



EMI locator >EMI Spy 2<

EMI (電磁干渉)のソースを検
出するための携帯型探知機 -
組立キットバージョン
抄訳 : **by ICAS Enterprises**

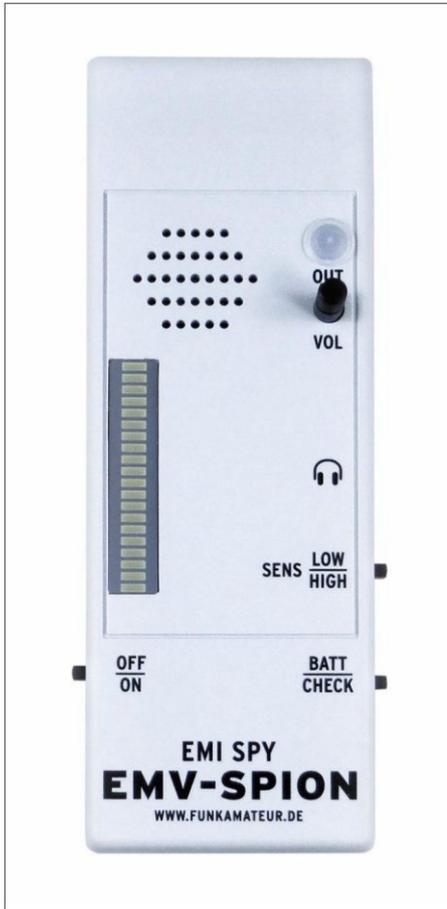
組立説明書 +
使用説明書



EMI探知機の組立説明書

EMI locator

›EMI Spy 2‹



アマチュア無線運用においては、安価な電子機器、スイッチング電源、省エネ照明などからの干渉の影響を受けることがますます増えています。

ここでキットとして提供されているEMI Spyのようなシンプルな位置特定装置は、こうした干渉源の位置を特定し、干渉抑制対策の有効性を確認するのに役立ちます。内蔵の小型スピーカー、ヘッドフォン、またはオプションの分析装置を接続することで、ノイズ源の種類を特定できます。さらに、この装置は電子機器の修理時にAF信号トレーサーとしても使用できます。

Michael Lass氏 (DJ3VY) とDr. Jochen Jirmann氏 (DB1NV) によって設計された、スプリアス放射の位置特定用のこの装置は、[1]で初めて発表されました。このコンセプトに基づいたキットが先行発売され、現在は新しいアップグレード版として提供されています。このキットには、SMD組み立て済みメインボードに加えて、必要なすべてのコンポーネントが含まれており、4つの異なるプラグイン式サーチアンテナ（プローブ）を備えた既製の筐体が含まれています。

画像 1: EMI Spy Kit 2の完成写真 - プローブは映っていません。

このキットは、メインボードがほぼ組み立て済みで提供されるため、SMD部品をハンダ付けする必要がなく、誰でも比較的短時間で組み立てることができます。ハンダ付けが必要な部品は、スルーホール部品のみを使用しています。そのため、ハンダ付けスキルが上級でないユーザーでも簡単に組み立てることができます。

必要工具

下記の工具が必要です。

- 温度制御型ハンダ鋳
60W-80W 鉛筆型鋳先
- 0.5mm-1mm フラックス入りハンダ
- ニッパー
- ラジオペンチ
- 各種ネジ回し
- テスター

組立

キット組立経験が少ない方は、以下の手順を一つずつ進めてください。経験豊富な方は、指定された組立順序にこだわる必要はありません。何よりも重要なのは、ハンダ付け前にすべての部品が正しく配置され、スイッチとソケットが回路基板に平らに取り付けられていることを確認することです。

図 2 組立完了後のPCB

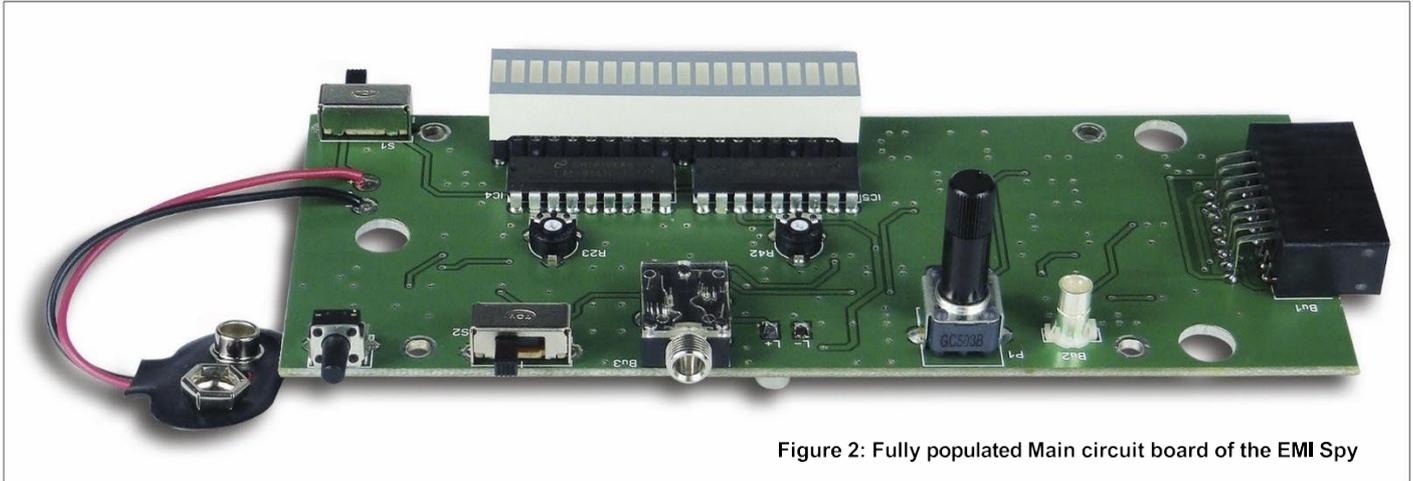


Figure 2: Fully populated Main circuit board of the EMI Spy

記号/名称	値/タイプ	数量	説明
R23	10kΩ	1	半固定抵抗
R42	2.5kΩ	1	可変半固定抵抗
P1	50kΩ	1	可変半固定抵抗
IC4, IC5	LM3914	2	DIL - 18pin
LED BAR	SRBG2000	1	Kingbright製
Bu1	ブローソケット	1	16pin
Bu2	同軸ソケット	1	ミニチュア型
Bu3	ジャックソケット	1	3.5mm ステレオ、水平配置
S1, S2	スライドスイッチ	2	
S3	ボタンスイッチ	1	プッシュボタンスイッチ
ロングピンソケット	20ピン	2	LEDバー用ソケット
バッテリークリップ	006P用	1	006P 9V電池用
リード線		2	7cm 単線、赤黒
カバープラグ	7.5mm	1	同軸ソケットのカバー
ネジ	M2 x 6mm	4	筐体とPCBの固定用
ワッシャー	M2用	4	
クッション材		1	両面テープ付き、電池の固定用
PCB基板		1	SMD部品取付済み
ブロー基板		4	
Audioブロー基板		1	オーディオ信号トレース用ブローブ
RCAジャック		1	Audioブロー基板上に配置
筐体		1	上下2個セット、固定ネジ3本付属



図3： 基板底面のハンダパッドをブリッジします。

パッドのブリッジ

赤矢印で示された基板底面にある2か所のパッドをハンダでショートします。これらのパッドは、修理時等に使用するために設けられています。ハンダ付けを忘れると、完成時に動作しません。

メイン回路基板の組立キットに含まれるすべてのDIP部品は、回路基板の上面から挿入され、底面でハンダ付けされます。通常のDIP部品用PCB同様に誤ってハンダ付けした場合は、修復作業が非常に困難ですので、誤ハンダは絶対にしないでください。

ハンダ付けパッドや配線を持ち上げると、回路基板が破損する恐れがあります。そのため、部品の配置やハンダ付けを行う際は、細心の注意と慎重さを払う必要があります。

ご不明な点がある場合は、図2に示す組立済みの回路基板を組立作業のガイドとしてご利用ください。

可変型抵抗器

次に、平らな部品2つから組み立てを始めます。今回は、可変抵抗器 R23 (10kΩ) と R42 (2.5kΩ) の2つです。

組み立て図は12ページにあります。この図は回路基板の上面にも印刷されており、部品の位置と正しい取り付け位置を示しています。

IC素子

次に、IC4とIC5を取り付けます。ICの凹み（マーキング）位置が基板上のシルク印刷記号と合致しているか確認ください。（図4）。

ハンダ付けには、以下の手順をお勧めします。まず、部品のピンを回路基板の対応する穴に差し込みます。ハンダ付け側では、ピンの1つを少量のハンダで基板に仮留め定めます。

次に、ICのマーキング位置が正しいことを再度確認し、2つ目の接続ピンを仮留めします。

この時点では、部品位置の微調整やハンダ除去は比較的簡単に行うことができます。最終確認後、すべてのピンをハンダ付けしてください。

LEDソケット

LEDバーは、高さが必要な為、20ピンロングソケットを2本使用して取り付けます。取り付け位置ですが、図7の赤線を参考にして下さい。LEDバーの一つの隅だけ丸く削れています。

ハンダ付け後、ソケットは横一列で同じ高さに配置されていなければなりません。

ハンダ付け後、後続の作業で邪魔にならないように、又は破損しないようにLEDバーはソケットから一時的に取り外すことも可能です。

スライドスイッチ

2つの同一のスライドスイッチS1とS2を取り付けます。スイッチの下側を基板に完全に押し込んでください。スライド部分は基板面に対して水平になるはずです（図5）。

水平を確保する最も簡単な方法は、まずそれぞれのスイッチのハンダ付けピンの1つを仮留めすることです。そうすれば、ハンダ付け箇所を加熱しながらスイッチの位置合わせを簡単に行うことができます。スイッチが最終的に正しい取り付け位置に配置されたら、すべてのハンダ付けピンと2つのハウジングラグをハンダ付けします。

ボタンスイッチとソケット

次に、小型ボタンS3を回路基板の対応する穴に差し込みます。本スイッチも基板に完全に押し込む必要があります。

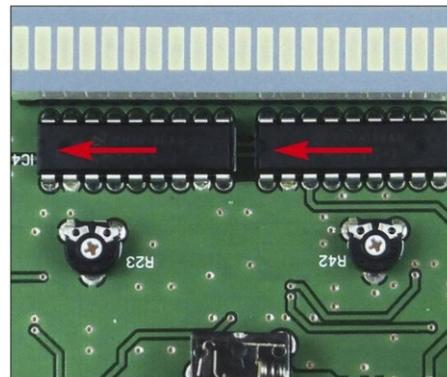


図4: IC 2個の配置図

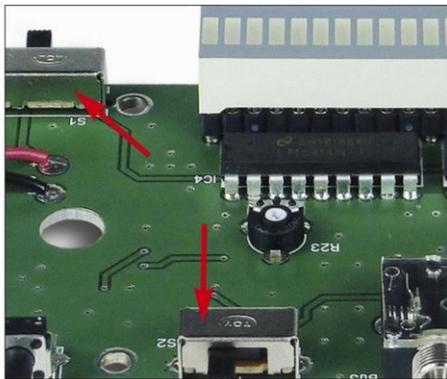


図 5: スイッチ類、ソケットは基板に平行に正しい位置で取り付けてください。

ボタンが垂直になっていることを確認してください。垂直になっていないと、ハウジングカバーを取り付けた後にボタンが押せなくなる可能性があります。

ハンダ付けの際は、3.5mmジャックソケットBu3の長辺が回路基板の端と正確に垂直になるように位置合わせしてください。Bu3の組立刻印の線をガイドとして使用できます。

ミニチュア同軸ソケットBu2は、ハンダ付けする前に、接続ピンを回路基板に垂直に差し込んだ状態で取り付けてください。

次に、プローブソケットとして機能する16ピンプラグコネクタBu1を取り付けます。ハウジングが回路基板に対して真っ直ぐ、且つ平らに接している必要があります。

可変抵抗

最後に、可変抵抗P1とその接続部およびハウジングの接点を基板の対応する穴に差し込み、垂直になるように位置合わせしてからハンダ付けします。

これでメイン基板の組み立ては完了です。

初期動作確認テスト

初期動作確認のためにバッテリーを接続する前に、テスターを使用して、組み立てやハンダ付けのミスによって基板の電源ラインに短路が生じていないか確認してください。

テスター（抵抗計）を「+」と「-」でマークされた電源ラインのパッドに接続します。表示される値は数キロオームになるはずですが、S1はオン（スライダーをバッテリーケース側）に設定する必要があります。短路または数オームしか測定されない場合は、まずそのエラーの原因を特定し、取り除く必要があります。

すべてが正常であれば、黒色のバッテリーリード線を基板上の「-」パッドにハンダ付けします。テスター（電流計）を、赤い「+」プラス線の端と基板の「+」パッド間に接続します。（006P電池は接続した状態）

S1をオンにすると、約40mAの電流が測定されるはずですが。許容誤差により、わずかな誤差は許容されます。

LEDラインの下部セグメントが点滅する必要があります。消費電力は点滅のリズムに応じて変動します。問題がなければ、

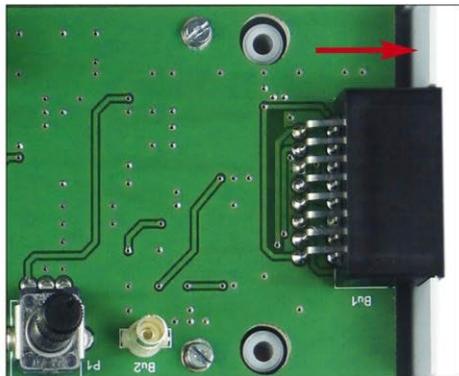


図6: 灰色のフロントプレート (矢印) は、プローブコネクタ用の切り欠きが上を向くようにハウジングに押し込む必要があります。

テスターを取り除いて、赤いリード線を「+」パッドにハンダ付けします。

注意：バッテリークリップの2本のケーブルは余分に長くなっています。

長すぎると思われる場合は、接続ケーブルを適宜短くしてください。

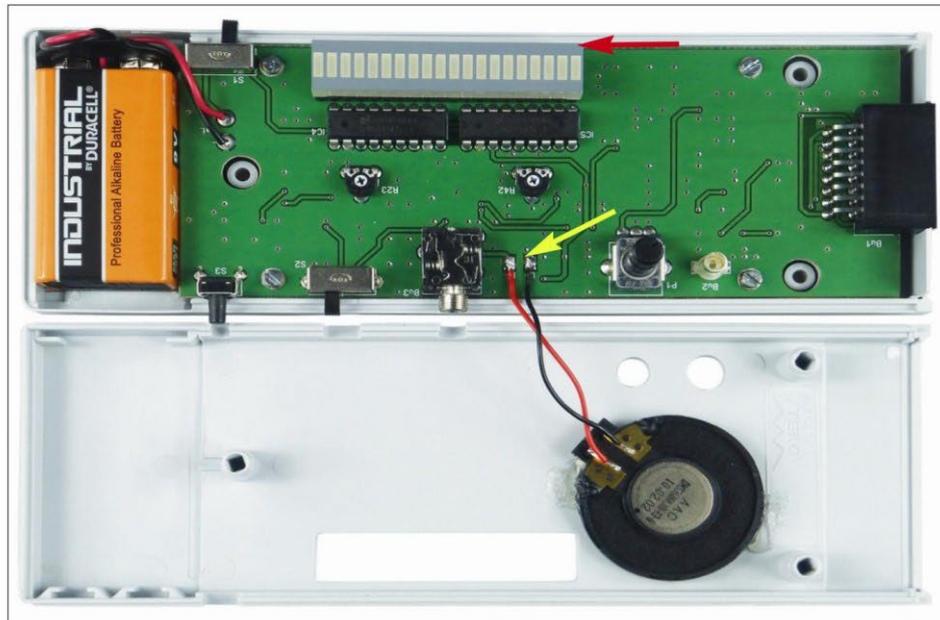


図7: スピーカーを配線した後、ハウジング カバーを閉じる前の EMI Spy。赤い矢印は LED 列のハウジングの面取りの位置を示し、黄色の矢印はスピーカー ケーブルの 2 つの接続パッドを指しています。

最終組み立て

まず、フロントパネルをハウジングの底部シェルに押し込みます。プローブコネクタ用の切り欠きが上向きになるようにしてください (図6)。

次に、メイン回路基板をハウジングの底部シェルに慎重に配置して位置合わせします。4本のM2×6mmネジとワッシャーで固定します。

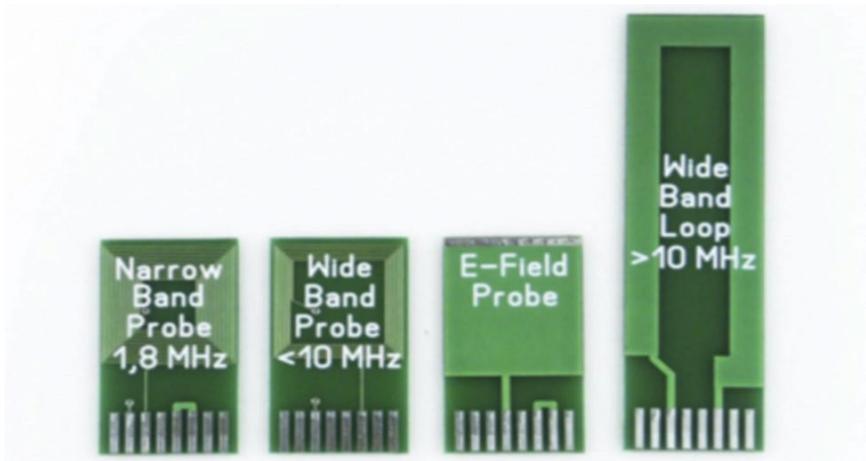


図 8 : 4 種類のプロープ

Table 2: Search Antennas (Probes)	
Label	Application
Narrow Band Probe	Narrow band Probe Resonant freq 1.8 MHz
Wide Band Loop >10 MHz	Basic Wide band Loop 10...50 MHz
E-Field Probe	E-Field Probe also usable as RF Probe
Wide Band Probe <10 MHz	Wide band probe 100 kHz ... 2 MHz

20ピンLEDバーは、取り外していた場合は、わずかに丸みを帯びた角が基板のマーキングまたは赤い矢印と一致するようにソケットに差し込んでください。(図7)。筐体カバー内のスピーカー接続部は、付属の2本のワイヤを使用して、基板上の対応けパッドL+とL-に接続します(図7)。上部筐体は下部筐体にはめ合わせ、ネジで固定します。.

006P 9V電池を挿入すれば、EMI Spyはすぐに使用できます。注：キットには粘着性のクッション材が付属しています。電池ケースのカバーの内側に接着することで、ケース内で電池がガタガタと動くのを防ぎます。

プローブとプローブ基板

このキットには、4種類のスーチアンテナ(プローブ)が含まれています(表2-Table 2および図8)。それぞれ特性が異なるため、干渉の種類と周波数範囲に応じて用途異なります。コイルは導体トラックとして設計されています。基板上には他のプローブ部品はありません。

プローブはメイン回路基板のソケットにどちらの向きでも差し込むことができ、どの向きでも機能します。

「Audio Probe」と表示されたアダプタボードが付属しています(図9)。3.5mmジャックと共にEMI SpyをAF回路の修理時に信号トレーサーとして使用する場合、AF入力として機能します。

使用開始

試運転では、低周波用広帯域アンテナ（広帯域プローブ <10MHz）をEMI Spyに接続します。

プローブソケットは、すべてのプローブをどの位置に挿入しても差し込めるように配線されているため、プローブ面のどちら側が上であっても問題ありません。

S1で電源を入れると、電源投入インジケータとしてLEDラインの最下部のセグメントが点滅します。IC4とIC5の内部コンパレータの応答閾値は、半固定抵抗R23を調整することで変更できます。これに応じて、LEDラインの表示が数セグメントずつシフトします。この設定は、使用するプローブと希望する表示感度に応じて後でカスタマイズできます。最大感度ではプリアンプのノイズが容易に表示されるため、R23は、プローブが接続されていない状態でも最下部のセグメントの点灯が停止し、代わりに点滅するように設定されています。プッシュボタンS3を押すと、LEDラインに現在のバッテリー電圧が表示されます。点灯しているセグメントがラインの上部に移動するほど、バッテリーの状態は良好です。

バッテリーが満タンの場合、再上部のセグメントが点灯します。バッテリー電圧が6Vをわずかに下回ると、中央のセグメントの1つだけが点灯し、バッテリー交換時期を早める必要があります。

LEDラインの表示位置はR42で設定できます。R42は、バッテリーが満タンでS3を押した場合に最上部のLEDが点灯するように設定してください。

スライドスイッチS2は差動増幅器の出力を切り替えるために使用され、これにより感度（HIGH/LOW）が切り替わり、LEDバーに表示される干渉信号の表示レンジが広く（HIGH）、又は狭く（LOW）なります。

市販の3.5mmステレオジャックプラグ付きヘッドフォンまたはイヤフォンをBu3に接続できます。これにより、プローブから受信した増幅および復調された信号を聞くことができます。ステレオジャック使用時は、内蔵スピーカーはオフになります。低周波レスポンスが良くないため、スピーカーは最初に問題箇所の特定する時のみ使用し、その際はヘッドフォン等を利用してください。

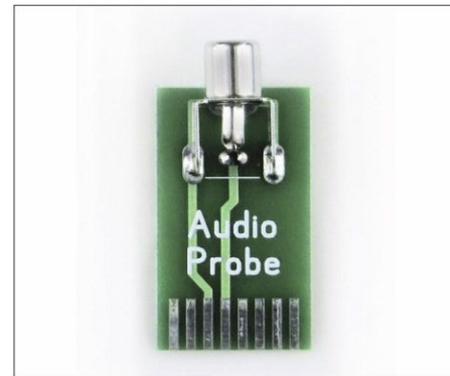


図 9: AFプローブ基板

ヘッドフォンははるかに広い音響スペクトルを提供します。少し経験を積み、干渉源の種類について結論を導き出すことができます。Bu2は、スペクトラムアナライザなどの外部機器を接続するためのHF出力です。BNCプラグ付きの適切な接続ケーブルは、<https://icas.to/>にて入手できます。

使用しないときは、筐体のBu2開口部に付属のプラスチックキャップで密閉し、汚れが筐体内に入らないようにしてください。

オーディオプローブ回路基板を接続すると、EMI SpyはAF信号トレーサになります。このモードのEMI Spyは、電子機器のAFセクションのエラーを特定するために使用できます。インラインダイオード整流器またはHFプローブ[3]を使用すれば、更に良好なHF帯のAM用AF信号トレーサとして使用できます。

E-Fieldプローブも、短いワイヤを回路基板の上端パッドにハンダ付けすれば、この目的に使用できます。

実際にどのプローブを使用するかは、検出する干渉波の種類によって異なります。例えば、広帯域プローブは、低周波の特定に適しています。また、プローブをケ

ーブルに沿って動かすことで、電話線やシールドなしのネットワークケーブルの断線をチェックすることもできます。

迷う場合は、実際に試してみて、障害を最もよく受信できるプローブを選択してください。ここで得られた経験は、次の故障時に役立ちます。ヘッドフォンを接続すると、LEDバースグラフが低レベルのために反応しないときでも、干渉音を聞き取ることができます。

干渉源間の音響的差異は、探査において重要な要素です。干渉源の種類によっては、比較的短時間で最も一般的な干渉源を判別できるようになります。接続したプローブで指向性をテストすることも興味深い研究分野であり、干渉源を特定するための重要な情報を提供してくれます。

ノート

ユーザーやその他の関係者からの製品に関する一般的な質問は、www.box73.de で回答しています。また、将来的にはEMI Spyの実際の使用方法を紹介するビデオも公開予

定です。

頻繁な使用や不注意な保管によりプローブに印刷された文字が消えてしまうことを懸念される場合は、適切な断面積の透明収縮チューブをプローブにかぶせて保護することをお勧めします。

デバイスを長期間使用しない場合は、電解液の漏れによる損傷を防ぐため、バッテリーを取り外してください。

literature

- [1] Lass, M., DJ3VY, Jirmann, J., DB1NV: The EMV Spion – ein Ortungsgeraet fuer Stoeremissionen und mehr. FUNKMATEUR 61 (2012) H. 7, pp. 706-709 German Text edition Juli 2012 page 706-709
- [2] Online shop of the FUNKAMATEUR reader service www.box73.de
- [3] Editor FA: Minimalistischer HF-Tastkopf FUNKMATEUR 62 (2013) German text Funk Amateur February 2013 Page 165.

Bild 11:
Schaltplan des
Anzeigeteils

Fig 11: Schematic of
Display Circuitry

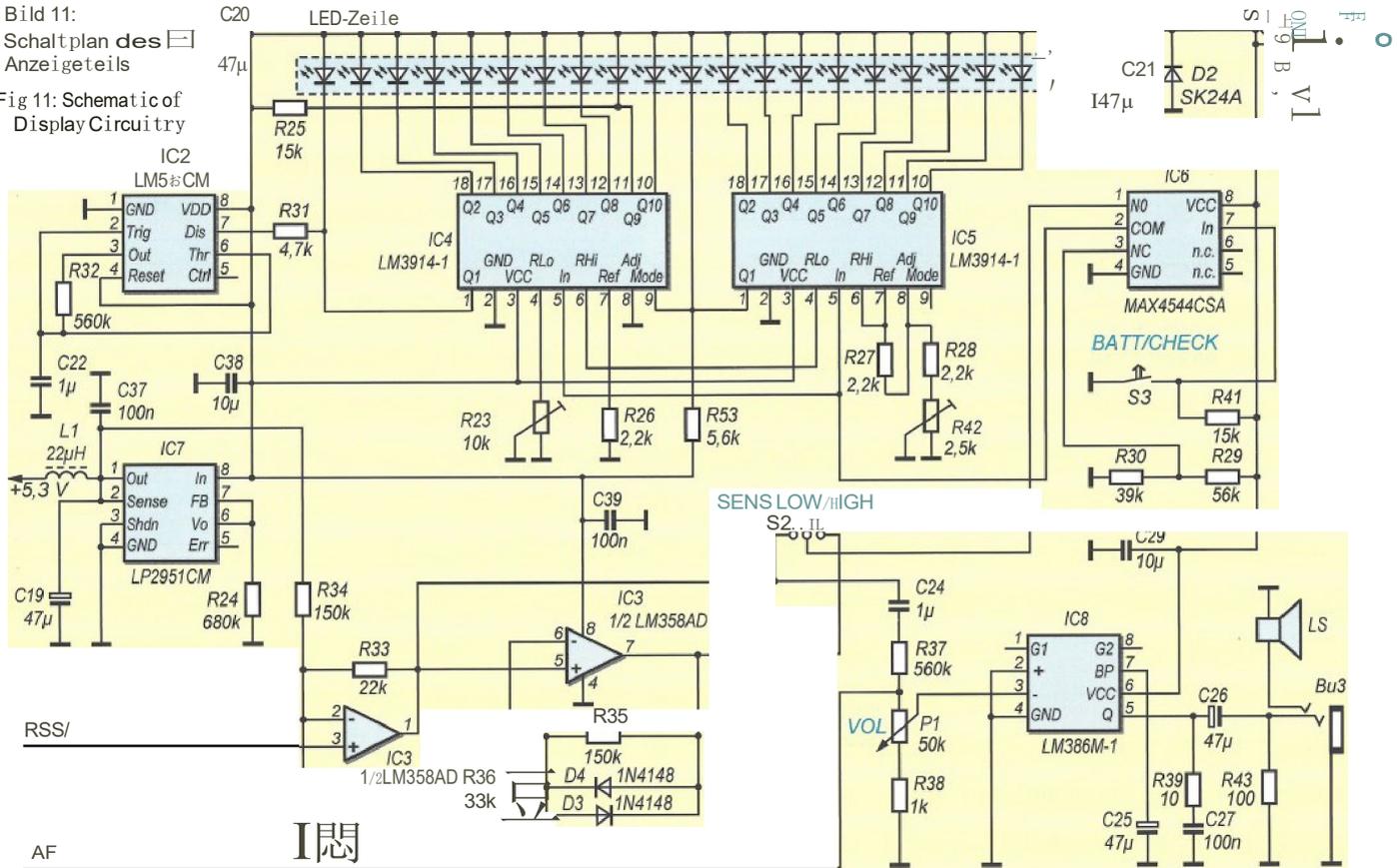


図11: ディスプレイ回路

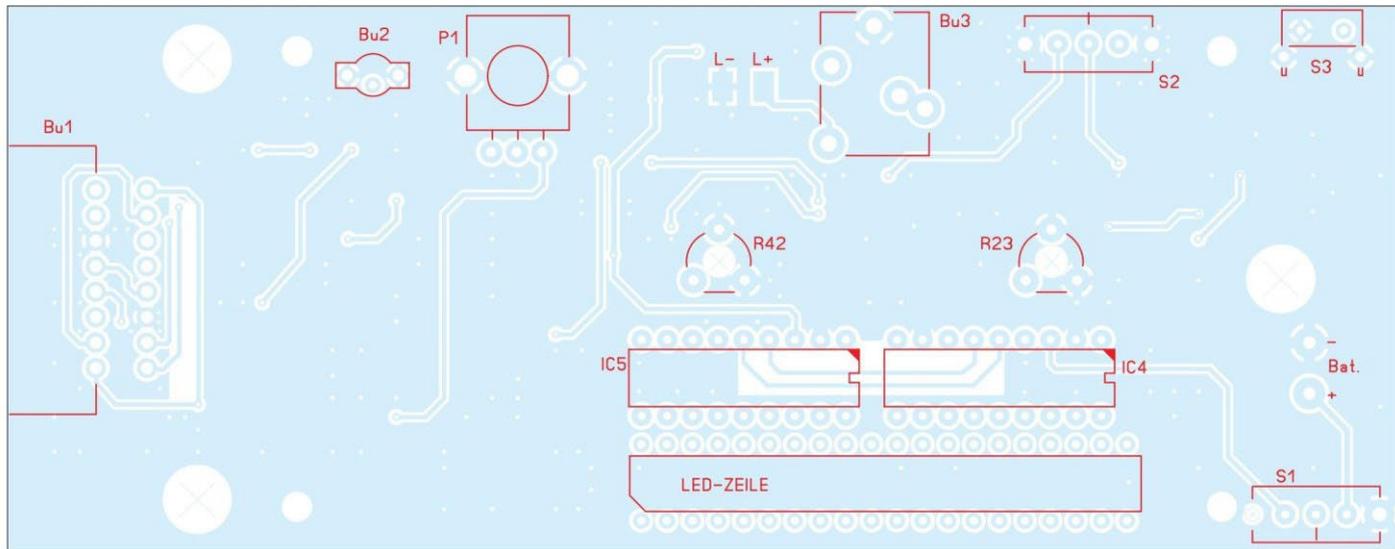


図12: 組立配置図、メインボード-上面

図13: 組立配線図、メインボード 底面 (SMD部品取付済み)

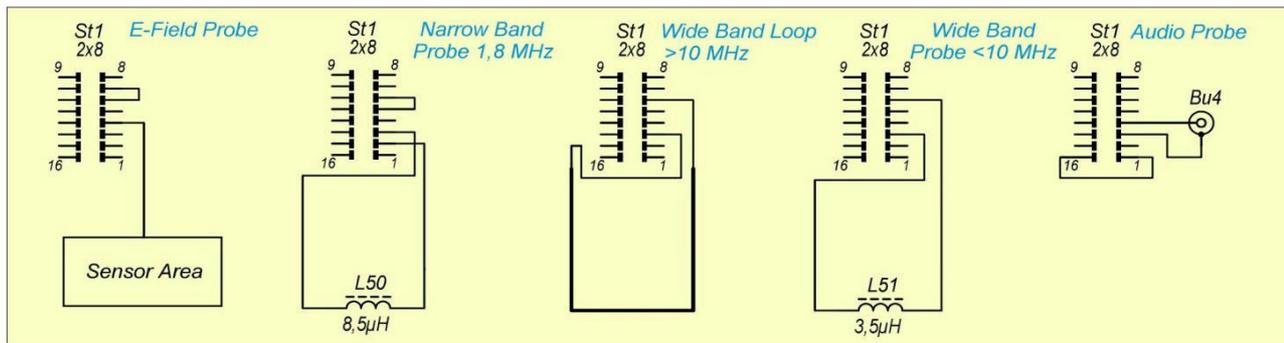
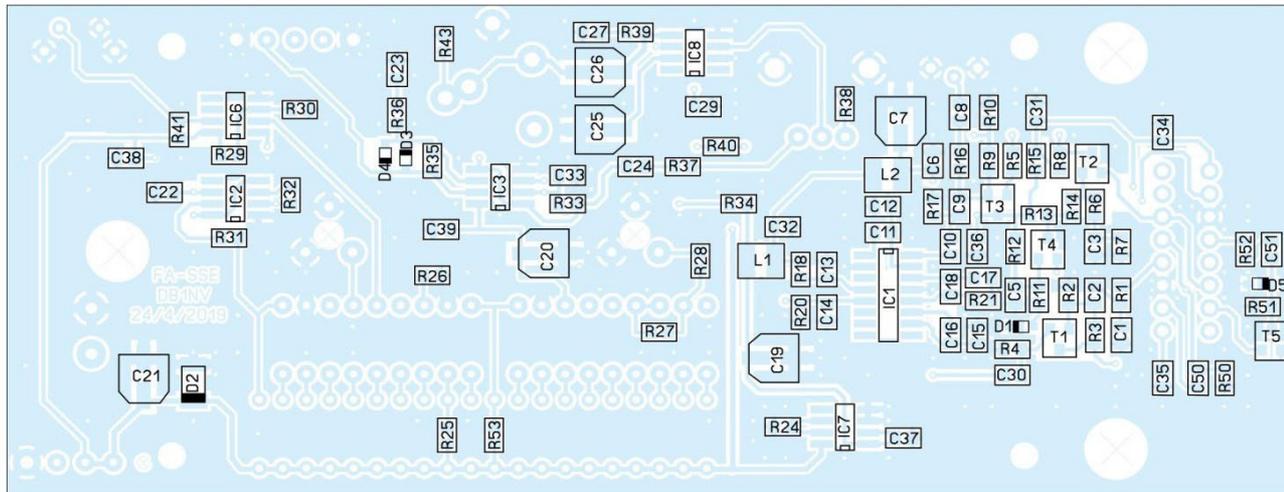


図14a-14e: Probeの回路図

Order no. BX-078 E



Box 73 Amateurfunkservice GmbH

Mayakovskyring 38
13156 Berlin

English Translation February 2024 by www.SDR-Kits.net

please report problems to support@funkamateurl.de .



When disposing of this product, the regulations for handling electronic waste must be observed.

Electronic devices and batteries do not belong in household waste!

WEEE registration no. UK 80777816