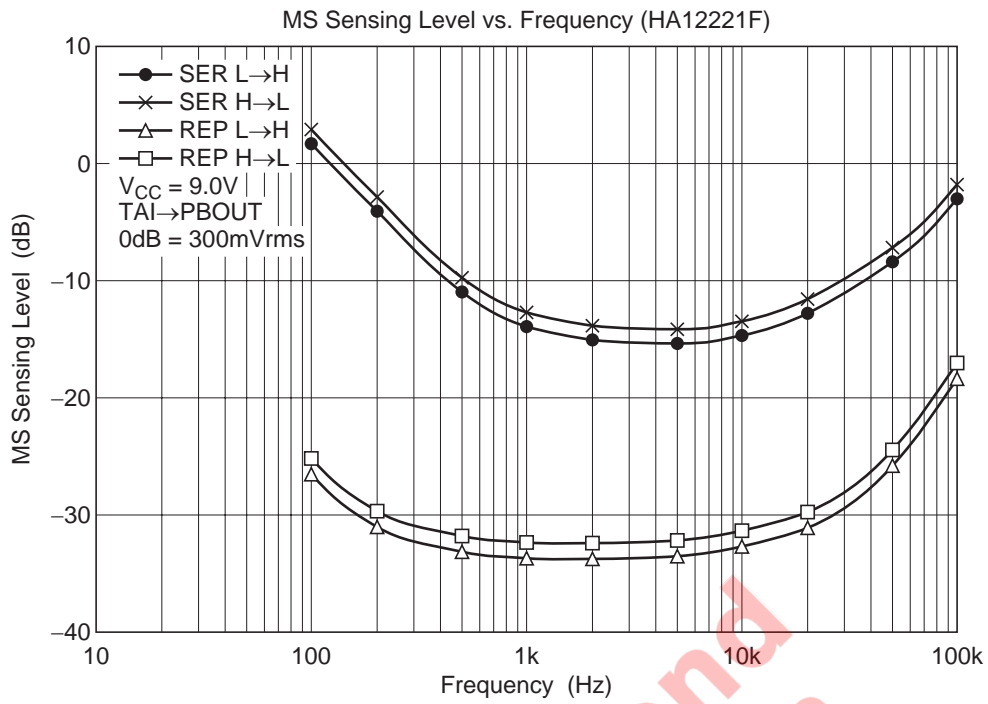


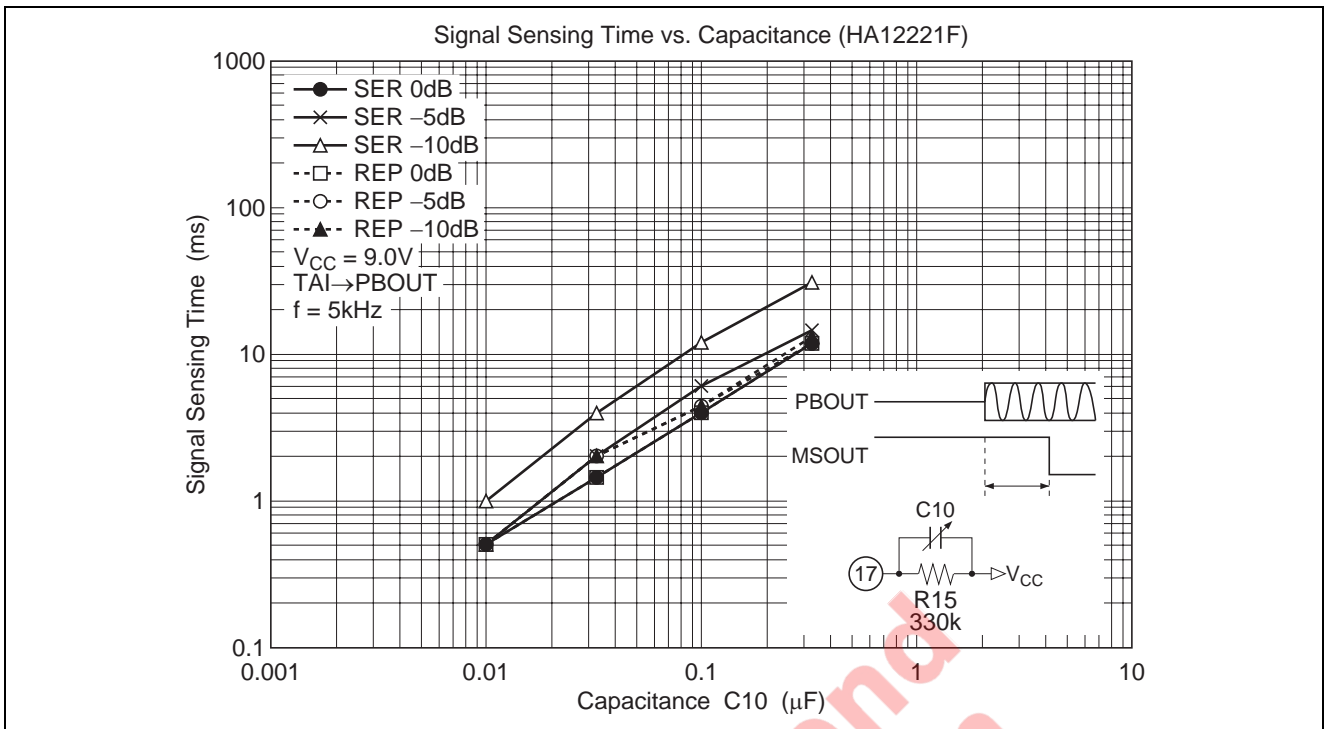






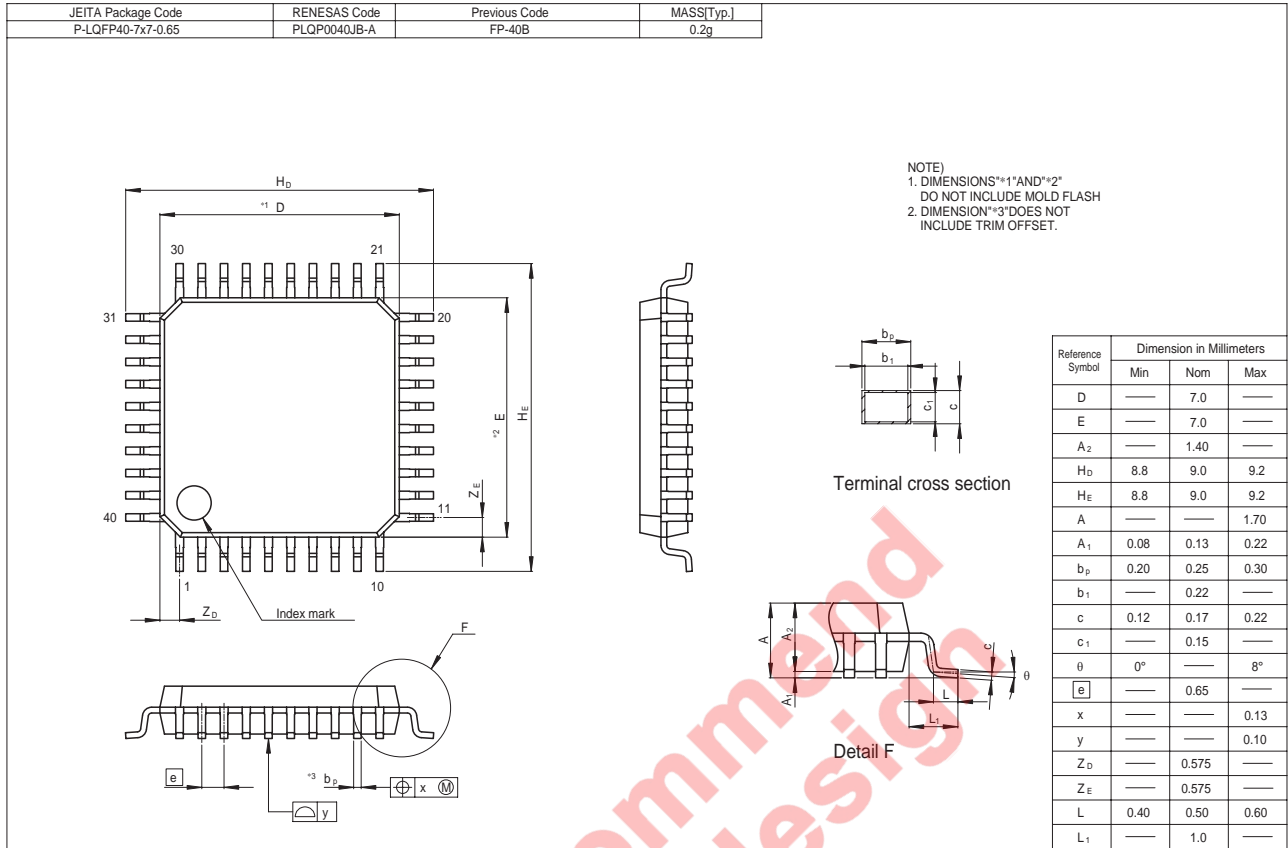






Not recommended for new design

外形寸法図



Not recommended for new designs

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などに十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。

営業お問合せ窓口
株式会社ルネサス販売



<http://www.renesas.com>

本		社	〒100-0004	千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)	(03) 5201-5350
京	支	社	〒212-0058	川崎市幸区鹿島田890-12 (新川崎三井ビル)	(044) 549-1662
西	支	社	〒190-0023	立川市柴崎町2-2-23 (第二高島ビル2F)	(042) 524-8701
東	支	社	〒980-0013	仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア13F)	(022) 221-1351
い	支	店	〒970-8026	いわき市平小太郎町4-9 (平小太郎ビル)	(0246) 22-3222
茨	支	店	〒312-0034	ひたちなか市堀口832-2 (日立システムプラザ勝田1F)	(029) 271-9411
新	支	店	〒950-0087	新潟市東大通1-4-2 (新潟三井物産ビル3F)	(025) 241-4361
松	支	社	〒390-0815	松本市深志1-2-11 (昭和ビル7F)	(0263) 33-6622
中	支	社	〒460-0008	名古屋市中区栄4-2-29 (名古屋広小路ブレイス)	(052) 249-3330
関	支	社	〒541-0044	大阪市中央区伏見町4-1-1 (明治安田生命大阪御堂筋ビル)	(06) 6233-9500
北	支	社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル8F)	(076) 233-5980
広	支	店	〒730-0036	広島市中区袋町5-25 (広島袋町ビルディング8F)	(082) 244-2570
鳥	支	店	〒680-0822	鳥取市今町2-251 (日本生命鳥取駅前ビル)	(0857) 21-1915
九	支	社	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前2-17-1 (ヒロカネビル本館5F)	(092) 481-7695

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：コンタクトセンタ E-Mail: csc@renesas.com