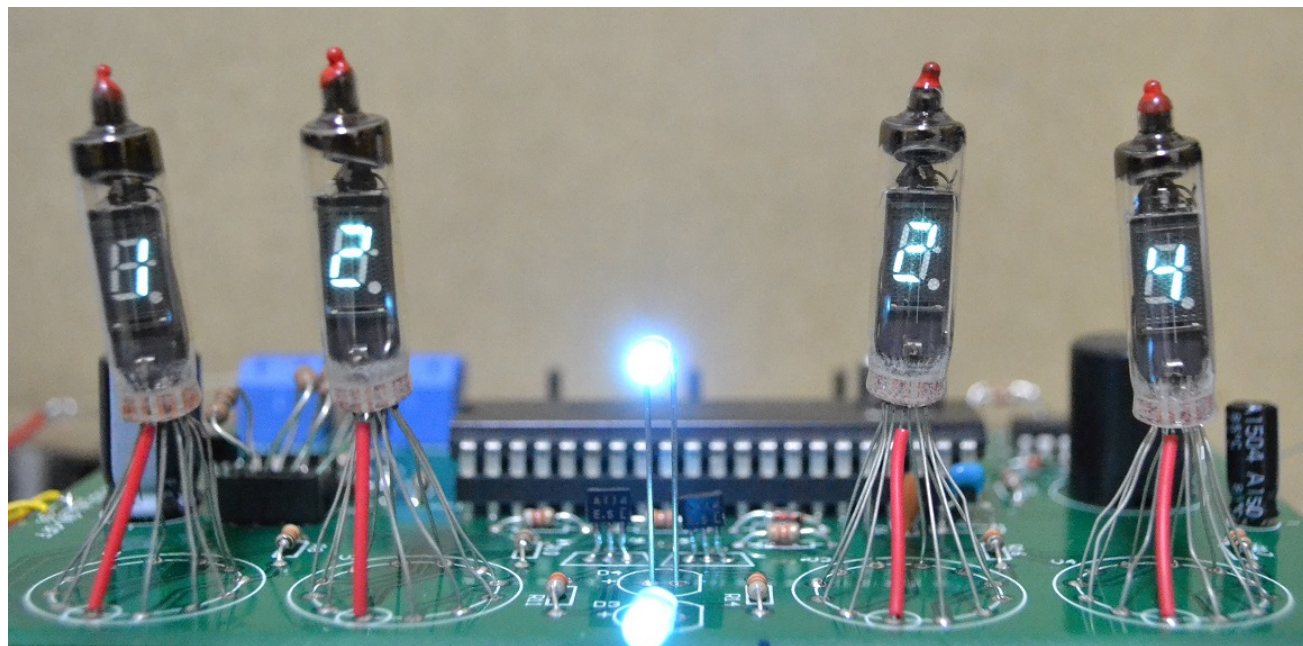


# VFD ウォッチ WATCH-848 キット 説明書



※筐体、電池、電池ボックス、基板固定スペーサは別途ご用意ください。

## はじめに

VFD ウォッチ WATCH-848 キットをお買い上げありがとうございます。懐かしの VFD 表示管を使った時計の工作をお楽しみいただけます。

## 工作を始められる前に必ずお読みください

- キットの工作では高温のハンダごて等の危険を伴う工具を使用します。火傷や怪我にご注意ください。お子様のキット工作は大人の方と一緒にお願いします。
- WATCH-848 は信頼性が要求される用途への使用はできません。
- WATCH-848 を使用したことによる損害・損失については一切の補償をいたしません。
- 電源の過電圧・逆極性、高温や多湿での保管・使用、アルコールなどの薬品をかけることは故障の原因となります。VFD 管はガラスでできており割らないようにご注意ください。結露状態での通電や、ボードの部品に金属が触れてショートする事故にもご注意ください。
- 本製品はハンダ付けキットですので品質保証はありません、予めご了承下さい。お客様のハンダ付けの修正や故障の修理は有償となります。

## 用意する工具類

ハンダごて (電子工作用 10W~30W)、ハンダごて台、ニッパー、ドライバー、ピンセット、糸ハンダ (有鉛の電子工作用ハンダがおススメです)、テスター (なくても OK です)、フラックス (なくても OK です)

## キットの内容物

キットの部品類や説明書です、すべての内容物がそろっていることを確認してください。予備として、余分に部品が同梱されている場合もあります。

品名	個数	基板上の部品番号	備考
基板	1	-----	
1Ω抵抗	1	R2	カラーコード：茶黒金
300Ω抵抗	2	R1,R4	カラーコード：橙黒茶金
680Ω抵抗	1	R15	カラーコード：青灰茶金
1KΩ抵抗	1	R7	カラーコード：茶黒赤金
1.1KΩ抵抗	1	R19	カラーコード：茶茶赤金
9.1KΩ抵抗	1	R3	カラーコード：白茶赤金
10KΩ抵抗	5	R8,R10,R12,R16,R17	カラーコード：茶黒橙金
33KΩ抵抗	3	R11,R13,R14	カラーコード：橙橙橙金
510KΩ抵抗	1	R6	カラーコード：緑茶黄金
整流ダイオード 1SS178	1	D1	緑のマークがあります
ツェナーダイオード 1N5231B	1	D2	黒のマークがあります
10pF コンデンサ	1	C5	刻印：10
1000pF コンデンサ	2	C1,C6	刻印：102
0.1uF コンデンサ	1	C7	刻印：104
5p-30p トリマコンデンサ	1	C4	
トランジスタ 2SA1015	1	Q2	
トランジスタ DTA114	3	Q1,Q3,Q4	
8ピン IC ソケット	2	U1,R9	
42ピン IC ソケット	1	U2	
基板用プッシュスイッチ	3	S5,S6,S7	
基板用スライドスイッチ	3	S2,S3,S4	
水晶振動子 4.194304MHz	1	Y1	
100uF 電解コンデンサ	2	C2,C3	
680uH コイル	1	L1	
2ピン端子台	2	J1,J2	
VFD 管 LD-8035	4	V1,V2,V3,V4	赤い皮膜をはずさないでください
青色 LED	2	D3,D4	
10Ω抵抗	4	R9	R9 のソケットに差し込みます カラーコード：茶黒黒金
12Ω抵抗	4	R9	R9 のソケットに差し込みます カラーコード：茶赤黒金
UPD848	1	U2	
NJM2360AD	1	U1	
筐体用プッシュスイッチ	1	S1	
配線用線材	1	S1	
説明書（この冊子です）	1	-----	
回路図	1	-----	

## 組み立て手順

背の低い部品から取り付けていくとよいでしょう。

### ①抵抗

カラーコードを確認もしくは、テスターで抵抗値を確認しながら、対応する部品番号の箇所にハンダ付けします。抵抗には極性はありません。R5,R18 には抵抗のシルク印刷がありますが、抵抗をハンダ付けしないでください。また、R9 も、抵抗をハンダ付けしないでください。

### ②整流ダイオード D1

2 種類ダイオードが同梱されていますが、緑のマークのあるのが整流ダイオードです。整流ダイオードには極性があります。緑のマークと基板のマイナスマークが合うように取り付けてください。

### ③ツェナーダイオード D2

2 種類ダイオードが同梱されていますが、黒いマークのあるのがツェナーダイオードです。ツェナーダイオードには極性があります。黒いマークと基板のマイナスマークが合うように取り付けてください。

### ④セラミックコンデンサ C1,C5,C6,C7

コンデンサの刻印で静電容量を確認して、対応する部品番号の箇所にハンダ付けします。セラミックコンデンサには極性はありません。

### ⑤トリマコンデンサ C4

トリマコンデンサには極性はありません。

### ⑥トランジスタ 2SA1015 Q2

トランジスタ 2SA1015 には極性があります。トランジスタのかまぼこ型と基板のシルク印刷のかまぼこ型が合うように取り付けてください。

### ⑦トランジスタ DTA114 Q1,Q3,Q4

トランジスタ DTA114 には極性があります。トランジスタの台形型と基板シルク印刷の台形型が合うように取り付けてください。

### ⑧IC ソケット R9,U1,U2

IC ソケットには極性がありますので、基板のシルク印刷と IC ソケットとの切りカキが合うようにしてください。すべての部品のハンダづけが終わってから IC を取り付けたほうがよいでしょう。なお、R9 の IC ソケットは抵抗を装着するためのものです。

### ⑨スイッチ類 S2,S3,S4,S5,S6,S7

スライドスイッチ、プッシュスイッチともに極性はありません。

### ⑩水晶共振子 Y1

水晶には極性はありません。ハンダ付け前に足を折り曲げて仮固定するときに、強く曲げると水晶共振子を破損しますので、ご注意ください。

### ⑪電解コンデンサ C2,C3

電解コンデンサには極性がありますので注意してください。足が短くて白いマイナスマークがあるほうがマイナス極です。コンデンサのマイナス極と基板のマイナスマークを合わせて取り付けてください。C8 には電解コンデンサのシルク印刷がありますが、電解コンデンサをハンダ付けしないでください。

### ⑫コイル L1

コイルには極性はありません。コイルは足が短いため、ハンダ付け後に基板裏の足を切るときに切れ端が飛びやすく危険です。ニッパーで切るときには必ず指で足を抑えてください。

### ⑬端子台 J1,J2

端子台は、**基板の外方向に線を引き出せるように取り付けてください。**

#### ⑭VFD 管 V1,V2,V3,V4

VFD 管は赤い皮膜のついているピンが 1 番ピンです。基板のほうは丸い印があるのが 1 番ピンになります。VFD 管の足を基板の穴に入れるときはピンセットを使うとよいでしょう。足を 1 本ずつ穴に入れていくのは時間がかかりますが、根気よくやってみてください。すべてのピンが穴に入ったら、VFD 管の傾きなく直立して 4 本の高さが揃うように調整してください。調整ができましたら、ハンダ付けしてください。

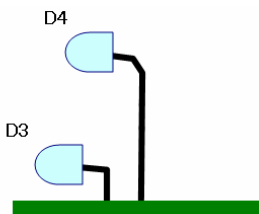
！！注意 一旦ハンダ付けしてしまいますと再調整が非常に難しくなります。調整ができてからハンダ付けしてください ！！

VFD 管は製造後年数が経って足にハンダが乗りにくいので、ハンダ不良にならないように注意してハンダ付けしてください。

！！注意 1 番ピンの赤い皮膜を短くカットすると、基板の表に出ている足を短くして VFD 表示を低い位置にできますが、VFD 管にストレスがかかるため推奨しません。 ！！

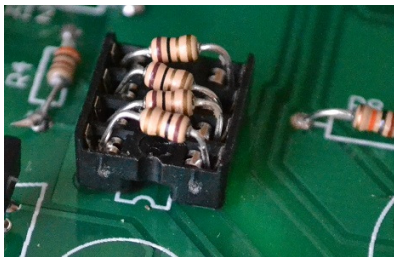
#### ⑮青色 LED D3,D4

LED には極性がありますから注意してください。足が長いほうがプラス極です。基板のプラス極のシルク印刷に LED のプラス極を合わせてください。正面から見たときに時計のコロンに見えるように、図のように取り付けてください。



#### ⑯フィラメント電流制限抵抗 R9

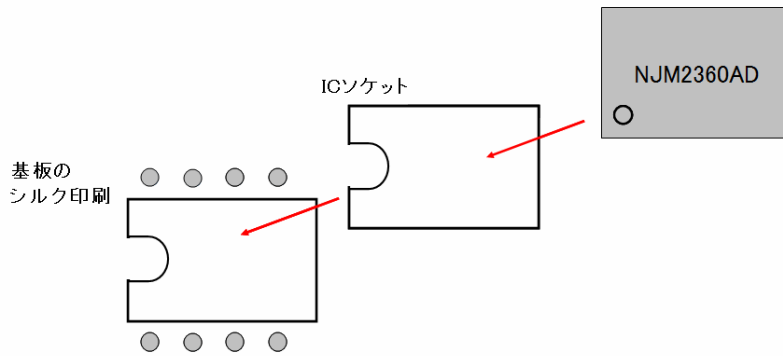
R9 の IC ソケットに 4 本の 12Ω を装着します。12Ω は調整段階で変更する可能性があります。



#### ⑰IC ソケットに IC 挿入 U1,U2

UPD848 は、UPD848 の切りカキと、基板シルクおよびソケットの切りカキに合うように挿入してください。UPD848 はピン数が多いため挿入は難しいです。無理にソケットに挿入すると UPD848 の足を曲げてしまいます。IC 挿入用の専用工具を持っていなくても、定規を使うとうまくいくでしょう。まずは、片側 21 本の足をソケットに少しだけ差し込みます。次に、もう片側の 21 本の足に定規をあてながら、ソケットに差し込みます。すべての足がソケットに差し込まれたことを確認してから、IC 全体を均一に押しやるようにして奥まで挿入します。

NJM2360 はシルク印刷のような目印はありませんが丸いくぼみがあります。丸いくぼみを目印に取り付けてください。



### ⑱表示 OFF(省エネモード)スイッチの仮配線 S1

動作チェックのために表示 OFF スイッチを仮配線しておきます。

①～⑱の部品のハンダ付けが終わりましたら、部品の挿し間違いや、イモハンダなど箇所がないか確認してください。

### 電源の接続と動作チェック

電源は 6V 系と 1.5V 系の 2 系統接続します。2 系統の消費電流は下表のようになります。電池の重量と持ち時間のバランスを考えて、単 3、単 2、単 1 から使用する電池の種類をお選びください。1.5V 系と 6V 系で違う種類の電池を使用することもできます。

	表示 OFF	表示 ON
1.5V 系	約 15mA	約 92mA
6V 系	約 35mA	約 75mA

アルカリ電池標準的容量 単 3 : 2500mAh 単 2 : 6000mAh 単 1 : 15000mAh

電池を接続して、基板から仮配線で伸ばしている Display ON/OFF のスイッチを入れると、コロン LED が 1 秒間隔で点滅し、VFD 管の表示が出ます。もし異常な発熱や煙が出るときは電池をはずしてください。テスターをお持ちの場合は電解コンデンサ C2 の両端電圧が 12.5V±1V であることを確認してください。正常に動作しない場合は、組み立てに間違いがないか、もう一度点検してください。

### 各スイッチの説明

シルク	機能の説明
Display Mode	VFD 表示を、分分秒秒か、時時分分を切り替えるスイッチです
12H/24H	VFD 表示を、12 時間表示か、24 時間表示に切り替えるスイッチです
Brightness	VFD 表示の輝度の明・暗を切り替えるスイッチです
Minutess Adj	押すと分がインクリメントされます、時刻合わせの時に使用します
Hours Adj	押すと時がインクリメントされます、時刻合わせの時に使用します
Seconds Reset	押すと秒が"00"にリセットされます、時刻合わせの時に使用します
Display ON/OFF	VFD 表示の ON/OFF を行います、電池の消耗を防ぐために時刻合わせや時刻を確認したいとき以外は OFF を推奨いたします

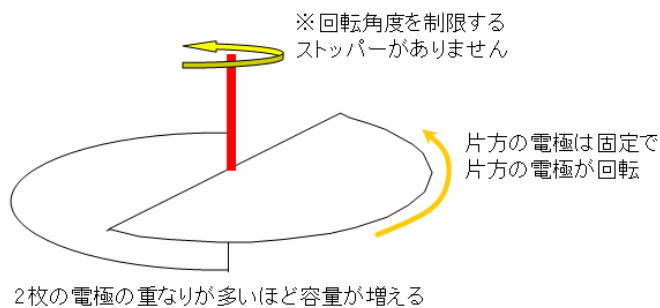
## VFD 管の輝度調整

使用している VFD 管は 4 本の表示輝度にばらつきがある場合がありますので、フィラメントの直列抵抗の R9 を交換して、4 本の輝度のばらつきを調整します。表示輝度の暗い VFD 管の抵抗を 10Ω に交換してください。抵抗交換の際は故障防止のため電池をはずしてください。

## トリマコンデンサの調整

トリマコンデンサの調整をして時計の時刻精度を高めます。調整のために時報や電波時計などを参考にします。時報などに WATCH-848 を合わせてから半日くらい動作させます。半日くらい動作させてから、時報などと比較します。WATCH-848 が進んでいる場合は、トリマを回して容量を増やします。WATCH-848 が遅れている場合はトリマの容量を減らします。トリマを回したら時報などに合わせ直して、また半日くらい動作させてください。そして、進み・遅れを見てトリマを再調整してください。根気のいる作業ですが、この作業を何度か繰り返しながら WATCH-848 の精度を高めていきます。

### トリマコンデンサの模式図



ヒント：電池が消耗しますから、時刻合わせと時刻確認以外は表示オフにしておいてください。

ヒント：温度によって最適なトリマ位置が違ってくることがあります、調整時の気温に注意してください

ヒント：トリマには回転角度を制限するストッパーがありません。たとえば、容量を増やすつもりで調整していても、回しすぎると、ある角度から先は容量が減っていきます

## 格納ケースをつくります

格納ケースに入れて、お客様オリジナルの時計に仕上げます。WATCH-848 の基板寸法とねじ穴位置は図を参照ください。ねじ穴には 3mm ねじを使用してください。ケースやケース内部の配線材と WATCH-848 ボードや部品とのクリアランスは 1cm 以上とってください。

筐体には、表示 ON/OFF のスイッチ穴と、電池ボックス取り付け穴も開けます。

筐体に組み込む際に動作チェックの時に仮配線していた表示 ON/OFF スイッチを本配線してください。



## WATCH-848 の仕様

電源 : DC 6V 電流 80mA 以下 DC1.5V 電流 100mA 以下の 2 系統

※表示 OFF 時は電流が減ります

寸法 : 横 130mm 縦 80mm 高さ 60mm (突起部を除く)

設計・製作 モリサカ・ラボ

<http://morisaka-lab.jp/> [info@morisaka-lab.jp](mailto:info@morisaka-lab.jp)

企画・販売 若松通商株式会社

東京都千代田区外神田 4 丁目 7-3 TEL:03-3251-4121

<http://www.wakamatsu.co.jp/>