

■ 概 要

- ★ 当社 NS9542 FM ステレオ/AM ラジオ・モジュール使用のワールド・ラジオ・キットです。
 - ★ PIC18F2550 使用でモジュールをコントロールします。
 - ★ リージョン設定で、世界 5 地域のバンド・プラン、ステップに対応、自動設定します。
 - ・ 日本、JAPAN :FM 76.0MHz-108.0MHz (0.1MHz step)/ AM 522KHz-1629KHz (9KHz step)
 - ・ ヨーロッパ EUROPE :FM 87.5MHz-108.0MHz (0.05MHz step)/ AM 522KHz-1629KHz (9KHz step)
 - ・ アメリカ USA :FM 87.5MHz-108.0MHz (0.1MHz step)/ AM 520KHz-1720KHz (10KHz step)
 - ・ アジア ASIA :FM 87.0MHz-108.0MHz (0.1MHz step)/ AM 522KHz-1611KHz (9KHz step)
 - ・ ロシア RUSSIAN:OIRT-FM 65.0MHz- 74.0MHz (0.05MHz step)/ AM 522KHz-1629KHz(9KHz step)
 - ★ 液晶表示器で局名、周波数や各種設定を表示します。
 - ★ プリセット CH:リージョン、バンド、局名、周波数を最大 10 メモリー可能。
 - ★ スイッチ操作
 - [BAND]: FM/AM 切り替え
 - [ST/MON]: ステレオ/モノラル切り替え (FM のみ)
 - [MODE]: リージョン/プリセット等設定
 - [↑][↓][←][→]: 上下左右移動と各種機能
 - [ENTER]: 確定スイッチ
 - ★ FM による中波 AM 放送の補完放送(90.1~95MHz)受信に最適です。
 - ★ LED表示:POWER(電源表示)、RX(チューニング同調表示)、ST(ステレオ表示)、
 - ★ オーディオ・アンプ搭載でステレオ Max500mW、ヘッドホン又はスピーカー接続も可能。
- ※ラジオ・モジュール単体の販売も行なっております。

ご自分で CPU プログラムを開発する事も出来ますのでご利用下さい。

■ 結 元

受信用DSPラジオIC	新潟精密NS9542 付属の当社FMステレオ/AMラジオ・モジュール使用
コントロールCPU	PIC18F2550 20MHz (内部40MHz)
受信周波数	AM: 522KHz ~ 1720KHz FM: 65.0MHz ~ 74.0MHz、76.0MHz ~ 108.0MHz ※ICのリージョン設定に依存の為、自由な周波数/ステップのセットは出来ません。
アンテナ入力	FM: 75Ωアンバランス。(基板にはオプションのBNCコネクタのパターンも用意) AM: 650μH特注フェライト・バー・アンテナ付属
受信感度	SNR=30dB, MONO 5-14dBμ SN比:58-66dB
音声出力	音量:可変 最大約500mW ヘッドホン・ジャック出力 FM=ステレオ/AM=モノラル
モジュール制御インターフェイス	I2Cシリアル PICマイコンにより制御 (詳細は、最終頁アドレスより別途マニュアルをダウンロードしてご覧下さい)
電 源	12VDC 約150mA(min)、210mA(max) スイッチングACアダプター使用
基板寸法	100mm x 130mm 1.6t 両面ガラス、スルホール基板 青レジスト

注 意

- ・ キット製作の前に、必ず本マニュアルを最後までご一読下さい。
- ・ 製作に関しましては、当社ホームページ(<http://www.tristate.ne.jp/tsjb007.htm>) も合わせてご覧下さい。
- ・ FM 放送は、この IC が強電界を前提としていますので、地域により受信しにくい場合がございます。従って受信に関しましては、受信機と異なり完璧に受信する事を保障するものではありません。
- ・ 電波を受信する基板とマイコン、クロックが混在する基板ですからノイズが一番の問題でした。極力ノイズを出さない仕組みを考えましたが、スイッチ操作等時でコンピュータノイズが出てしまいますが、ご了承ください。
- ・ 使用電源は、DC12V です。電圧には十分ご注意下さい。これを間違えて電源を投入した場合、修理不能な故障と成る可能性があります。

<免責事項> 当キットを使用すること、及び利用方法で生じた損害・損失は、直接・間接を含め如何なるものでも保証・責任を負うものではありませんのでご了承下さい。

■ FM ステレオ/AMラジオ・キット部品表

名称	基板上記号	実装	型番/値	数	Description
IC	IC1		LM7805 等	1	5V 3端子レギュレーター
	IC4		PIC18F2550-I/SP	1	PICマイコン
	IC5, 6		NJM386BD	2	オーディオ・アンプ (RX/L)
ブリッジ・ダイオード	D2		WL02又はAM1510	1	電源用ダイオード 円筒状4本足
LED ランプ	D1		5Φ 緑色	1	電源 [POWER]
	D4		5Φ 赤色	1	受信同期インジケータ [RX]
	D3		5Φ 黄色	1	ステレオ・インジケータ [ST]
コンデンサ	C4,5,12,14,23,24,25,27,28, 29,30,31,32	●	0.1 μF	13	積層セラミック
	C35,36	●	0.033 μF	2	積層セラミック
	C15,16	●	22pF	2	セラミック・コンデンサ
	C38,39		1 μF	2	電解コンデンサ
	C33,34,37,40		100 μF	4	電解コンデンサ
	C2		470 μF	1	電解コンデンサ
抵抗	R18,19	●	10Ω	2	(100)
	R1,4,5	●	1KΩ	3	(102)
	R2,3,6-11,15,20,21, 22	●	10KΩ	12	(103)
			100Ω 1/4W	1	液晶表示器バックライト用 茶・黒・茶・金
クリスタル	X2		20MHz	1	
半固定抵抗	VR1		10KΩ/B	1	液晶コントラスト調整用
ボリューム	VR2		50KΩ/B3カーブ	1	2連ボリューム、電源スイッチ付き(ワッシャー、ナット付)
ボリューム用つまみ				1	13mmΦ ネジ止め
DCジャック	CN3		MJ-179	1	電源用DCジャック 芯径2.1mmΦ
タクトスイッチ	SW1, SW5		汎用 青色	2	[ENTER]、[MODE] 用スイッチ
	SW3		汎用 赤色	1	[ST/MON] 用スイッチ
	SW7		汎用 黄色	1	[BAND] 用スイッチ
	SW2,SW4,SW6,SW8		汎用 黒色	4	[↑][↓][←][→] 用スイッチ
AMアンテナ	AM-ANT		02406-T029	1	特注 フェライト・バー・アンテナ
ヘッドホン・ジャック	CN6			1	ステレオ・ミニ 3.5mmΦ
ICソケット	IC4		28ピンDIP	1	14x2 DIP PICマイコン用
液晶表示器	LCD1		SC1802BBWB-XA-GB-G	1	完成品 バックライト付き ブルー白抜きタイプ
ダブル・ピン・ヘッダー	(LCD1)			1	14ピン(7x2) 液晶表示器側
ダブル・ピン・ソケット	(LCD1)			1	14ピン(7x2) 液晶表示器基板側
ジャンパー・ピン・セット	J1			1	SメーターOFF用
アクリル・ビス・ナット	IC1用		3x7mm	1	3端子レギュレーター基板間放熱用 一組
FM/AMモジュール・キット	RADIO-MODULE			1	当社FM/AMラジオ・モジュール・キット 一式
専用基板			TS-FM Stereo/AMRadioBoard01	1	部品実装済み ブルー・レジスト基板

● の部品は、工場出荷時基板に実装済みです

■ 製作前の注意事項

- ★ 製作前に上記部品表をご確認下さい。万が一、不足等ございましたら、お手数でも製作前にお申し出下さいますようお願い致します。改良の為、予告無く基板、部品等が変更になる場合がございます。その際は変更・訂正のデータが折り込まれておりますので、それらを必ずお読みになってから本文をお読みくださいます様お願いいたします。
- ★ このキットは、両面ガラス・スルホール基板※を使用しています。間違えて部品をハンダ付けしますと、専用工具でなければ部品を取外すことが大変難しい場合が有ります。回路図、部品表等を十分に確認してからハンダ付けしてください。
※スルホール基板とは、基板にある穴は筒状のメッキを施した導電性で、基板表面と裏面とを電気的に導通させております。半田後むりやり部品を抜いたり、むやみに穴を大きくしたりすると導通が無くなり動作しなくなったりします。

■ FM ステレオ/AM モジュール・キットの製作

このキットは、付属の FM ステレオ/AM モジュールを載せて使用します。まず初めに FM ステレオ/AM モジュール・キットをキット付属の製作マニュアルに従い組み立ててください。

その際、R16 と R17 の 2 本の抵抗を 1KΩ と 0Ω 選択して取り付ける事になっていますが、「0Ω」(黒い線 1 本)を 2 本取り付けてください。

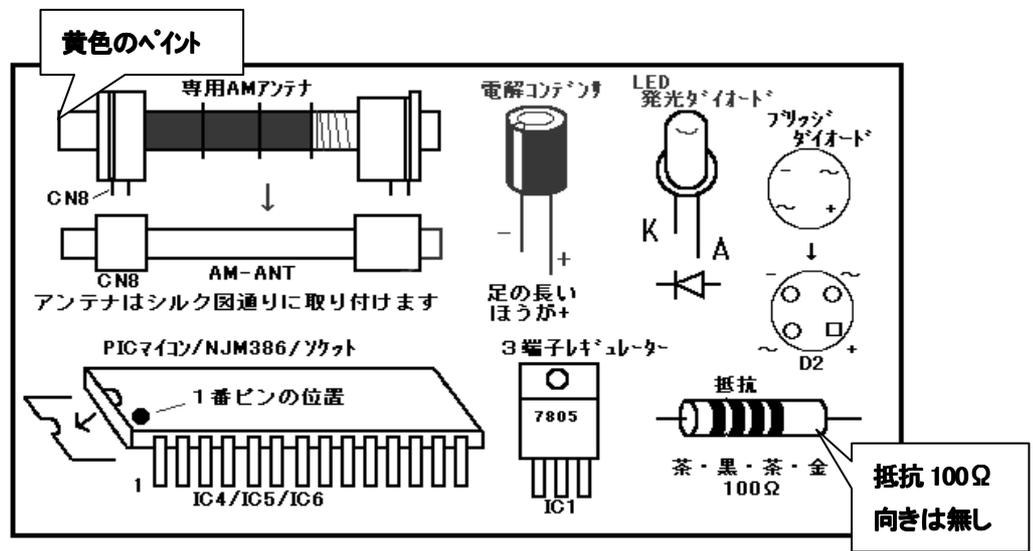
※ シングルヘッダー(シングルのおスピン)は、モジュール・ボード側に取り付けます。ソケットは当ボード側に取り付けてください。

■ 注意すべき向きの有る部品

これらの部品は、向きが有りますので十分ご注意ください。

部品表も合わせて確認してください。

上記組み立て前の注意も十分お読みになって、間違っただけでハンダ付けしない様に、注意して下さい。



■ 組み立て

基本的には背の低い部品よりハンダしていきます。前項にも有る様に注意としてはスルホール基板を使用していますので、一度ハンダすると外しにくいいため十分確認してからハンダする事をお勧めいたします。

1. 組み立てにあたって、前のページに有ります部品表と部品を確認します。パーツリストに有る[基板上記号]の記号と基板上の同じ記号に部品をハンダ付けしていきます。基本的には背の低い部品から取付けて行きますが、上記図の向きの有る部品は特に注意してハンダしてください。このキットに使用しています基板は両面ガラス・スルホールという基板で、ハンダ後に部品を取り外す場合、専用工具等でなければならない場合がありますからです。良く確認してからハンダ付け作業を行なってください。
 2. このキットでは、抵抗 17 個とセラミック・コンデンサ 17 個の部品は、既に機械で実装されています。(パーツリストで●マークの部品) 初めに取り付ける部品の順番としては、まず背の低い部品、CPU(IC4)用とアンプ NJM386 用 IC ソケット、クリスタル X2、タクトスイッチ(SW1-SW8 色指定)を順番に取り付けて行きます。3 端子レギュレータ(IC1)は放熱の為、基板とアクリルビスとナットで友締めします。その後ハンダ付けします。向きの有る部品に注意します。(前述の実体図を併せて参照下さい)
 3. 次に、半固定抵抗(VR1)、ステレオ・ヘッドホン・ジャック(CN6)、電源用ブリッジ・ダイオード(D2)、LEDランプ(D1-D3 色指定)、電源用 DC コネクタ(CN3)、ボリューム(VR2) を取り付けて行きます。ボリュームにツミをネジ止めします。液晶用 14 ピン・ピンヘッダ(CN1)、モジュール用ピンソケット 6 ピン/14 ピン(CN4,CN5)を付けます。このピンヘッダ/ソケットは、基板に対し「垂直」に成るように十分注意して取り付けてください。モジュールのソケットはモジュールのヘッダに付けた状態で基板に差したほうが確実にハンダ付けできます。電解コンデンサ(C2,33,34,37-40)の 7 個を取り付けます。極性と値に注意して下さい足の長い方が「+」です。
 4. 液晶表示器に 14 ピン・ピンソケットを取り付けます。液晶バックライト用の抵抗(100Ω)を液晶表示器基板裏 R9 に取り付け、その近くの J3 をハンダでショートしてください。(詳しくは最終ページ補足説明参照)
 5. AM 用専用バー・アンテナを取り付けます。シルク印刷の通りに取り付けます。
 6. FM アンテナ端子 CN9 の 1 番(FM-ANT)に直接リード線等のアンテナ(1m 程度)を取り付けます。外部八木アンテナ等に接続する場合は、基板上的 CN7 に BNC コネクタ(オプション)を取り付けてご使用下さい。秋月電子 (通販コード:C-2296) BNC コネクタ基板型 B-055 BNC-J 1 個 100 円。
 5. IC4 の PIC マイコン PIC18F2550、IC5、IC6 のアンプ IC、NJM386 を向きを間違えないようにソケットに差し込み、CN4,CN5 にモジュールを取り付け、最後に LCD1 に液晶表示器を取り付けます。
 6. 完成しましたら、電源を入れる前に十分回路を目視点検を行ってから投入してください。
 7. ボリューム VR2 は電源スイッチを兼ねております。時計方向へ回すと電源が入り「POWER」の緑 LED が点灯します。テストがあれば電源投入時、約 160mA 程度(音量最低で)ですから、これ以上異常に流れた場合は、即電源を切り点検してください。
 8. 電源を入れ VR1 を時計方向へ回し液晶が鮮明に表示する様コントラスト調整を行ないます。AUDIO-OUT のステレオジャックにヘッドホンかスピーカーを接続して、音が出るか確認します。注意: アンプの出力が大きいですから、ヘッドホンを接続の際、耳を傷めない為にもボリュームを小さくして接続し徐々にボリュームを回し音量を上げて下さい。
- <以上で組み立ては完了です>

■ 液晶表示について

電源投入時

DSP Alignment

電源投入時、この表示が出ます。

電源投入時、ラジオ、モジュールの初期設定を行います。

数秒後、下記表示となります。(通常表示)

JP: FM 80.4MHz
<Free> S= 72

※は、キット組み立て後初めて電源投入時のデフォルト値

JP: リージョンは Japan に設定されている意味。 ※ JP
FM: モードはFMで、周波数は 80.4MHz の意味。 ※ FM 80.4MHz
<Free>: フリーランニング(手動選局)の状態を意味。
S=72: 信号強度(Sメーター)72 の意味。
(Sは 0 から 127 の間の数値で信号強度を表示。(数字大=電波強))

■ 基本操作

上記通常表示の時点で、キーボードにより以下の操作を行います。

○ 受信バンド切り替え

スイッチ [BAND] を押す毎に FM/AM が切り替わります。

○ ステレオ/モノラル切り替え (FMバンドのみ、但しステレオ(STインジケータ点灯)放送時のみ)

スイッチ [ST/MON] を押す毎に、FM のステレオ/モノラルが切り替わります。

○ 手動チューニング (選局)

スイッチ [↑](周波数 UP)、[↓](周波数 Down)

(長押し、0.5 秒以上押しと早送りします)

この際、リージョン設定で選択したリージョンの周波数ステップで周波数移動します。

○ スキャン・チューニング (自動選局)

スイッチ [→](周波数 UP 方向)、[←](周波数 Down 方向)

指定した方向へスキャンが開始され、有る程度の電波強度の放送局が見つかる
と停止します。範囲を超えると方向の最初で停止します。(FM はスケッチ OFF で停止
しますので、ザーというノイズが出ます。音量を少し下げてください。)

この際、リージョン設定で選択したリージョンの周波数ステップで周波数移動します。

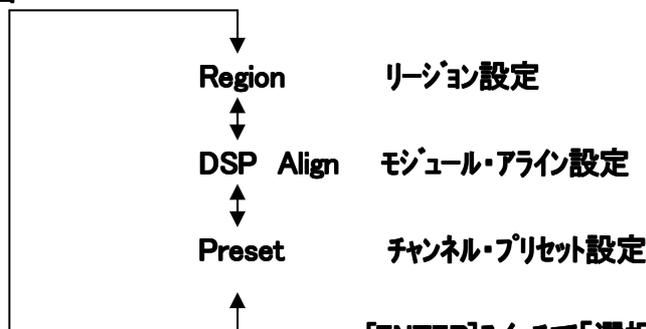
※スキャン中どれかのスイッチを押すと、スキャンを停止します。

■ 各種設定操作

通常表示で「MODE」を押すと「パラメータ設定モード」に移行します。

[↑]、[↓] のスイッチで設定項目を選択します。

設定項目



[ENTER]スイッチで「選択確定」します。

再度[MODE]スイッチを押すと、このループから抜けます。

設定操作時の液晶画面 (リージョン設定の液晶画面)

[Global Setting]
>Region

○ Region リージョン設定 (世界主要各地のバンド・プランと周波数ステップを設定)

[↑]、[↓] のスイッチで設定項目を選択します。

リージョン設定項目 記号 各バンドの周波数範囲と周波数ステップ

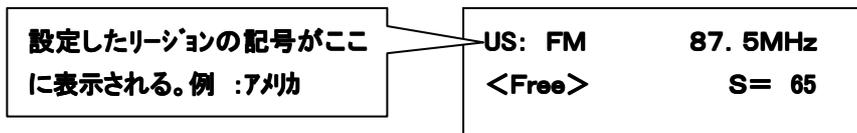
	JP 日本	FM 76.0MHz-108.0MHz (0.1MHz step) AM 522KHz-1629KHz (9KHz step)
	US アメリカ	FM 87.5MHz-108.0MHz (0.1MHz step) AM 520KHz-1720KHz (10KHz step)
	EU ヨーロッパ	FM 87.5MHz-108.0MHz (0.05MHz step) AM 522KHz-1629KHz (9KHz step)
	AS アジア	FM 87.0MHz-108.0MHz (0.1MHz step) AM 522KHz-1611KHz (9KHz step)
	EE ※ 東ヨーロッパ	FM 87.5MHz-108.0MHz (0.05MHz step) AM 522KHz-1629KHz (9KHz step)
	RU ロシア	OIRT-FM 65.0MHz- 74.0MHz (0.05MHz step) AM 522KHz-1629KHz (9KHz step)

※EU と EE は同じ設定です、モジュール内の設定に有る為そのまま使用しています。

[ENTER]スイッチで設定確定。

再度[MODE]スイッチを押すと、このループから抜けます。

液晶画面でリージョン設定を確認してください。 液晶画面



○ DSP Align モジュール・アライン設定

これに関しては、ユーザーが設定するパラメーターは有りません。

これを実行する事により、モジュールの受信IC内のIFアンプの設定を再設定します。

電源投入時、電波状況等によりICが最適なIFアンプのパラメーターを自己設定します。

移動するなりで電源投入時から環境等が変わった場合に、強制的にIFアンプのパラメーター設定を「再設定」する為のコマンドで、通常はあまり使用する事はありません。

実行する場合は、[ENTER]スイッチを押します。

実行後、液晶画面は電源投入時の「DSP Alignment」表示になり数秒後設定画面に戻ります。

○ Preset プリセットCH設定

良く聞く放送局を10局プリセットしてメモリーする事が出来ます。

0CHから9CHまで10局を「リージョン」「バンド」「局名」と「周波数」をメモリーします。

この設定をする前に、フリーランニング通常画面で記憶したい局を選局しておきます。

[MODE]スイッチを押し「Preset」で[ENTER]を押すとプリセット設定に入ります。

液晶画面に0CHの内容が表示されます。



(0:は0CHを意味します)

[↑]、[↓] のスイッチでプリセットCHを選択します。既に設定されているCHは局名を表示。

CHが決まったら[ENTER]スイッチを押すと、局名等入力設定画面になります。

[Global Setting]

str=■ * * * * * *

その CH へ、先程選局した放送局の名前を英数字記号「8字以内」で入力します。

パラメーター: この周波数の放送局名等。(局名登録しない場合は入力不要。「ENTER」スイッチでリジョン、バンド、周波数のみで登録されます。)

[Global Setting]

str=AM-NHK■*

「←」、「→」スイッチで文字間移動。

「↓」、「↑」スイッチで文字選択。(下記表の文字記号ループ)
(長押し、0.5秒以上押すとリセットします)

「ENTER」スイッチで登録。再度[MODE]を押して設定画面から出ます。

※「*」は、使用可能の記号なので残ります。別な記号等に変更して対応してください。

スペースは、文字選択スイッチ「↑」を10回押すと出てきます。

タイトルに使用できる文字は、下記液晶表示器のキャラクターに依存します。

*	+	,	-	.	/	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C	D
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[¥]	^	_
'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
{		}	。	「	」	,	・	ヲ	ア	イ	ウ	エ	オ	ヤ	ユ	ヨ	ツ	ー	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
ヶ	コ	サ	シ	ス	セ	ソ	タ	チ	ツ	テ	ト	ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ	マ	ミ	ム	メ	モ
ャ	ユ	ヨ	ラ	リ	ル	レ	ロ	ワ	ン	ゝ	°	α	●	β	ε	μ	σ	ρ	●	√	●	j	●	¢	£	●
●	p	q	e	∞	Ω	●	Σ	π	●	4	千	万	円	÷	!	"	#	\$	%	&	'	()			

この順序で繰り返します。(このマニュアルでは表現できない文字●有り)

■ プリセット CH の呼び出し

JP:FM 87.5MHz
<Free> S= 72

フリーラン通常表示の状態では[ENTER]スイッチを押すと、プリセットCHの選択画面になります。

JP:FM 87.5MHz
>0:FM-NHK2*

「↓」、「↑」スイッチでプリセット CH0~9を選択。

[ENTER]スイッチで確定、プリセットされた放送局が受信されます。
プリセットCH選択画面で「←」「→」スイッチを押すと選択画面終了。

JP:FM 87.5MHz
0:AM-NHK2* S=59

プリセットCH受信時は、このような液晶画面表示となります。

プリセットCH受信時、「↓」、「↑」スイッチを押すと通常フリーラン選局画面<Free>になります。

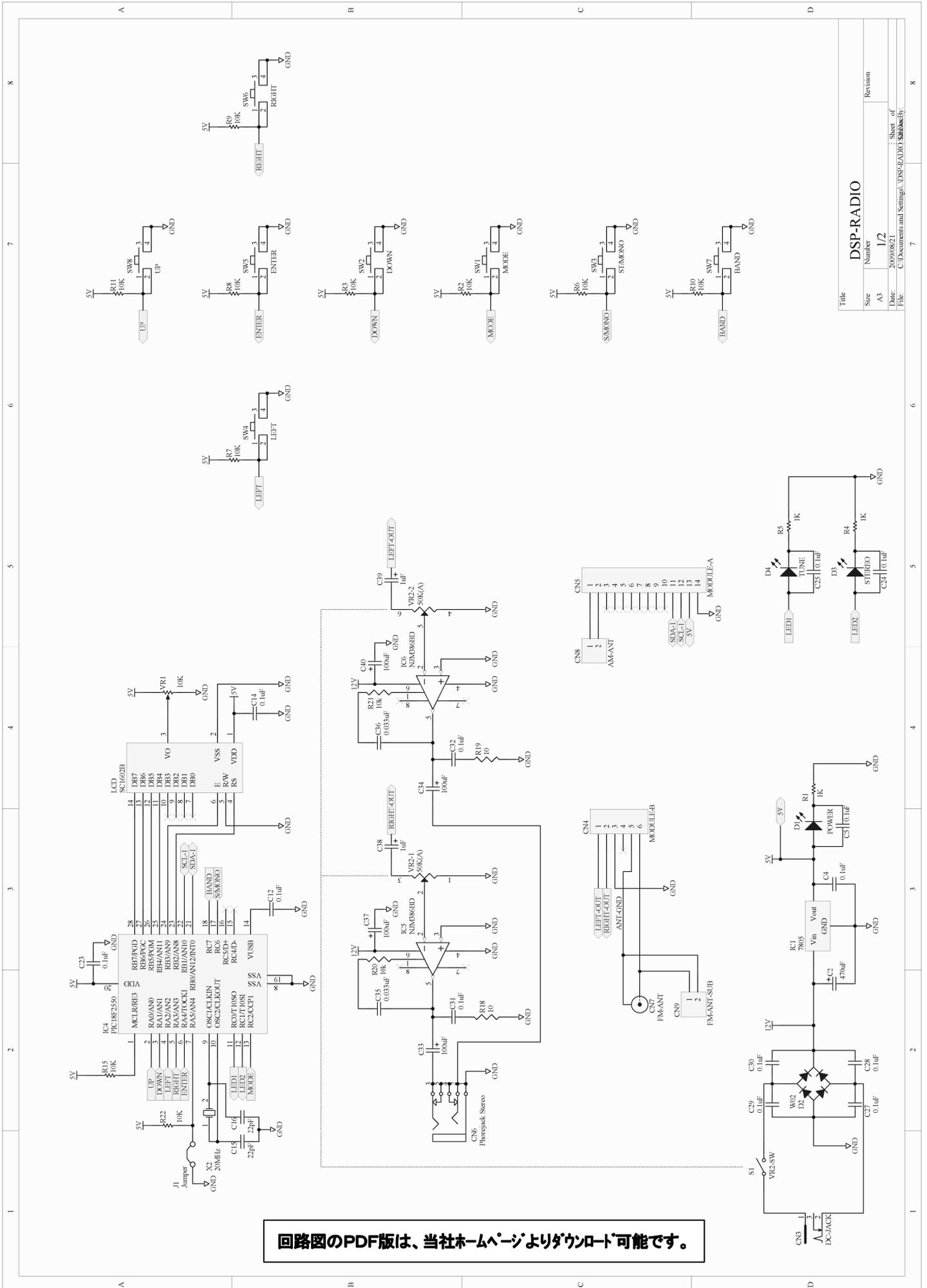
■ Sメーター(シグナル・メーター)表示について

デフォルトで液晶画面に、Sメーターが表示されます。

これは、電波の信号強度を表します。S=0~127 (0~127dBμを意味します。NS954xデータシートより) 受信の目安にしてください。

基板上の[J1]をショートし再起動すると、Sメーター表示を「非表示」にすることが出来ます。(ジャンパーセット付属)

Sメーターを表示しますと、CPUが必要以上にモジュール、液晶表示器とアクセスする為、パルス性のアクセスノイズが僅かに出ます。強電界では気になりませんが、気になる場合は、ショートしてSメーターを非表示にしてください。又通常簡単な方法としては、受信中に[ENTER]を押して、プリセットCHの選択画面にするとSメーター非表示になりアクセスノイズを停止させる事が出来ます。「←」、「→」スイッチの何れかを押すとSメーター表示に戻ります。但し、非表示にしますとモジュールとのアクセスが停止する為、RXとSTのLEDも表示停止致しますので、ご了承ください。



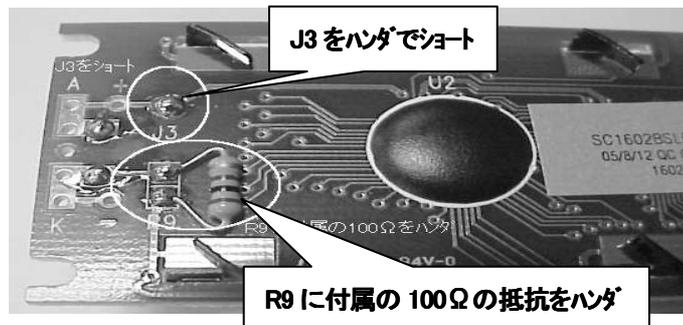
■ 補足説明

◎ 液晶表示器のバックライトについて

付属の液晶表示器にはLEDのバックライト(背後照明)が付いています。液晶表示器の裏側のJ3をハンダでショートし、R9にキット付属の100Ωの抵抗(茶、黒、茶、金)をハンダで取り付けて下さい。

消費電流は、約20mA程度増加します。

キットに付属の液晶表示器はブルーバックの白抜き文字タイプで、バックライトが無ければ文字は見えません。



◎ ラジオ・モジュール搭載の受信用DSPラジオIC NS9542 のデータ・シートについて

以下のデータ・シートを提供しています。ダウンロードしてご利用下さい。

○ NS954x_DataSheet_V1_6.pdf (データ・シート 19ページ)

○ NS954x_UsersManual_v1_4.pdf (ユーザーズ・マニュアル 38ページ)

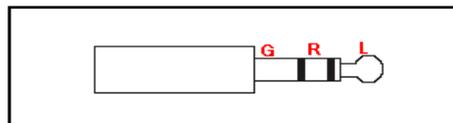
○ NS954x_ApplicationNote_V1_9.pdf (アプリケーション・ノート 32ページ)

※尚、これらデータ・シートに関する内容、プログラミングに関するご質問等は、お受けできませんのでご了承下さい。

(ダウンロードは、http://www.tristate.ne.jp/fmam_worldradio.htm から)

◎ 音声出力についての注意事項

このキットの音声の出力は、オーディオ・アンプ出力になっており、出力は、最大500mWありますからスピーカーを直接十分駆動する事が出来ます。スピーカー/ヘッドホンを使用する場合は、ボリュームを下げた状態で接続してください。ボリュームが大きい状態で電源を入れますと、スピーカーが破損したり、耳を傷める可能性がありますので、十分ご注意下さい。



◎ トラブルが多いグラント部分のハンダ付けについて

グラント部分は、パターンの面積が大きい為ハンダコテの熱が拡散しハンダが普通のランドより溶け難いです。有る程度加熱してハンダが溶ける様にして下さい。



■ 最後に

1900年初頭から始まったラジオ放送。ヒューラ、鉱石、真空管、ゲルマニウム、トランジスタ、ICとラジオは格段の進歩を遂げてまいりました。時代も変わりインターネット・ラジオの現在、ラジオ放送も見直されて来ているようです。これこそハイテクと言われるDSP受信技術ですが、ここにその技術を利用したラジオ・キットが誕生いたしました。最新のラジオとはどのようなものなのか、その僅か一端を感じて頂ければと、このラジオ・キットを製作いたしました。

今後共、末永くご使用頂きます様お願い申し上げます。

◎お問い合わせは下記まで、メールか往復葉書にてお願い致します。

FMステレオ/AMワールド・ラジオ・キット マニュアル第1.3版
2016年6月 TriState Ltd. by Y. YOSHIKAWA
キットの情報/詳細は、下記当社URLにて。
—不許転載—

〒053-0852
苫小牧市北光町4-11-19篠永ビル1F
有限会社 トライステート
E-mail : info@tristate.ne.jp



TriState

有限会社 トライステート

<http://www.tristate.ne.jp>