μPC1237HA 搭載、遮断デバイス（MOSFET・メカリレー）を選択できる

Linkman Audio

スピーカー・プロテクション基板キット［LV2-SPPM-KIT］
取扱・組立説明書

第 1.1 版

この度は弊社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。このスピーカー・プロテクション基板は LV-2.0 シリーズのアンプだけでなく自作パワーアンプに組み込んで使えるセミキット式の製品です。プロテクション回路を備えることにより、パワーアンプ障害時に発生するスピーカーへの直流大電流の流入を直前で遮断して、大切なスピーカーを守ります。

本製品の特長は、2 チャンネルのパワーアンプ回路と 2 チャンネルのヘッドフォンアンプ回路の両方の遮断回路を搭載していることと、パワーアンプ用は MOSFET スイッチかメカニカル・リレーによる遮断方式が選択できることです。

パワーアンプ回路を遮断するデバイスはオプション扱いとなっていますので、別途購入する必要があります。この製品は、LV2.0 に組み込んで利用することができることはもちろんのこと、他の自作のパワーアンプへの組み込みも可能なように配慮されています。ただし、その利用には多少の電気工学の知識が必要となりますのでご自身の力量の応じてご使用ください。

＜製品特長＞

・LV コンセプトに基づく 72x47mm サイズのコンパクトサイズモジュールです。
・保護動作を司るキーデバイスとしてルネサスエレクトロニクス製 μPC1237HA を採用
・回路を構成する小型の電子部品はすでに基板に実装済みで利用したい回路に応じた部品を取り付ければ完成します。
・パワーアンプ回路遮断デバイスとして MOSFET かメカニカル・リレーが選択できます。
・ヘッドフォンアンプ回路のプロテクション機能を備えています。遮断デバイスとしてメカニカル・リレーが付属しています。
・スピーカー回路接続遅延機能により電源投入時のポップ音をなくすことができます。
・LV シリーズ以外のパワーアンプへの利用が可能です。

＜動作概要＞

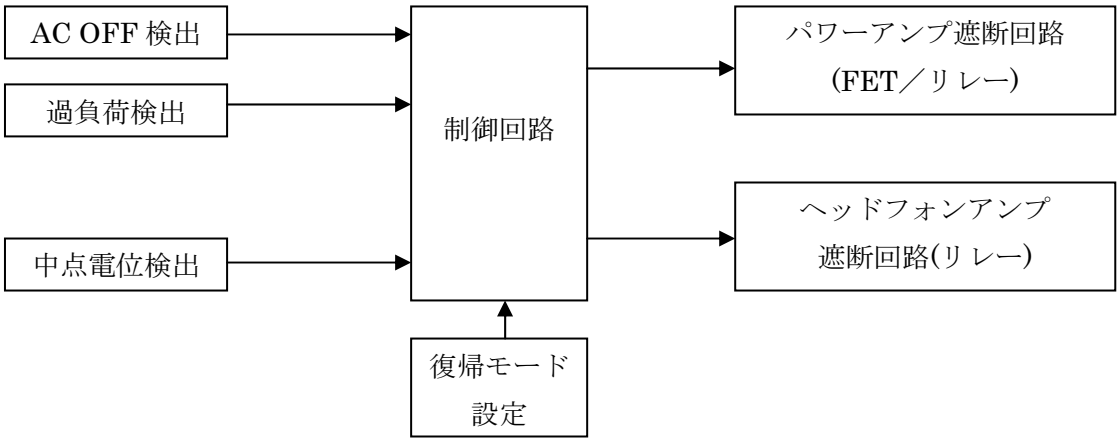
・電源投入時

アンプの出力 DC 変動（通称ボツ音）を抑えるために、電源オン直後は 5 秒ほどのミュート時間が設定されています。（ミュート時間は C4 または R8 の定数変更にて変更可能）

・パワーアンプ故障時

アンプ出力に直流電位が発生した場合に、アンプとスピーカーは遮断されます。
プロテクトが働いた場合は、電源が完全にオフされるまで、プロテクト回路はラッチモードとなります。（自己復帰モードにも変更可能）※標準では R17 が未実装です。
スピーカープロテクト回路では、MOSFET スイッチ式とメカニカル・リレー式は同時に使用することはできず、どちらかの方式の選択になります。MOSFET スイッチ式の場合は、回路の信頼性を高めるために、通常のプロテクション回路とは違い、MOSFET スイッチはパワーアンプ出力のマイナス側（GND 側）に入っています。そのため、BTL アンプには使用できません。BTL アンプで使用したい場合は、メカニカル・リレー式でお使いください。

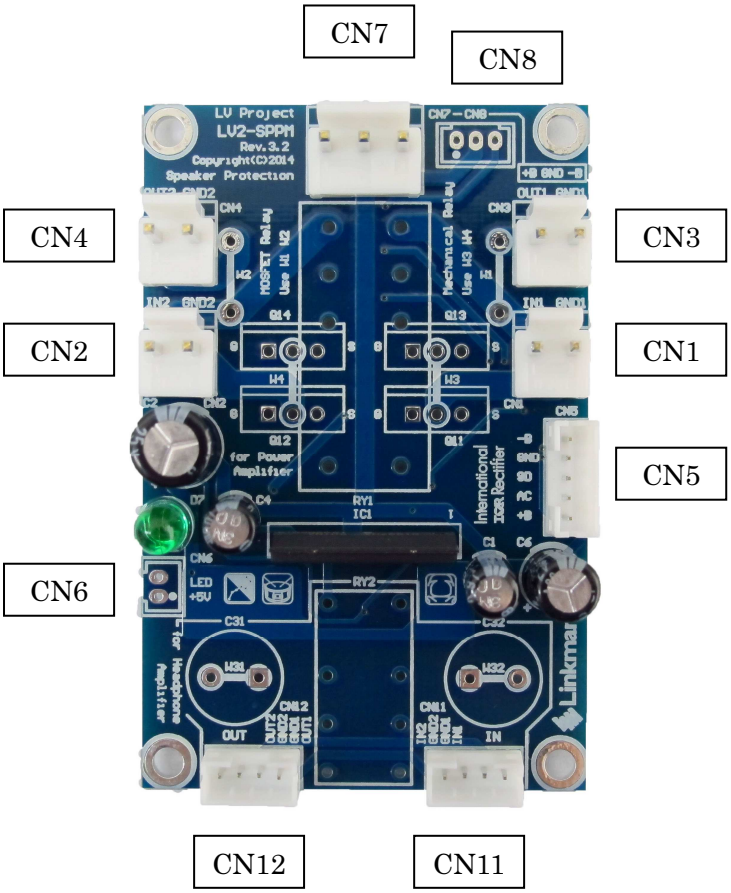
＜ブロック図＞



＜仕様＞

・コントローラ：ルネサスエレクトロニクス製　μPC1237HA
・電源電圧：25V（出荷時）　※35V まで対応可能
・障害復旧時動作：ラッチモード　（R17 を実装することで、自動復帰モードへ変更できます）
・障害検出：電源中点電位検出
・AC 電源オフ検出時の遮断機能(CN5-2)
・過負荷時遮断機能（CN5-4）
・保護回路数：パワーアンプ　2ch、ヘッドフォンアンプ　2ch
・遮断デバイス：パワーアンプ回路　MOSFET もしくはメカニカルリレー、ヘッドフォン回路　メカニカルリレー
・基板サイズ：72x47mm

＜外形、コネクタ配置＞



＜オプション＞

本製品には、パワーアンプ回路遮断デバイスが付属していません。下記製品と合わせてご購入ください。

1	LV2-SPPM-OP1	パワーアンプ回路遮断用 FET セット　IRFB3006　4 個
2	LV2-SPPM-OP2	パワーアンプ回路遮断用メカニカルリレー

＜本製品組立時のご注意＞

本製品に付属のメイン基板には、既に小型の電子部品が実装済みとなっています。残りのリード部品を実装して完成させますが、非常に部品が密集しており端子間隔が狭い場所があります。くれぐれも実装済みの部品を傷つけることが無いように工作してください。

＜端子ピン番号、信号名一覧＞

CN1、CN2

端子番号	端子名称	機能
1	IN1,2	パワーアンプ入力信号
2	GND1,2	GND

CN3、CN4

端子番号	端子名称	機能
1	OUT1,2	スピーカー出力信号
2	GND1,2	GND

CN5

端子番号	端子名称	機能
1	+B	電源+
2	AC	AC 電源検出端子
3	SD	過負荷検出端子
4	GND	GND
5	－B	電源－

CN6

端子番号	端子名称	機能
1	+5V	外付け LED　アノード
2	GND	外付け LED　カソード

CN7、CN8

端子番号	端子名称	機能
1	+B	電源+
2	GND	GND
3	－B	電源－

CN11

端子番号	端子名称	機能
1	IN2	ヘッドフォン入力信号
2	GND2	GND
3	GND1	GND
4	IN1	ヘッドフォン入力信号

CN12

端子番号	端子名称	機能
1	OUT2	ヘッドフォン出力信号
2	GND2	GND
3	GND1	GND
4	OUT1	ヘッドフォン出力信号

＜部品リスト＞

LV2-SPPM　部品リスト　　Rev.3.2

	番部品号	数	値	メーカー	型番	実装済	ユーザー実装
1	専用基板	1		Linkman			
2	C1, C4	2	100uF,16V	日本ケミコン	ESMG160ELL101ME11D		◎
3	C2	1	220uF,25V	日本ケミコン	ESMG250ELL221MHB5D		◎
4	C3	1	0.022uF,50V	村田製作所	GRM216B11H223KA01D	◎	
5	C5	1	1uF,16V	村田製作所	GRM21BB1C105KA01L	◎	
6	C6	1	47uF,50V	日本ケミコン	EMG500ELL470MF11D		◎
7	C7	1	4.7uF,16V	村田製作所	GRM21BR71C475KA73L	◎	
8	C21, C22	2	0.1uF,50V	村田製作所	GRM21BB1H104KA01L	◎	
9	C31, C32	-	470uF,50V	日本ケミコン	ESMG500ELL471MJ20S		
10	CN1, CN2, CN3, CN4	4	VH2	JST	B2P-VH		◎
11	CN5	1	PH5	JST	B5B-PH-K-S		◎
12	CN6	-	PH2	JST	B2B-PH-K-S		
13	CN7	1	VH3	JST	B3P-VH		◎
14	CN8	1	PH3	JST	B3B-PH-K-S		◎
15	CN11, CN12	2	PH4	JST	B4B-PH-K-S		◎
16	D1	1	5.6V ツェナー	ローム	TFZ5.6B	◎	
17	D2, D3, D4, D6	4	1SS355	ローム	1SS355TE17	◎	
18	D5, D8, D13, D14, D15, D16	6	1SR154-400V	ローム	1SR154-400TE25	◎	
19	D7	1	LED Green	Linkman	L5D-G2530-9000		◎
20	D11, D12	2	12V ツェナー	ローム	TFZ12B	◎	
21	IC1	1	uPC1237HA	ルネサス	uPC1237HA		◎
22	IC2	1	74HC00	TI	SN74HC00DR	◎	
23	Q1	1	2SC2412K	ローム	2SC2412KT146	◎	
24	Q3	1	DTA124EKA	ローム	DTA124EKAT146	◎	
25	Q11, Q12, Q13, Q14	4	IRFB3006	IR	IRFB3006PBF		別売
26	R1, R29, R30	3	2.2k,1/4W	KOA	RK73B2BTTD222J	◎	
27	R2, R3, R14, R15, R16, R21, R22	7	10k,1/8W	KOA	RK73B2ATTD103J	◎	
28	R4	1	15k,1/8W	KOA	RK73B2ATTD153J	◎	
29	R5, R6	2	220k,1/8W	KOA	RK73B2ATTD224J	◎	
30	R8, R11, R25, R26, R31, R32	6	100k,1/8W	KOA	RK73B2ATTD104J	◎	
31	R7	-	N/A				
32	R9	1	8.2k,1/4W	KOA	RK73B2BTTD822J	◎	
33	(R9)	-	10k,1/4W	KOA	RK73B2BTTD103J		別売
34	(R9)	-	12k,1/4W	KOA	RK73B2BTTD123J		別売
35	R10, R18	2	100R,1/4W	KOA	RK73B2BTTD101J	◎	
36	(R10, R18)	-	270R,1/2W	KOA	RK73B2BTTD271J		別売
37	(R10, R18)	-	470R,1W	KOA	RK73BW3ATTE471J		別売

38	R12	1	1M,1/8W	KOA	RK73B2ATTD105J	◎	
39	R13, R23, R24	3	1k,1/8W	KOA	RK73B2ATTD102J	◎	
40	R17	-	0R	KOA	RK73Z2ATTD		
41	R27	1	0R	KOA	RK73Z2ATTD	◎	
42	R33, R34	2	33R,1/4W	KOA	RK73B2BTTD330J	◎	
43	RY1	1	G2R Relay	オムロン	G2R-24 DC24V		別売
44	RY2	1	G5V Relay	オムロン	G5V-2 DC24V		付属
45	W1, W2, W31, W32	4	WIRE-5mm		付属線を切断して使用		※
46	W3, W4	2	WIRE-6.5mm		付属線を切断して使用		※
47	コンタクトピン加工済みワイヤ	3	黒 150mm	Linkman	VH1520-150BK		
48	コンタクトピン加工済みワイヤ	1	赤 150mm	Linkman	VH1520-150RD		
49	コンタクトピン加工済みワイヤ	3	青 150mm	Linkman	VH1520-150BL		
50	VH 型ハウジング	2	VH 型 3 極	JST	VHR-3		
51	VH 型ハウジング	4	VH 型 2 極	JST	VHR-2		
52	コンタクトピン加工済みワイヤ	2	白 300mm	Linkman	PH0726-300WH		
53	コンタクトピン加工済みワイヤ	6	黒 300mm	Linkman	PH0726-300BK		
54	PH 型ハウジング	4	PH 型 4 極	JST	PHR-4		
55	固定用スペーサ(10mm)	4	六角メタル製	廣杉計器	ASB-310E		
56	固定用ビス(M3X5)	8		ネジの高山	M3X5 黒鉄バインドビス		

＜基板の組立＞

この基板を LV シリーズにて使用する場合と、お客様の自作アンプにてご使用の場合では、組み立て方が異なります。また、基板上にジャンパー箇所があり、利用するプロテクション回路によって結線が異なります。すべて結線してしまうと正常に動作しませんので、必ず下記の表を確認の上、工作してください。

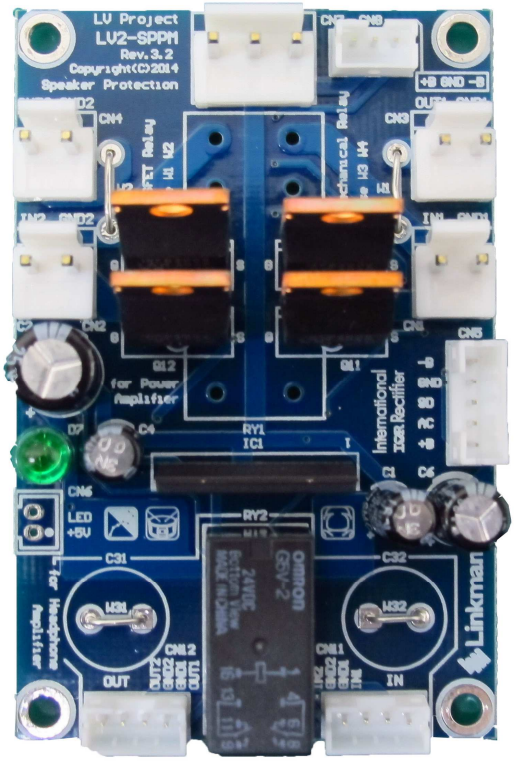
パターン	利用形態	工作箇所
1	MOSFET スイッチによるパワーアンプ・プロテクション回路	Q11,Q12,Q13,Q14,W1,W2 を実装する W3,W4 は未実装
2	メカニカル・リレーによるパワーアンプ・プロテクション回路	RY1,W3,W4 を実装する W1,W2 は未実装
3	ヘッドフォンアンプ・プロテクション回路を利用する	W31、W32 を接続し、RY2 を実装する

◎LV-2.0Premium/BASIC/mini でパワーアンププロテクション回路を使用する場合

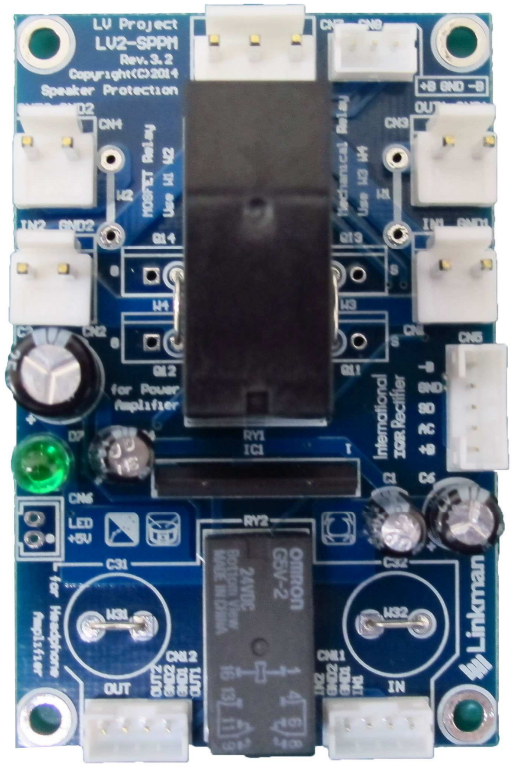
上記のパターンに応じた工作箇所に加えて下記の部品を実装して下さい。
※CN5 および CN8 は、取り付ける必要がありません。

	部品番号	数	値	メーカー	型番	ユーザー実装
2	C1, C4	2	100uF,16V	日本ケミコン	ESMG160ELL101ME11D	◎
3	C2	1	220uF,25V	日本ケミコン	ESMG250ELL221MHB5D	◎
6	C6	1	47uF,50V	日本ケミコン	EMG500ELL470MF11D	◎
10	CN1, CN2, CN3, CN4	4	VH2	JST	B2P-VH	◎
13	CN7	1	VH3	JST	B3P-VH	◎
15	CN11, CN12	2	PH4	JST	B4B-PH-K-S	◎
19	D7	1	LED Green	Linkman	L5D-G2530-9000	◎
21	IC1	1	uPC1237HA	ルネサス	uPC1237HA	◎

＜完成例＞



パワーアンプ（FET）,ヘッドフォンアンプ（リレー）



パワーアンプ（リレー）,ヘッドフォンアンプ（リレー）

◎LV 以外のパワーアンプでご利用の場合
　LV 以外の自作パワーアンプにてご利用の場合

　本キット回路図およびプロテクション IC、uPC1237 のデータシートおよびアプリケーションマニュアルをご参照の上、パワーアンプ回路に合わせ各周辺定数を変更しお使いください。

＜組立時の注意事項＞
　電源オフ検出回路を使用する場合、R27 は忘れずに削除してください。パワーアンプ側の回路構成によってはパワーアンプ電源回路のショート事故に繋がります。

　電源電圧について
　本基板は、出荷時は LV-2.0 での使用を想定して電源電圧（+B）を 25V で動作するように組み上げています。
　使用する電源電圧が異なる場合は、おおよその目安として下表のようになりますが、μPC1237HA のデータシート、アプリケーションマニュアルを参照のうえ適宜変更してください。

+B	R9	R10,R18
25V	8.2k,1/4W	100R,1/4W
30V	10k,1/4W	270R,1/2W
35V	12k,1/4W	470R,1W

AC 電圧オフ検出や、過負荷検出を行う際は、CN5 コネクタを利用してください。

＜ワイヤーの組立＞

Wire No..	Type	極数	極 1	極 2	極 3	極 4	長さ
23	VH	2	VH1520-150 青	VH1520-150 黒			150mm
24	VH	2	VH1520-150 青	VH1520-150 黒			150mm
25	VH	3	VH1520-150 赤	VH1520-150 黒	VH1520-150 青		150mm
26	PH	4	PH0726-300W	PH0726-300B	PH0726-300B	PH0726-300B	300mm
19	PH	4	PH0726-300W	PH0726-300B	PH0726-300B	PH0726-300B	300mm

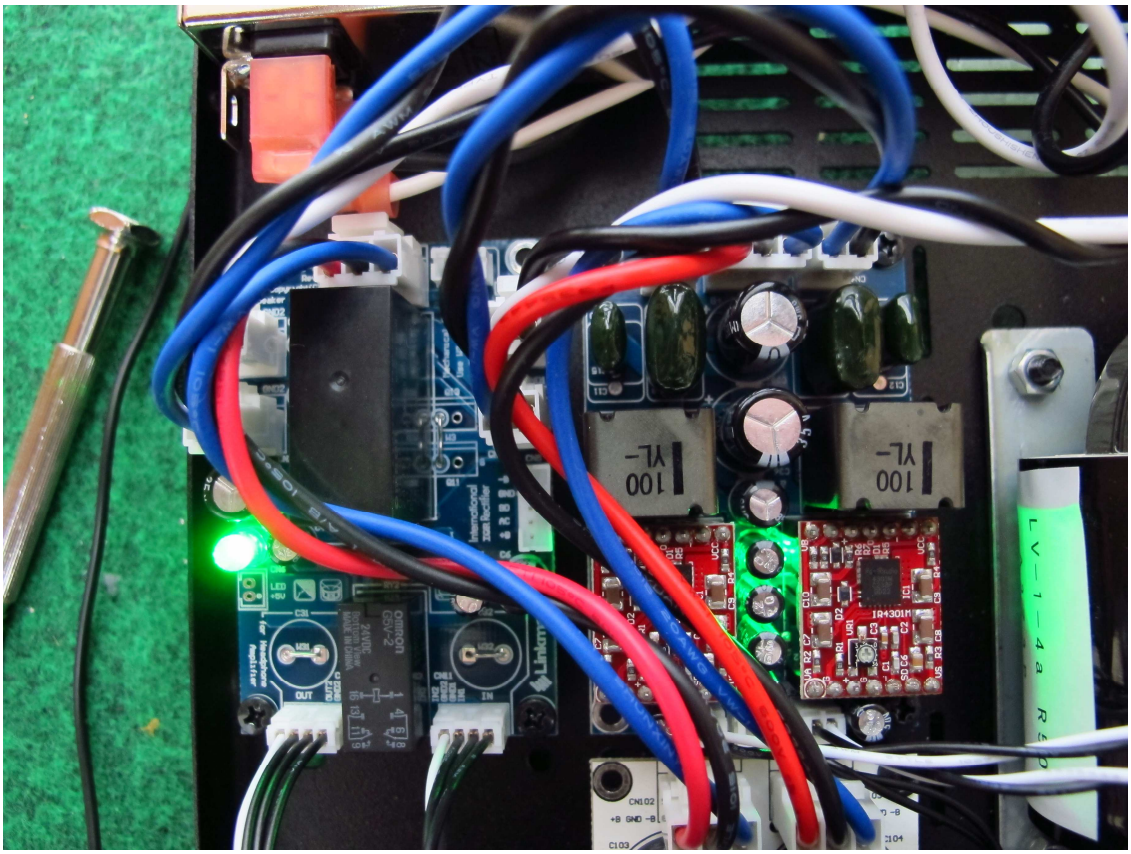
※Wire No.19 は、BASIC/mini モデルの場合そのまま利用できます。

＜配線＞

◎LV-2.0 への組み込み

配線表

WIRE No.	Type	極数	基板名	コネクタ番号		基板名	コネクタ番号
23	VH	2	LV2-SPPM	CN1	⇔	LV2-PWAM	CN4
24	VH	2	LV2-SPPM	CN2	⇔	LV2-PWAM	CN3
12	VH	2	LV2-SPPM	CN3	⇔	Rch -SP	
13	VH	2	LV2-SPPM	CN4	⇔	Lch -SP	
25	VH	3	LV2-SPPM	CN7	⇔	LV1-ACDCM	CN102
26	PH	4	LV2-SPPM	CN11	⇔	LV2-HPAM	CN2
19	PH	4	LV2-SPPM	CN12	⇔	LV1-HPJ	CN1
10	VH	3	LV2-PWAM	CN6	⇔	LV1-ACDCM	CN103



＜ご注意 ＞

●本製品の利用による接続する機器の破損、人的被害について弊社は一切責任を負いません。

＜開発・製造＞

Linkman®

Linkman 株式会社

〒910-0015 福井県福井市二の宮 2 丁目 3-7

TEL：0776-25-0427 FAX：0776-25-0220

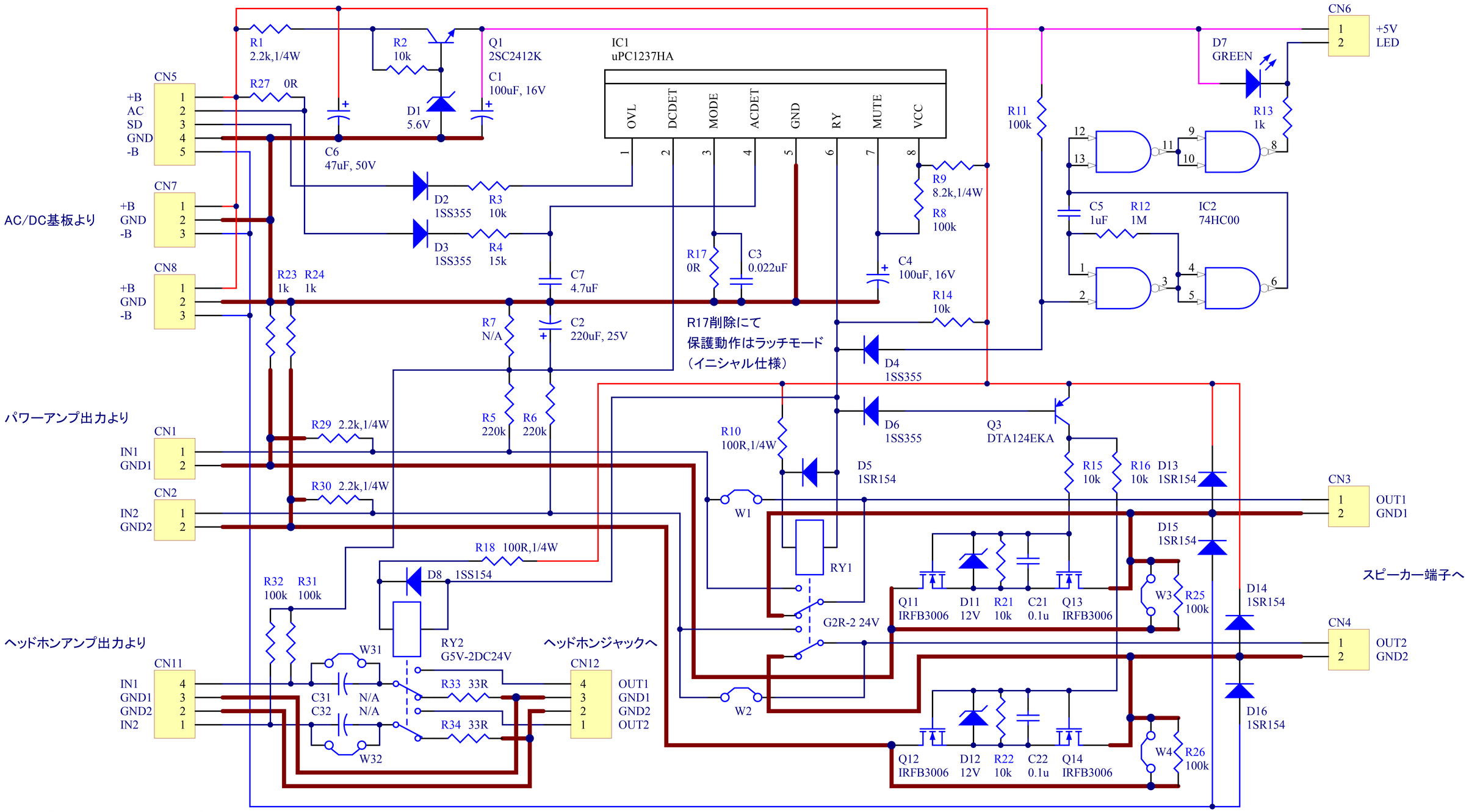
＜販売代理店＞

マルツエレック株式会社

〒101-0021 東京都千代田区外神田 5 丁目 2-2

セイキ第 1 ビル 7F

TEL:03-6803-0209 FAX:03-6803-0213



+B	R9	R10 , R18
25V	8.2k,1/4W	100R,1/4W
30V	10k,1/4W	270R,1/2W
35V	12k,1/4W	470R,1W

・R9,R10,R18は電源電圧に合せて、左記表のように変更する必要があります

・電源オフ検出回路を使用する場合は、R27を削除。R4はuPC1237HAアプリケーションノートをご参照の上、適宜変更してください

Title **Speaker Protection**		
Size A4	Number	Revision Rev.3.3
Date: 2015/03/11		Sheet of
File: G:\LV_Project\..\LV2-SPPM_REV3_3.SchDoc		Drawn By: