



ON Semiconductor®

<http://onsemi.jp>

LA72910V

モノリシックリニア集積回路 FM変調/復調用IC

概要

LA72910VはFM変調/復調用シングルチップICである。変調/復調回路の無調整化により周辺回路を削減し、製造コストを低減することができる。

機能

- ・映像信号 FM 変調/復調
- ・映像信号 エンファシス/ディエンファシス機能
- ・映像 FM 信号のドロップアウト検出機能
- ・セカンドコール時の FM ミュート機能

最大定格/Ta=25°C

項目	記号	条件	定格値	unit
最大電源電圧	V _{CC} max		7.0	V
許容消費電力	Pd max	Ta ≤ 70°C ※	300	mW
動作周囲温度	T _{opr}		-30 ~ +70	°C
保存周囲温度	T _{stg}		-40 ~ +150	°C

※基板付き：114.3mm×76.1mm×1.6mm, ガラスエポキシ基板

最大定格を超えるストレスは、デバイスにダメージを与える危険性があります。最大定格は、ストレス印加に対してのみであり、推奨動作条件を超えての機能的動作に関して意図するものではありません。推奨動作条件を超えてのストレス印加は、デバイスの信頼性に影響を与える危険性があります。

動作条件/Ta=25°C

項目	記号	条件	定格値	unit
推奨動作電圧	V _{CC}		5.0	V
許容動作電圧範囲	V _{CC} op	Ta = -30 ~ +70°C	4.7 ~ 5.5	V

LA72910V

電気的特性/Ta=25°C, V_{CC}=5.0V

DC特性 T6=0.4V, T9=2.0V, T10=0.4V

項目	記号	入力	出力	条件	min	typ	max	unit
制御端子 (6, 9pin) Lowレベル	CNT6L CNT9L	T6 T9		ALLモード共通の入力端子の“Low”レベル T6=0.4V (DEMOMモード), T9=0.4V (スタンバイ)	0		0.4	V
制御端子 (6, 9pin) Highレベル	CNT6H CNT9H	T6 T9		ALLモード共通の入力端子の“High”レベル T6=2.0V (MODモード), T9=2.0V (スタンバイ解除)	2.0		5.0	V
5pin入力 Lowレベル	IN5L	T5		MODモード時の入力端子の“Low”レベル T6=2.0V, T9=2.0V, T10=0.4V	0		0.4	V
5pin入力 Highレベル	IN5H	T5		MODモード時の入力端子の“High”レベル T6=2.0V, T9=2.0V, T10=0.4V	2.0		5.0	V
10pin入力 Lowレベル	IN10L	T10		MODモード時の入力端子の“Low”レベル T5=0.4V, T6=2.0V, T9=2.0V	0		0.4	V
10pin入力 Highレベル	IN10H	T10		MODモード時の入力端子の“High”レベル T5=0.4V, T6=2.0V, T9=2.0V	2.0		5.0	V
10pin出力 Openレベル	OPH10		T10	DEMOMモード : FM信号入力 T6=0.4V, T9=2.0V, Pull-UP: 15KΩ	4.7			V
10pin出力 Sinkレベル	OPL13 OPL18		T10	T10 : DEMOMモード : FM無入力 出力“Sink”時の端子電圧を測定 T6=0.4V, T9=2.0V, Pull-UP: 15KΩ	0	0.25	0.4	V
12pin入力 Lowレベル	IN12L	T12	T12	FM-AGCのON測定 T6=0.4V, T9=2.0V	0		3	V
12pin入力 Highレベル	IN12H	T12	T12	FM-AGCのOFF測定 T6=0.4V, T9=2.0V	4.5		5.0	V
5pin入力 ダイミックス	ACIN5	T5A	T3	DEV=2.0MHz、FM信号の入力振幅レベル Freq : 11.5MHz~13.5MHz			1000	mVp-p
16pin入力 ダイミックス	ACIN16	T16A	T3	T16AのVideo信号最大入力レベル			1.5	Vp-p

LA72910V

映像 FM 変調部 (MOD) T6=2.0V, T9=2.0V, T10=0.4V, T15=5V

項目	記号	入力	出力	条件	min	typ	max	unit
消費電流	I _{CCR}			MODモード時2ピンの流入電流を測定	19.5	23.0	26.5	mA
FM出力レベル	VFM1		T3	無入力時のT3の出力レベルを測定 T3-GND間に負荷インピーダンス 200Ω		1.8	2.2	V _{p-p}
FM Muteレベル	VFM2		T3	2nd call時のT3の出力レベルを測定	0	10	20	mV _{p-p}
キャリア周波数	FFM		T3	無入力時のT3の出力周波数を測定	10.9	11.5	12.1	MHz
FM出力 2次ひずみ	THD2		T3	上記の状態での2次ひずみを測定		-30	-20	dB
デビエーション	DEV	T16A	T3	T16A=ホワイト100% 1.0V _{p-p} , T3のデビエーションを測定	1.9	2.0	2.1	MHz
FM変調器直線性 (11.5MHz～ 13.5MHz)	LMOD	T16A	T3	T16AにDC2.85V, 3.35V, 3.85V印加 時の出力周波数をそれぞれ f2.85, f3.35, f3.85とする。 $L_{MOD} = \frac{f_{3.35} - (f_{3.85} + f_{2.85}) / 2}{f_{3.85} - f_{2.85}} \times 100$	-2	0	+2	%
エンファシスゲイン	GEMP	T16A	T12	V _{IN} =300mV _{p-p} 10kHz サイン波, T16A, T12のレベル比を測定	-7.5	-6.0	-4.5	dB
エンファシスエンファシス 特性(1)	GME1	T16A	T12	V _{IN} =300mV _{p-p} 500kHz サイン波 T16A, T12のレベル比を測定 GEMPとの差	-1.5	0.0	+1.5	dB
エンファシスエンファシス 特性(2)	GME2	T16A	T12	V _{IN} =300mV _{p-p} 2MHz Sin波 T16A, T12のレベル比を測定 GEMPとの差	2.5	4.0	5.5	dB
ホワイトクリップレベル	LWC	T16A	T12	V _{IN} =1.5V _{p-p} White 150% ビデオ T12でのホワイトクリップレベルを測定	180	200	220	%
ダーククリップレベル	LDC	T16A	T12	V _{IN} =1.5V _{p-p} White150%ビデオ T12でのダーククリップレベルを測定	-60	-50	-40	%
FM停止開始遅延 時間 (VD特性1B)	TC1	T5	T3	C7=0.01μF時T5の立ち下がりからT3 のFMキャリアがSTOPするまでの時間	240	300	360	μsec
FM停止時間 (VD特性2A)	TC2	T5	T3	C8=0.001μF時T3のFMキャリアがSTOPし てから出力するまでのMUTE時間	30	40	50	μsec
最小VDパルス幅	VDT	T5	T3	C7=0.01uF時TC1Bが安定して出力 される最小VDパルス幅	63			μsec

LA72910V

映像 FM 変調部 (DEM0D) T6=2. 0V, T9=2. 0V, T10=0. 4V, T15=5V

項目	記号	入力	出力	条件	min	typ	max	unit
消費電流	I _{CCP}			DEM0Dモード時2ピン ^① の流入電流を測定	24. 0	28. 0	32. 0	mA
復調レベル	VOUT	T5A	T3	DEV=2. 2MHz, FM信号入力時の復調レベル T3-GND間に負荷インピーダンス1kΩ	2. 09	2. 2	2. 31	V _{p-p}
復調レベルB	VOUTB	T5A	T3	DEV=2. 0MHz, FM信号入力時の復調レベル T3-GND間に負荷インピーダンス1kΩ この条件に限り、V _{CC} =4. 5V~5. 5Vとする。	1. 9	2. 0	2. 1	V _{p-p}
FM停止検出レベル (DOC特性1)	DOC1	T5A T12	T10 T12	T5=11. 5MHz、300mV _{p-p} 、この時のT12電圧をV12とし、T12にV12を印加する (AGC固定)。T5振幅を徐々に小さくしてゆき、T10が”L”となる時のT5入力レベル		40	60	mV _{p-p}
検出動作遅延時間	DDD	T5A T12	T10 T12	上記条件でT5=300mV _{p-p} →0V _{p-p} とした時からT10”L”となるまでの時間	0. 5	1. 5	2. 5	μsec
FM復帰判定レベル (DOC特性2)	DOC2	T5A T12	T10 T12	T5=11. 5MHz、300mV _{p-p} 、この時のT12電圧をV12とし、T12にV12を印加する (AGC固定)。T5振幅を0V _{p-p} から徐々に大きくしてゆき、T18が”H”となる時のT5入力レベル		60	90	mV _{p-p}
復帰時映像DCレベル (DOC特性2B)	DOC2B	T5A T12	T15	上記条件でT3からVideo信号が出力されていることの確認、DCの測定を行う	0. 5	1. 0	1. 5	V
復帰動作遅延時間	DWR	T5A T12	T10 T12	上記条件でT5=0V _{p-p} →300mV _{p-p} とした時からT10”H”となるまでの時間	0. 2	1. 5	2. 5	μsec
4Vレギュレータ	VREG		T4	T4のDCレベルを測定	3. 9	4. 0	4. 3	V
入力ゲイミックス	ACIN5	T5A	T3	DEV=2. 0MHz FM信号の入力振幅レベル (T5A:11. 5MHz~13. 5MHz)		500	1000	mV _{p-p}
DG	DG	T5A	T3		0	6	10	%
DP	DP	T5A	T3		0	6	10	deg
ミュート時出力電圧	MUV		T3	無入力、ミュート時のT3のレベル測定	0	10	20	IRE
FM復調電圧11. 0M	VDEM11 VDEM12 VDEM13	T5A	T15	T5A=11. 0MHz, 100mV _{p-p} 、200mV _{p-p} 、400mV _{p-p} を入力、それぞれのT15電圧を測定	0. 3	0. 8	1. 3	V
FM復調電圧12. 5M	VDEM21 VDEM22 VDEM23	T5A	T15	T5A=12. 5MHz, 100mV _{p-p} 、200mV _{p-p} 、400mV _{p-p} を入力、それぞれのT15電圧を測定	0. 7	1. 2	1. 7	V
FM復調電圧14. 0M	VDEM31 VDEM32 VDEM33	T5A	T15	T5A=14. 0MHz, 100mV _{p-p} 、200mV _{p-p} 、400mV _{p-p} を入力、それぞれのT15電圧を測定	1. 1	1. 6	2. 1	V

次ページへ続く。

LA72910V

前ページからの続き。

項目	記号	入力	出力	条件	min	typ	max	unit
FM 復調直線性 1. 2. 3	LDEM1 LDEM2 LDEM3			FM復調直線性を計算 $LDEM1 = \{ [VDEM21 - (VDEM11 + VDEM31) / 2] / (VDEM31 - VDEM11) \} \times 100$ $LDEM2 = \{ [VDEM22 - (VDEM12 + VDEM32) / 2] / (VDEM32 - VDEM12) \} \times 100$ $LDEM3 = \{ [VDEM23 - (VDEM13 + VDEM33) / 2] / (VDEM33 - VDEM13) \} \times 100$	-2	0	+2	%
FM 復調感度 1. 2. 3	SDEM1 SDEM2 SDEM3			FM復調感度を計算。ただし3ビツン出力の換算を考慮 $SDEM1 = (VDEM31 - VDEM11) / 2.5$ $SDEM2 = (VDEM32 - VDEM12) / 2.5$ $SDEM3 = (VDEM33 - VDEM13) / 2.5$	0.28	0.33	0.38	V/MHz
メインオーディオファズゲイン	GMED	T5A	T15	T5=200mVp-p FM信号 (fm=10kHz/0.5Vp-p、センターキャリア=12.5MHz、DEV=1.0MHz) T15に復調される10kHzの信号レベル	243	270	297	mVp-p
メインオーディオファズ特性(1)	GMED1	T5A	T15	T5=200mVp-p FM信号 (fm=500kHz、センターキャリア=12.5MHz、DEV=1.0MHz) T15に復調される500kHzの信号レベル対基準信号レベル(GMED)の比	-8.0	-6.0	-4.0	dB
メインオーディオファズ特性(2)	GMED2	T5A	T15	T5=200mVp-p FM信号 (fm=2MHz、センターキャリア=12.5MHz、DEV=1.0MHz) T23に復調される2MHzの信号レベル対基準信号レベル(GMED)の比	-11.0	-9.0	-7.0	dB

スタンバイ T9=0.4V

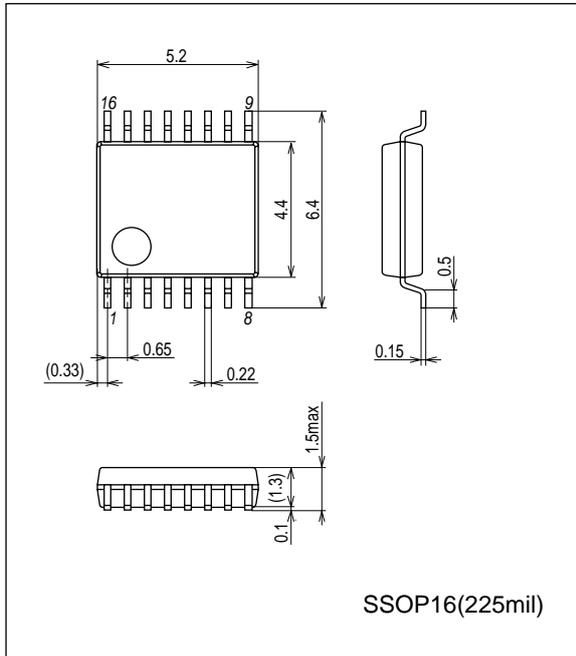
項目	記号	入力	出力	条件	min	typ	max	unit
スタンバイ時消費電流	ICCS	T9		スタンバイモード時、T9=0.4V、2ビツンの流入電流を測定	5.0	8.0	11.0	mA
スタンバイ解除時間 (1) (FM 停止→解除)	SASK1	T6 T9	T3	T6=2.0VDC T9=0V→2V時(スタンバイ解除時)、FMキャリアがT3に出力されるまでの時間	0.0	1.0	2.0	μsec
スタンバイ解除時間 (2) (Video 停止→解除)	SASK2	T6 T5A T9	T3	T6=0.4V、T5=DEV=2.0MHzホイト100% FM信号入力、T9=0V→2V時 (スタンバイ解除時)、ホイト100%信号がT3に出力されるまでの時間	2.0	7.0	12.0	μsec

LA72910V

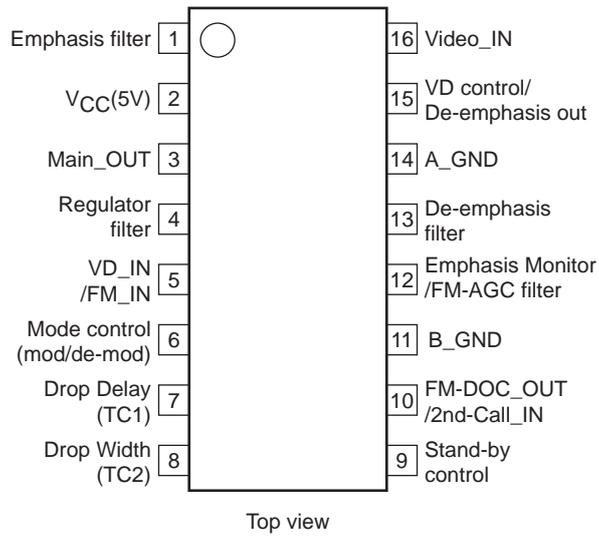
外形図

unit:mm (typ)

3178B

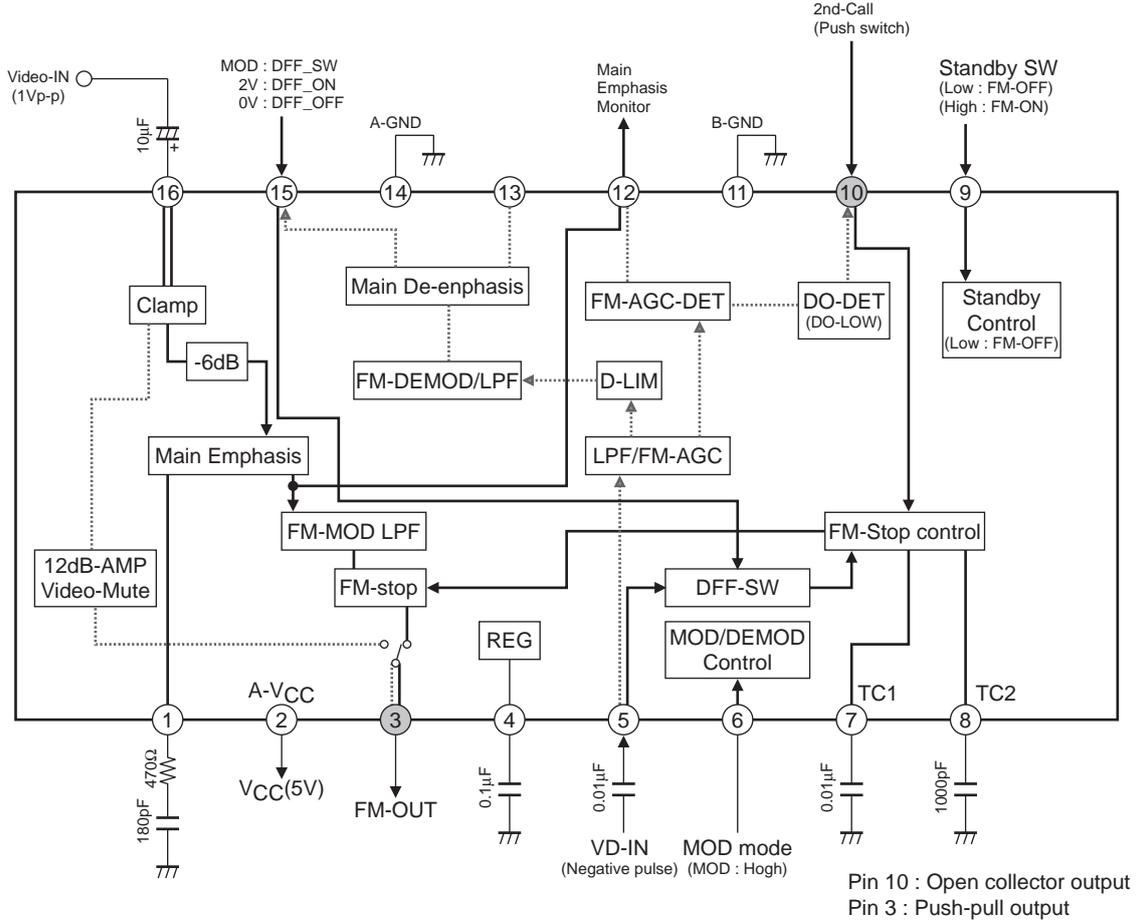


ピン配置図

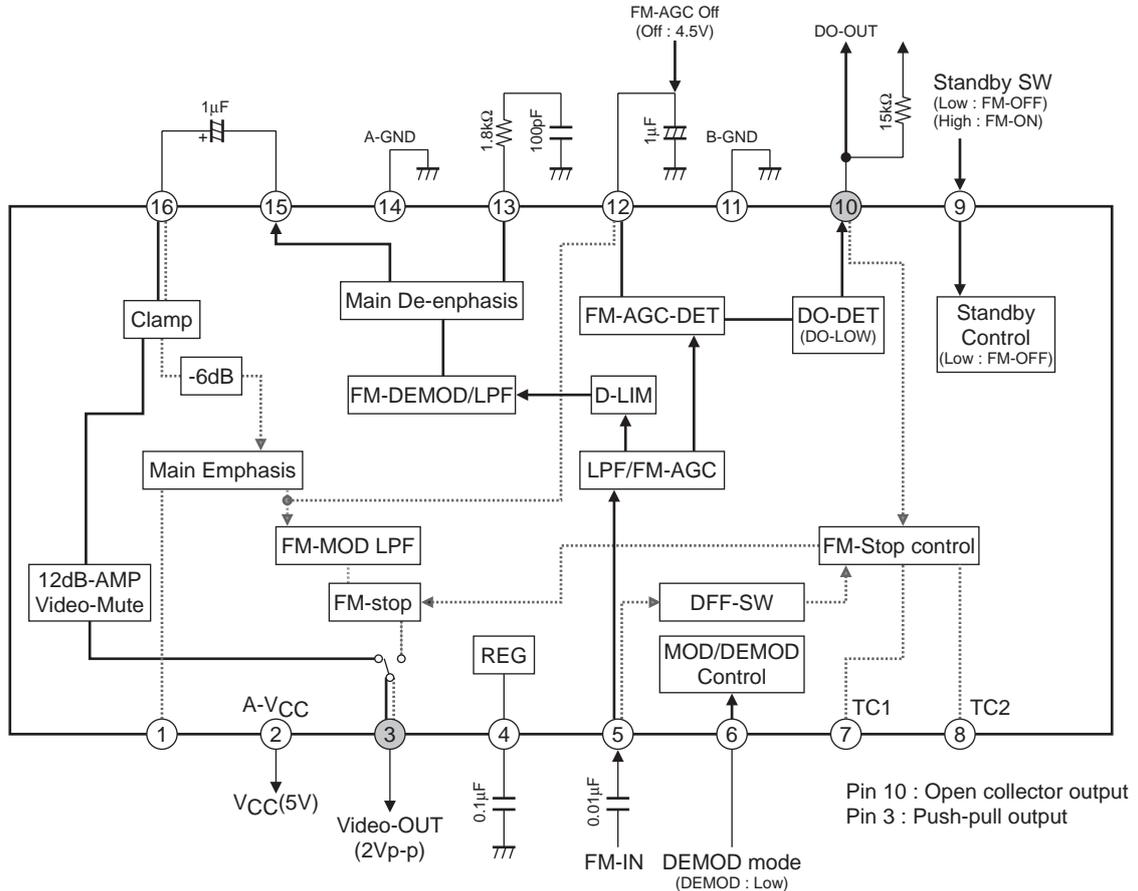


LA72910V

ブロック図および応用回路例 1 変調側(子機/カメラ)



応用回路例 2 復調側(親機/モニタ)



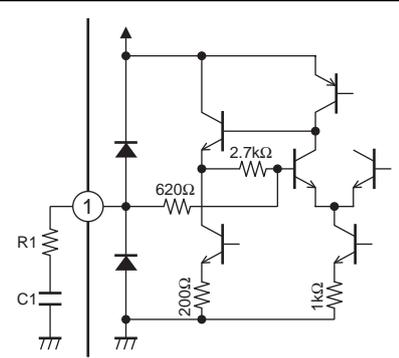
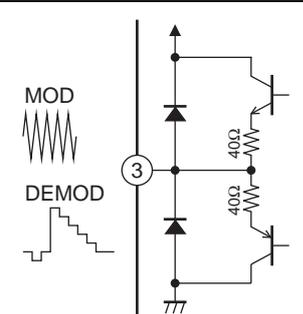
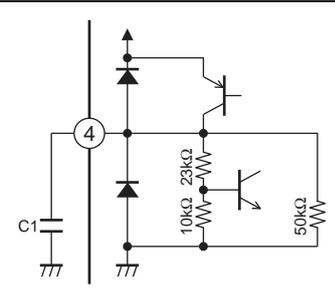
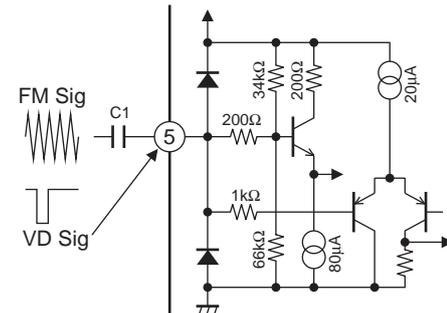
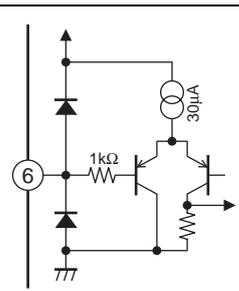
LA72910V

ピン機能

端子番号	端子名	FM変調時動作(室外子機)	FM復調時動作(室内親機)	備考
1	Emphasis filter	エンファシス設定端子	未使用 (Hi-Z)	エンファシスを掛けない場合は端子をOpenに設定
2	V _{CC} 5V	FM変調用電源端子	FM復調用電源端子	
3	Main_OUT	FM出力 (R _o =200Ω:1.8Vp-p)	Video出力 (R _o =1kΩ:2Vp-p)	プッシュプルエミッタフォロ出力
4	Regulator filter	FM変調系4V供給	FM復調系4V供給	
5	VD_IN/FM_IN	VD入力 (Hi:over 2V, Low:under 0.4V) (VD DET: High)	FM入力 (Recommend Level: 100~620mVp-p)	内部で3.3Vにバッファされている(34kΩ/66kΩ) DEMOD mode:Set
6	Mode control	2V以上のDC電圧印加	0.4V以下のDC電圧印加	子機/親機の設定
7	Drop delay (TC1)	TC1設定コンテナ接続	未使用 (Hi-Z)	
8	Drop Width (TC2)	TC2設定コンテナ接続	未使用 (Hi-Z)	
9	Stand-by control	FM回路スタンバイ制御 (FM回路動作:2V以上、 FM回路停止:0.4V以下)	←	
10	FM-DOC-OUT /2nd-Call control	2nd-Call入力、 2nd-Call:Low (High:over 2V, Low:under 0.4V)	FM-DOC出力 DO-DET時出力Low	復調時:オープンコレクタ出力
11	B-GND	回路GND	←	
12	Emphasis Monitor /FM-AGC filter	エンファシスマニタ出力	FM信号のAGC制御 (AGC動作時は0V~3Vで変化、外部よりDC印加で4.5V以上とするとAGCはOFFとなる。)	変調時はコンテナを接続しないこと。
13	De-emphasis filter	未使用 (Hi-Z)	デエンファシス設定端子	デエンファシスを掛けない場合は端子をOpenに設定
14	A-GND	回路GND	←	
15	VD control /De-emphasis out	DFF制御 (ON:2V以上、OFF:0.4V以下)	デエンファシス出力	
16	Video_IN	ビデオ信号入力 (CCDカメラの出力を接続:1Vp-p)	ビデオ信号入力 (デエンファシスの出力を接続:0.5Vp-p)	1.5Vp-p 以下のレベルで使用する

LA72910V

ピン概要

端子No.	端子名	概要	等価回路
1	Emphasis filter	Main Emphasisのフィルター端子である。 FM変調を行う前にVideo信号にエンファシスを設定する。 エンファシスの設定はFM復調時のデエンファシスの定数と整合をとる必要がある。 (エンファシスを掛けない場合はOpenとすること。)	
2	V _{CC} 5V	電源端子。DC5Vを印加すること。 コンデンサーを接続する。	
3	Main_OUT	プッシュプル出力構成になっている。 MOD時はFMキャリアの出力端子である。 DEMOD時はVideo出力となる。 出力信号レベルは、 FMキャリア：1.8Vp-p(負荷抵抗200Ω) Video信号：2.0Vp-p(負荷抵抗1kΩ)	
4	Regulator filter	内部基準電圧のフィルター端子である。 0.1μF(C1)を接続すること。	
5	VD_IN/FM_IN	DEMOD時FM信号の入力端子である。 また、MOD時はVD信号の入力端子となる。 内部でバイパスされているためFM信号はC結(C1)で入力すること。VD信号は直接入力可能であるが、内部の入力インピーダンスが問題とならないように注意すること。	
6	Mode control	MOD/DEMODのモード設定端子である。 MOD設定は2V以上の電圧を印加してすること。 DEMOD設定は0.4V以下の電圧を印加すること。	

次ページへ続く。

LA72910V

前ページからの続き。

端子No.	端子名	概要	等価回路
7	Drop delay (TC1)	MOD時TC1の設定端子である。 C1を接続すること。	
8	Drop Width (TC2)	MOD時TC2の設定端子である。 C1を接続すること。	
9	Stand-by control	スタンバイ制御端子である。 0.4V以下:回路停止、2V以上:回路動作。	
10	FM-DOC-OUT /2nd-Call control	DEMOD時ドロップアウトの出力端子となる。 オープンコレクタの構成になっている。 MOD時は2ND-Callの入力端子となる。 0.4V以下: 2nd-Call入力 2V以上: ノーマル	
11	B-GND	回路のGNDである。	
12	Emphasis Monitor /FM-AGC filter	MOD時はEmphasisのモニター端子である。 DEMOD時はFM AGCのフィルター端子である。 FM-AGCをOFFにする場合は、VCC5Vに抵抗を接続し12ピン電圧が4.5V以上になるように設定すること。	

次ページへ続く。

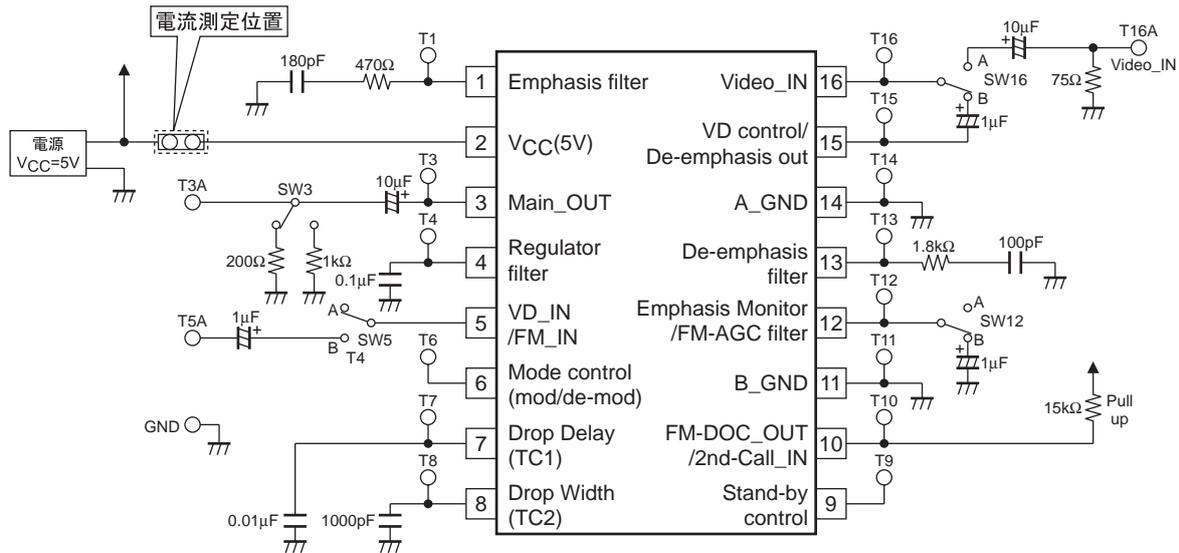
LA72910V

前ページからの続き。

端子No.	端子名	概要	等価回路
13	De-emphasis filter	DEMOD時のDe-emphasisのフィルターである。MODのEmphasisの定数に対応して設定すること。 (デ・エンファシスを利用しない場合はオープンにすること。)	
14	A-GND	回路のGNDである。	
15	VD control /De-emphasis out	DEMOD時は、De-emphasis後のVideo信号出力となる。0.5Vp-pで出力される。クランプ回路への接続は電解コンデンサ(C1)で行うこと。 MODは、DFFの制御端子となる。2V以上でDFF-ONとなる。	
16	Video_IN	MOD時は、Video信号の入力端子である。1Vp-pの信号を入力すること。 DEMOD時は、DE-EMPの信号をクランプするための入力端子となる。0.5Vp-pのVideo信号がクランプされる。	

LA72910V

測定回路



ON Semiconductor and the ON logo are registered trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC (SCILLC). SCILLC owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of SCILLC's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. SCILLC reserves the right to make changes without further notice to any products herein. SCILLC makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does SCILLC assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. "Typical" parameters which may be provided in SCILLC data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. SCILLC does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. SCILLC products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the SCILLC product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use SCILLC products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold SCILLC and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that SCILLC was negligent regarding the design or manufacture of the part. SCILLC is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

(参考訳)

ON Semiconductor及びONのロゴはSemiconductor Components Industries, LLC (SCILLC)の登録商標です。SCILLCは特許、商標、著作権、トレードシークレット(営業秘密)と他の知的所有権に対する権利を保有します。SCILLCの製品/特許の適用対象リストについては、以下のリンクからご覧いただけます。www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf。SCILLCは通告なしで、本書記載の製品の変更を行うことがあります。SCILLCは、いかなる特定の目的での製品の適合性について保証しておらず、また、お客様の製品において回路の応用や使用から生じた責任、特に、直接的、間接的、偶発的な損害に対して、いかなる責任も負うことはできません。SCILLCデータシートや仕様書に示される可能性のある「標準的」パラメータは、アプリケーションによっては異なることもあり、実際の性能も時間の経過により変化する可能性があります。「標準的」パラメータを含むすべての動作パラメータは、ご使用になるアプリケーションに応じて、お客様の専門技術者において十分検証されるようお願い致します。SCILLCは、その特許権やその他の権利の下、いかなるライセンスも許しません。SCILLC製品は、人体への外科的移植を目的とするシステムへの使用、生命維持を目的としたアプリケーション、また、SCILLC製品の不具合による死傷等の事故が起こり得るようなアプリケーションなどへの使用を意図した設計はされておらず、また、これらを使用対象としておりません。お客様が、このような意図されたものではない、許可されていないアプリケーション用にSCILLC製品を購入または使用した場合、たとえ、SCILLCがその部品の設計または製造に関して過失があったと主張されたとしても、そのような意図せぬ使用、また未許可の使用に関連した死傷等から、直接、又は間接的に生じるすべてのクレーム、費用、損害、経費、および弁護士料などを、お客様の責任において補償をお願いいたします。また、SCILLCとその役員、従業員、子会社、関連会社、代理店に対して、いかなる損害も与えないものとします。

SCILLCは雇用機会均等/差別撤廃雇用主です。この資料は適用されるあらゆる著作権法の対象となっており、いかなる方法によっても再販することはできません。