**DOS138miniトラブルシューティングガイド**

メインボード（LCD基板）：109-13800-00I

アナログ基板　　　　　　：109-1381-00H

**1．よくある問題**

1. LCDが暗い。 バックライトなし
2. LCDは点灯するがディスプレイは表示されない（画面表示中）
3. 誤ったV +
4. 不正なV-
5. 不正なAV +
6. 不正なAV-
7. グリッドが表示され、ボタンは機能するがトレースはない
8. スライドスイッチ（SW1、SW2、またはSW3）を移動しても、画面インジケータは変わらない  
   上記に応じて
9. 垂直感度が正しくない
10. キャップトリマーC4またはC6の良好な補正に到達できない

**2．必要な測定器**

* テスター

妥当な精度を持つ一般的に入手可能なテスターを準備します。 古いスタイルの機械式電圧計しか持っていない場合、メーターのインピーダンスが低いため、電圧の読み取り値が実際の値よりも低くなる可能性があります。

* テスター

テスターは、抵抗と連続性を確認するために使用されます。

* オシロスコープ

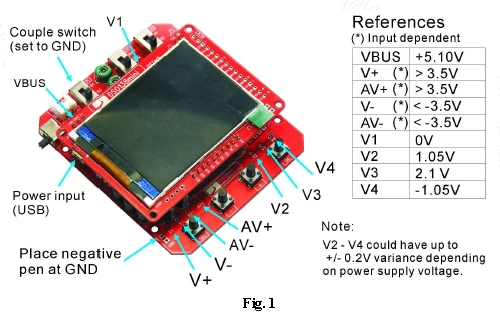
このキットの多くのユーザーは、オシロスコープを持っていない初心者であると想定しているため、オシロスコープでのトラブルシューティング方法については説明しません。 オシロスコープを使用しているユーザーは、オシロスコープを使用して、自分の理解に基づいて信号を確認および表示できます。

**3．必要な能力**

　特に明記されていない限り、電圧測定は、回路基板の基準点（通常はGNDと表示）にマイナスペンを接続し、目的のポイントにプラスペンを接触することによって行います。下の写真をご覧ください。

* 抵抗測定では、必ず以下の規則に従ってください。
  + インサーキットコンポーネントを測定する場合は、電源をオフにする必要があります。
  + 回路内抵抗の抵抗値を測定するには、抵抗の少なくとも一方の端をオープンにして、正しい読み取り値を取得する必要があります。回路内で接続されている部品によって、測定値が変化します。
* テスターを使用して、オープンとショートを見つけます。同様に、チェックを行う前に電源を切る必要があります。
* 問題がある場合は、必ず最初に電源を確認してください。電源電圧が許容範囲内であることを確認してください。
* 抵抗を測定するときは、人体の抵抗により測定値が変化するため、両方のプローブに手を触れないでください。

**4．基準電圧**



**5．症状別の詳細なチェック手順**

症状1：LCDが完全に暗い。

分析：

これは、LCDバックライトLEDに電力が供給されていないか、壊れていることを示します。 LCDバックライトは、R4（メインボード上）を介してV +から給電されます。 したがって、原因は、V +、R4、LCDバックライト自体、またはそれらの間の接続にあるはずです。

解決策：以下の手順で確認してください。

1. V +。
2. R4（メインボード上）のはんだ付けと値。
3. V +からR4およびR4からLCDピンへの連続性。 LCDピンにアクセスするには、LCDをPCBに貼り付けている粘着テープを取り外す必要があります。
4. LCDピンのはんだ付け。

症状2：LCDは点灯するがディスプレイが表示されない（白い画面）

分析：

LCDはMCU（U1）によって制御されるため、この問題の考えられる原因は次のとおりです。

1. MCUが実行されていません。
2. MCUは実行中ですが、LCD間の接続が不十分なため、LCDと通信できません。
3. LCDが不良です。

解決策：上記の分析を基にできること

1. MCUが実行されていることを確認します。 電源を入れると、メインボードのLED D1（赤色）が3回点滅します。 これが表示されない場合は、MCUが実行されていない可能性があります。 MCUの電源（+ 3.3V）と水晶およびはんだ付けを確認してください。
2. MCUが動作している場合、回路図を参照してMCUとLCD間の接続を確認します。 MCUとLCDのピンは小さく、密度が高いため、鋭いペンがない限り、テスターで導通チェックを行うことは困難です。 目視で確認することをお勧めします。

症状3：V +が正しく出力されない

分析：

　回路図を参照すると、V +が2つのソースのいずれかから来ていることがわかります。 1つは、メインボード上のJ7からのUSB電源です。もう1つは、アナログボード上のJ6のバッテリーです。 USB V +でデバイスに電力を供給する場合、VBUSからダイオードD2（メインボード上）およびBOB1がインストールされている場合（アナログボード上）。バッテリーでデバイスに電力を供給する場合、V +はBOB1を介してバッテリーから供給されます。 V +の問題は、これらの接続のオープン抵抗または通常の抵抗より高いことが原因である可能性があります。一方、V +問題は、負荷電流が大きすぎると入力電圧が低下するため、負荷電流が大きすぎることによっても発生する可能性もあります。

解決：

1. 入力電圧を確認します。入力電圧が通常の値よりも大幅に低い場合は、ボードを切断し、入力電圧を再度確認してください。値が正常を返す場合、ボードが過電流であることを示します。 VBUS / V +とGNDの間に短絡がある可能性があります。逆に取り付けられたICは非常に大きな電流を生成する場合があります。
2. 入力電圧が正常な場合、入力からV +への接続を確認します。

症状4：V-が正しく出力されない

分析：

V-は、U2（アナログボード上のICL7660）、C12、およびC13によって形成される負電圧発生器によって生成されます。 V-のほとんどの問題は、これらのコンポーネントの欠陥が原因です。 ただし、V-は、大きな負荷電流によって低く引きずられる可能性もあります。  
　負電圧発生器をトラブルシューティングする前に、負荷を切断することをお勧めします。

解決：

* 1. L2を切断し、V-が正常に戻るかどうかを確認します。 もしそうなら、V-出力異常は大きな負荷電流によって引き起こされたことを意味します。 この大きな電流は通常、AV-とグランド間の短絡によって発生します。 ショートしている箇所を明らかにする必要があります。
  2. U2を交換しない場合に、L2を切断してもV-の問題が続く場合は、まずC12とC13を1つずつ交換して、V-が正常かどうかを確認します。

症状5： AV +の出力異常

分析：

AV +はV +からL1までです。 V +が良好でAV +がない場合、通常はL1が開いていることを意味します。 V +とAV +の両方が通常よりも大幅に低い場合、AV +とグランドがショートしている可能性があります。

解決：

1. V +が良好でAV +が低い場合、L1の抵抗を確認します。 L1の抵抗は最大2～3オームです。 値が大きすぎる場合は、交換してください。
2. V +とAV +の両方が低い場合、AV +とGNDの間の抵抗を確認します。 その値がゼロに近い場合、ショートしている箇所があります。 ショートしている箇所を見つけ修正してください。
3. アナログボード上のU1の方向を確認します。 U1を逆に取り付けた場合、AV +から大きな電流が流れ、AV +とV +の両方が低くなります。

症状6： AV-出力異常

分析：

AV-はV-からL2までです。 V-は良いがAV-はない場合、通常はL2がオープンになっています。 V-とAV-の両方が通常よりも大幅に低い場合、AV-とグランドの間がショートしている可能性があります。

解決：

1. V-が良好でAV-が低い場合、L2の抵抗を確認します。 L2の抵抗は最大2～3オームです。 値が大きすぎる場合は交換してください。
2. V-とAV-の両方が低い場合、AV-とGND間の抵抗を確認します。 その値がゼロに近い場合、ショートしている箇所があります。 ショートしている箇所を見つけ修正してください。
3. アナログボード上のU1の方向を確認します。 U1を逆に取り付けると、AV +から大きな電流が流れ、AVとV-の両方が低くなります。

症状7：グリッドが表示され、ボタンは機能するが、波形が表示されない

分析：

　この問題には2つの原因が考えられます。 1つは、メインボード上のU1内のADCが破損していることです。もう1つは、入力電圧（つまり、アナログボードの出力電圧）が約1Vの中心値から大きく外れていることです。実際には、最初の原因はほとんど見られません。ほとんどの場合、問題を引き起こすのは2番目の原因です。

解決：

1. AV +およびAV-が正しいことを確認します。
2. カップリング選択スイッチSW1をGND位置に設定します。アナログボードの電圧V1およびV2を確認します。 V1は0Vに非常に近く、V2は1.05Vに近い必要があります。
3. V1が0Vから外れている場合、U1とコンポーネントR1－R6およびC2－C6のはんだ付けを確認します。
4. V1は良好であるが、V2が1Vから0.5V以上低い場合、V4をチェックします。 V4は約－1.05Vである必要があります。 V4が正しい場合、U1Bと抵抗R9、R10、およびR11を確認します。
5. V4が適切でない場合は、V3を確認します。 V3は約2.1Vでなければなりません。 V3が適切な場合、U1Aと抵抗R13およびR15を確認します。
6. V3が適切でない場合、R14とツェナーD1を確認します。

症状8：

　スライドスイッチ（SW1、SW2、またはSW3）を移動しても、画面インジケータがそれに応じて変化しない。

分析：

　これらのスイッチのA極を動かすと、B極が位置検出器として機能するように設計されています。 MCUは、B極の電圧を測定することにより（それぞれ信号CPLSEL、VSENSEL1、およびVSENSEL2を介して）スイッチ位置を判断し、それに応じてインジケータを変更します。信号CPLSEL、VSENSEL1、およびVSENSEL2のレベルは、スイッチの位置に応じてAV +、Vz（2V）、および0Vにすることができます。インジケータ表示の問題は、MCUが信号を正しく検出していないことを示しています。

解決：

* 1. どのインジケータが間違っているかに応じて、スイッチを異なる位置に切り替え、メインボードのコネクタJ4の対応するパッドを確認します。測定レベルが正しい場合、問題はメインボードの内部にあります。回路図に従ってパッドからMCUピンへの接続を確認し、開いているかどうかを確認します。
  2. J4パッドのレベルが間違っている場合、関連するスイッチとアナログボード上のピンヘッダーJ5およびメインボード上のJ4のはんだ付けを確認します。

症状9：垂直感度が正しくない

分析：

垂直感度は、アナログチャネルの全体的なゲインによって決まります。 次のコンポーネントはすべて、全体的なゲインを決定する際に役割を果たしています。

最初の減衰段階。 このステージには、次のコンポーネントが含まれます。

* 10mVレンジ-R1、C2
* 0.1Vレンジ-R2、R3、C3、およびC4
* 1Vレンジ-R4、R5、C5、C6、およびC7
* first最初のアンプ。 これにはU1Dが含まれます。
* second 2番目の減衰ステージ。 このステージには、R6、R7、およびR8が含まれます
* second 2番目のアンプ。 これには、R9、R10、R11、およびU1Bが含まれます。

解決：

* 1. すべての範囲でゲイン誤差が同じであることがわかった場合、第1および第2増幅器のコンポーネントと第2減衰段で問題が発生している可能性があります。 関連部品を確認してください。
  2. 一部の範囲でのみゲインエラーが発生する場合は、それらの範囲に関連する部品を確認してください。
  3. 抵抗値は誤読されやすいので、抵抗値を再確認してください。

症状10：キャップトリマーC4またはC6で良好な補正ができない

分析：

理論的には、C4の理想値は次の式を真にします。

C4 / C3 = R2 / R3

同様に、C6の理想値は次の式を真にします。

　　　（C6 // C7）/ C3 = R4 / R5

　C4（C6）のキャリブレーションで、角が丸い波形が表示される場合、C4（C6 // C7）が大きすぎるか、C3（C5）が小さすぎることを意味します。反対に、オーバーシュートのある波形が表示された場合、C4（C6 // C7）が小さすぎるか、C3（C5）が大きすぎることを意味します。

解決：

* 1. 波形が丸みを帯びて表示され、C4を回しても直角にならない場合は、C3と並列に小さなコンデンサ（0.5pF程度）を追加するか、C3をわずかに大きいコンデンサに置き換えてC3を増やしてみてください。
  2. 波形が丸みを帯びて表示され、C6を回しても直角にならない場合は、C7を小さなコンデンサ（10〜20pF少ない）に置き換えてC6 // C7を減らしてみてください。
  3. 波形がオーバーシュートしているように見え、C4を回して直角にできない場合は、C3をわずかに小さいものに置き換えてC3を減らしてみてください。
  4. 波形がオーバーシュートしているように見え、C6を回しても直角にならない場合は、C7をより大きなコンデンサ（10〜20pFより大きい）に置き換えてC6 // C7を増やしてみてください。