XR-L-C metr + tester polovodičů + PWM generátor SKU350446

Elektronická stavebnice pro radioamatéry

Popis funkce:

Stavebnice představuje modul multifunkčního testeru součástek s Atmega328 a dvouřádkovým LCD displejem. Obsahuje dva měřící obvody.

Popis zapojení:

Tester je realizován na oboustranném prokoveném plošném spoji doplněným dvouřádkovým LCD displejem po šestnácti znacích.

Popis sestavení:

Součástky osadíme na plošný spoj v následujícím pořadí: **1.** Rezistory naohýbané na rozteč 10mm. **2.** Kondenzátory - pozor na správnou polaritu elektrolytických kondenzátorů! **3.** LED dioda – **pozor na správnou polaritu!** **4.** Napěťová reference TL431. **5.** Tranzistory. **6.** Patice pro procesor + procesor ATMEGA328P. **7.** Trimr. **8.** Jumperová zdířka 16 pin. **9.** Napájecí konektor 2,1mm. **10.** Svorkovnice trojitá. **11.** Distanční sloupky přišroubujeme k plošnému spoji. **12.** Jumperová lišta 16 pin na modul displeje LCD. Používejte kvalitní pájku (např. Sn60Pb) s dostatečným množstvím tavidla (kalafuna).

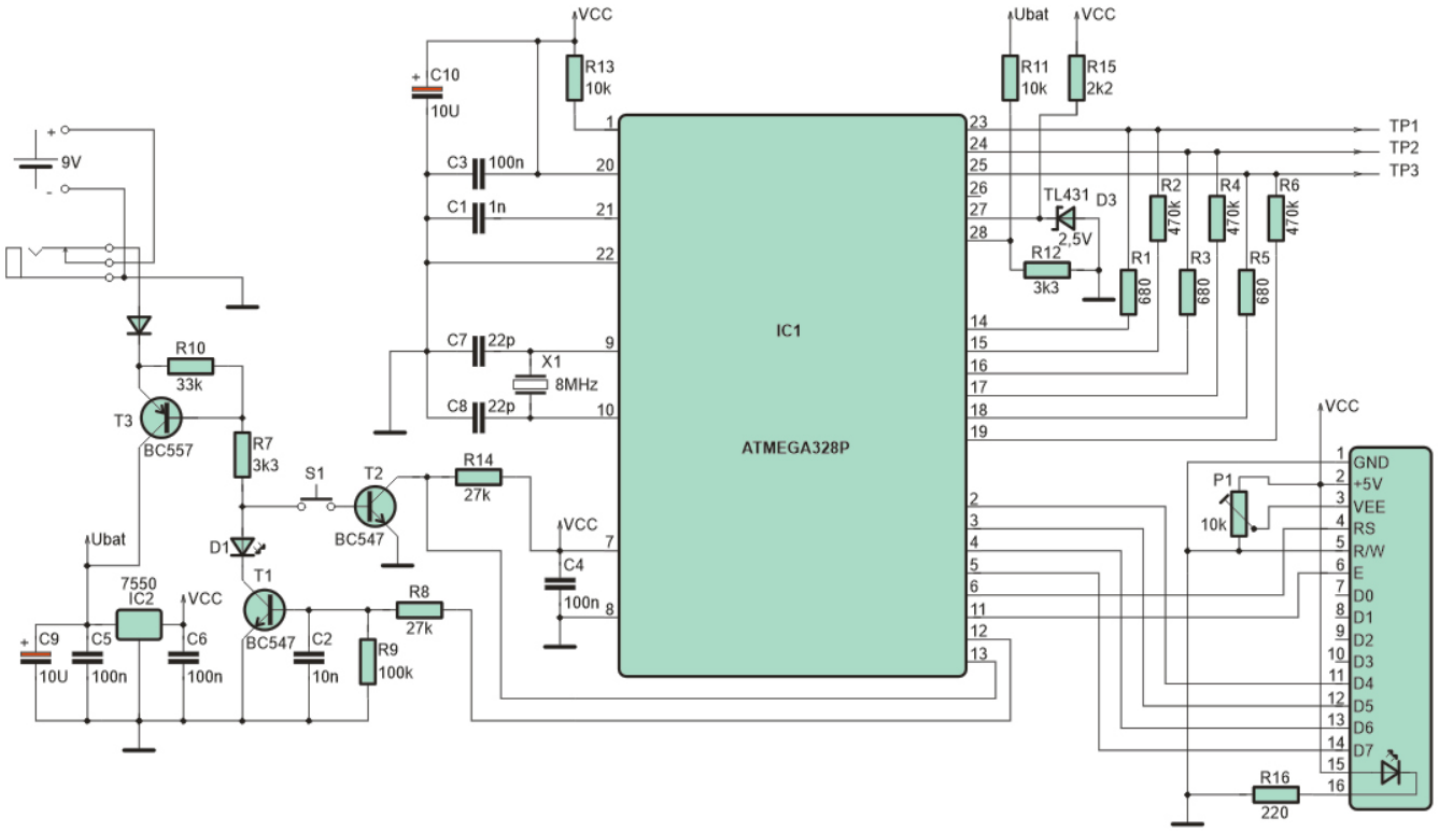
Uvedení do provozu :

K uvedení do provozu je třeba baterie 6F22 9V, nebo zdroj 5,5 až 12V a univerzální měřící přístroj - Avomet či digitální multimetr. Zkontrolujeme správnost zapájení všech součástí. Je-li vše v pořádku, očistíme desky od zbytků pájení, např. lihem nebo lihobenzinem. Připojíme napájecí zdroj a změříme napětí na procesoru při stisknutém mikrospínači mezi pinem 7 (+) a pinem 22 (-), kde bychom měli naměřit 5V. Modul displeje zasuneme do jumperové zdířky a spojíme čtyřmi šroubky. Opětovně připojíme napájecí napětí. Při 9V naměříme odběr cca 20mA. Trimrem P1 nastavíme jas displeje. Nyní je tester připraven pro použití.

Technické údaje :

XR-L-C metr + tester polovodičů + PWM generátor SKU350446 W810

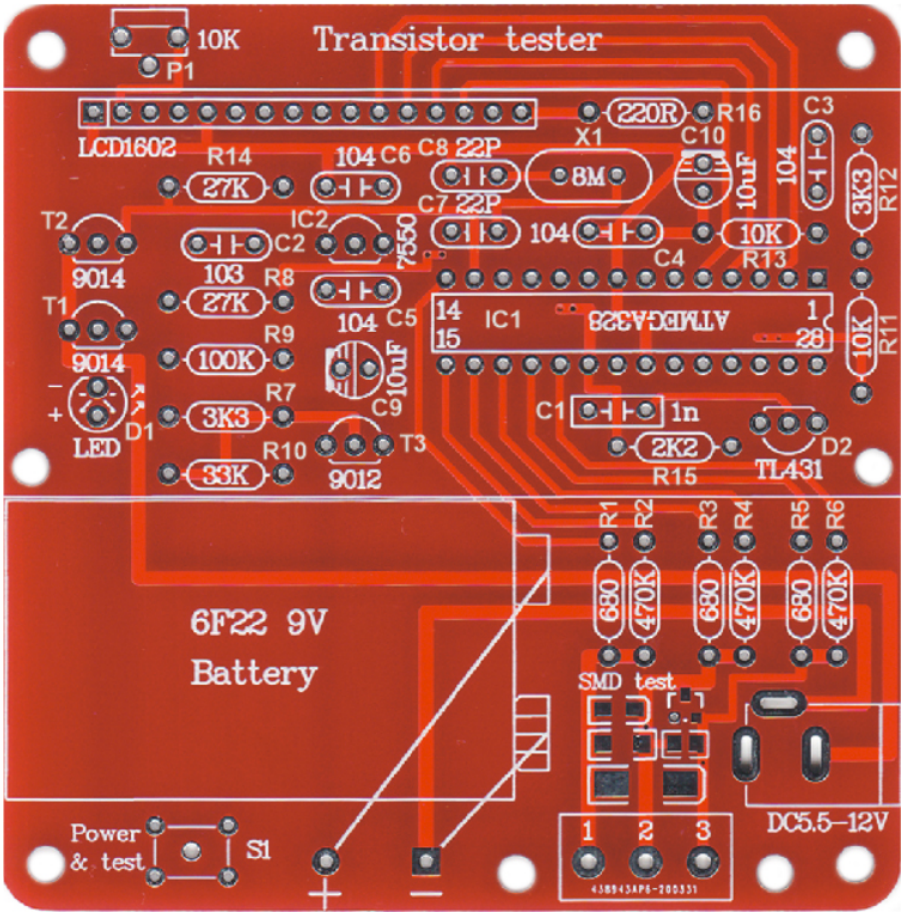
Napájení:	5,5 až 9V
Klidový odběr:	20nA
Odběr při měření:	15mA
Rozměry plošného spoje:	80 × 80mm



Obr. 1 schéma zapojení

Rozpis součástek:

R1, R3, R5 680
R2, R4, R6 ..... 470k
R7, R12 ..... 3k3
R8 ..... 27k
R9 ..... 100k
R10 ..... 33k
R11, R13 ..... 10k
R14 ..... 27k
R15 ..... 2k2
R16 220
P1 ..... 10k
C1 ..... 1n
C2 ..... 10n
C3, C4, C5, C6 ..... 100n
C7, C8 ..... 22p
C9, C10 ..... 10U
D1 ..... LED
D2 ..... TL431
T1, T2 9014
T3 9012
X1 ..... 8MHz
IC1 ..... ATMEGA328P
IC2 7550
LCD 2× 16 ..... LCD1602
S1 ..... mikrospínač
Svorkovnice trojitá
Patice DIL28 1ks
Napájecí zdířka 2,1mm
Jumper kolík 16 pin
Junper zdířka 16 pin
Distanční sloupek kovový 2ks
Šroub M3 4ks
Kontakty na 9V baterii – klips



Obr.2 osazovací plán

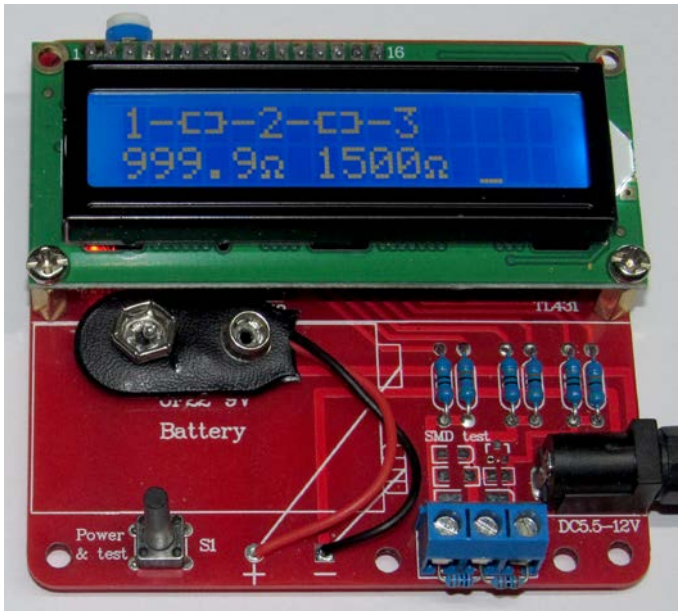
Rozsahy měřených hodnot:

Rezistory:	0,5ohm až 50Mohm, rozlišení 0,1ohm
Kondenzátory:	25pF až 100mF, rozlišení 1pF
	- měření ESR kondenzátorů s rozlišením 0,01ohm
Upozornění:	**elektrolytické kondenzátory připojujte vybité, jinak riskujete poškození přístroje**
Indukčnost:	0,01mH až 10H

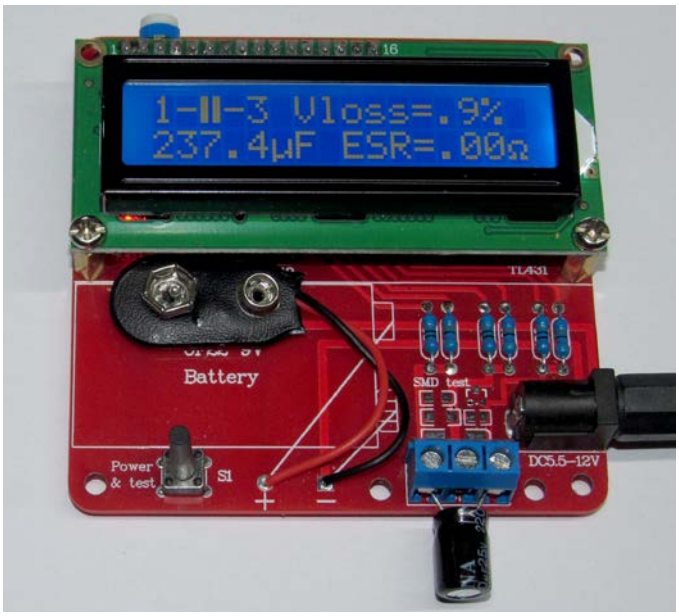
Měření diod, bipolárních T, J-FET, MOSFET
Připojení testovaných součástek pomocí 3-pinové svorkovnice

Kmitočet:	1Hz až 25kHz, nad 25kHz měří mírně nepřesně
Generátor PWM:	1Hz až 2MHz, střída 1–99%

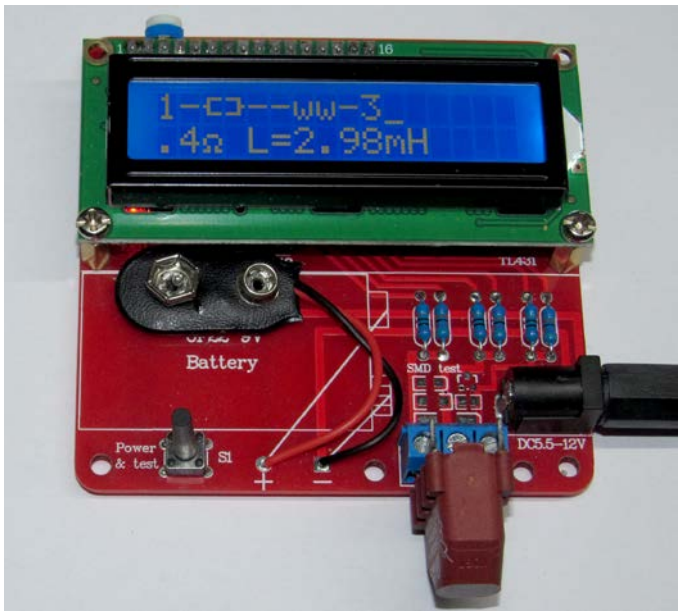
Testovací doba: <2sec, při měření vyšších kapacit může být delší



Měření rezistorů: Lze měřit dva rezistory současně, připojení na svorky 1-2-3. Možno změřit i potenciometr.

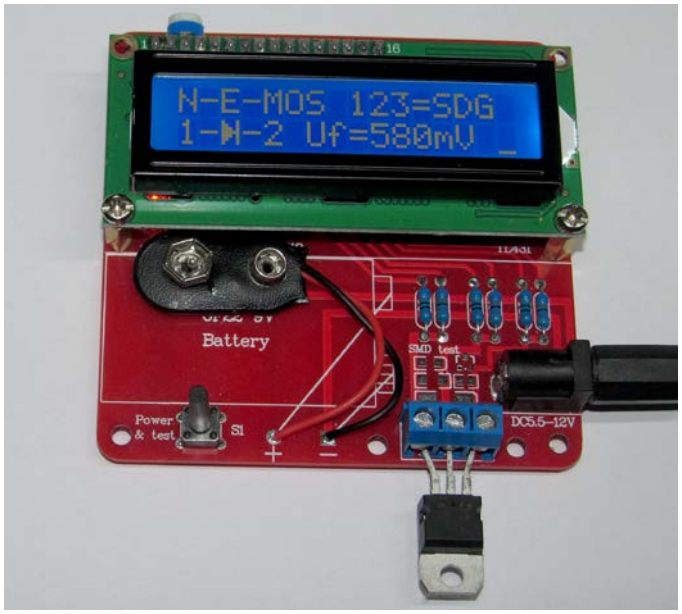


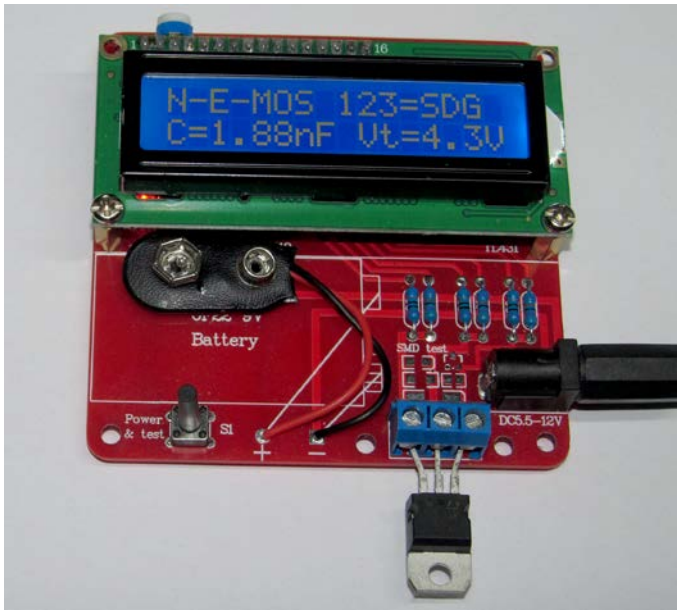
Měření kondenzátorů: Kondenzátor připojíme do svorek 1-3. U polarizovaných elektrolytů nezáleží na polaritě.



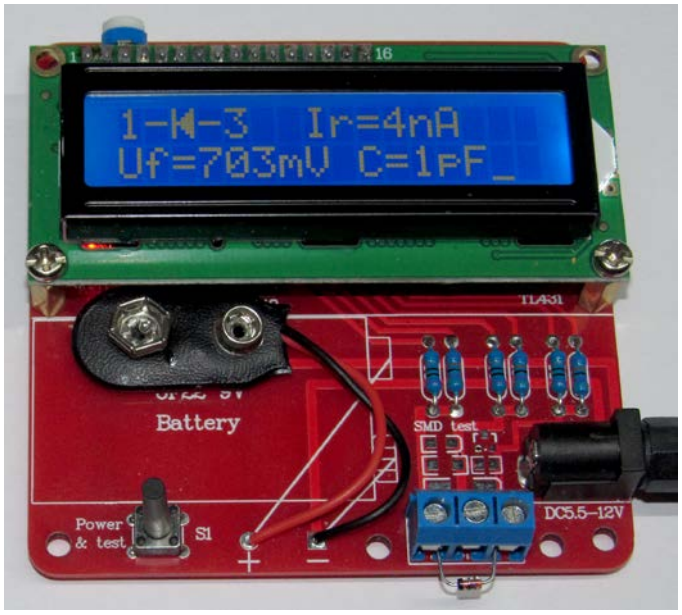
Měření indukčnosti: Indukčnost připojíme mezi svorky 1-3.

Měření tranzistorů: tranzistor připojíme do svorek 1-2-3, nezáleží na pořadí E-B-C. Tester zobrazí zapojení vývodů, změří zesílení a úbytek napětí.





Měření bipolárních T, J-FET, MOSFET tranzistorů.

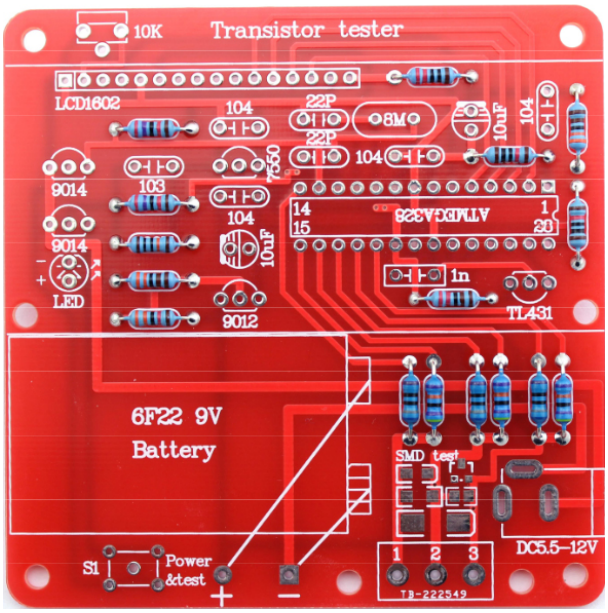


Měření diod.

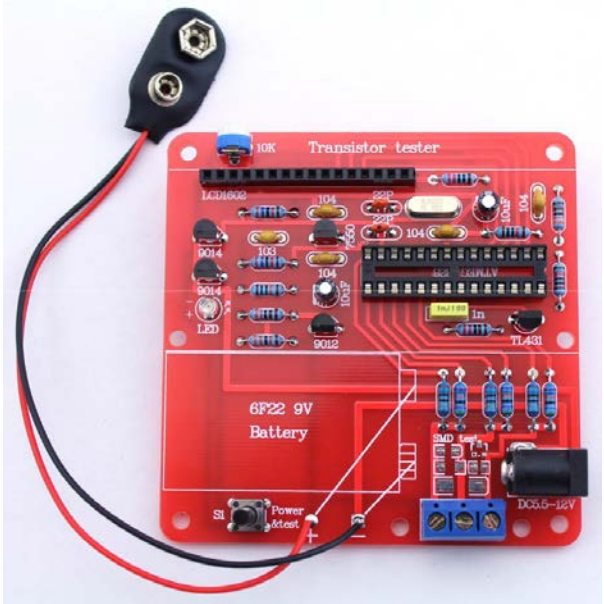
Automatický překlad originálního návodu – v závorce upravený překlad

Tester tranzistorů M8（Ver.1602）Pokyny k instalaci Děkujeme, že jste si zakoupili nástroje pro testování tranzistorů M8. Věříme, že vám náš produkt přinese zážitek z pohodlí a přesnosti. Před instalací si prosím pečlivě přečtěte tento návod, který vám usnadní instalaci rychleji a přesný způsob.

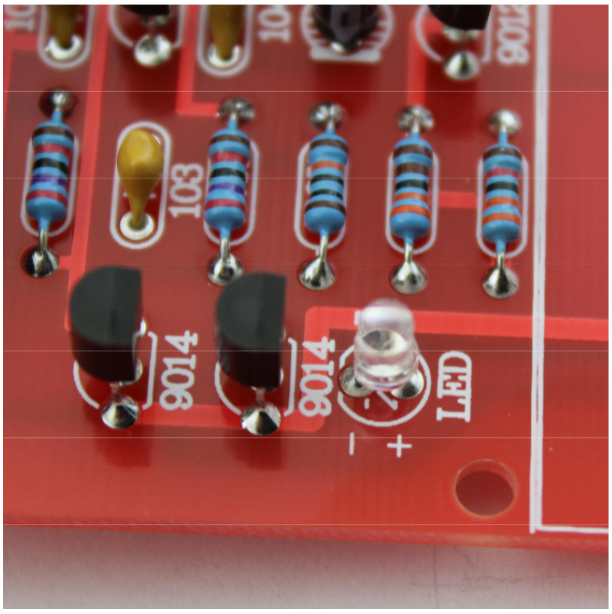
1. Instalace: Výroba rakve by měla být dokončena podle Příručky pro výrobu rakve, pokud je instalace rakve nutná **(rakev – pravděpodobně krabička, ta ale není součástí stavebnice)**. Prvním krokem je odporové svařování **(pájení)**. Pokud nejste obeznámeni s chromatickou kružnicí, zkontrolujte odpor pomocí multimetru **(Pokud neznáte barevné značení rezistorů, proměřte je multimetrem)**.



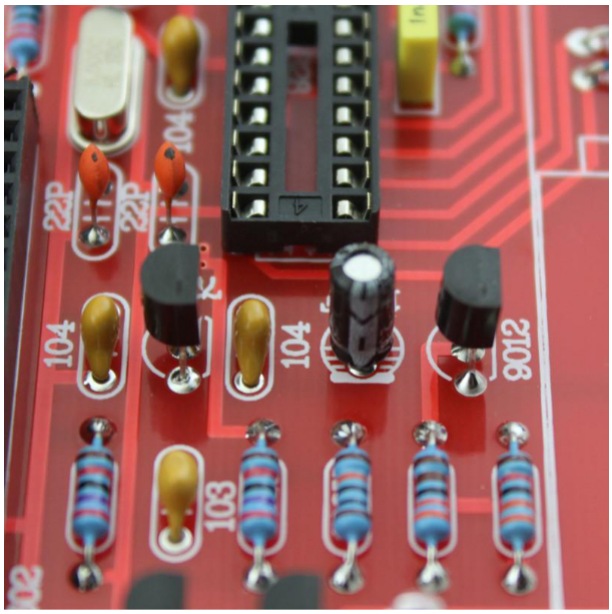
Dále přivařte ostatní elektrické součásti na základě a mějte na paměti typ a směr tranzistoru a modrá svorka je volitelná(**zapájejte ostatní součásti – odporový trimr, patici procesoru, jumper lištu, napájecí konektor, kontakty na baterii 9V – klips, mikrospínač**):



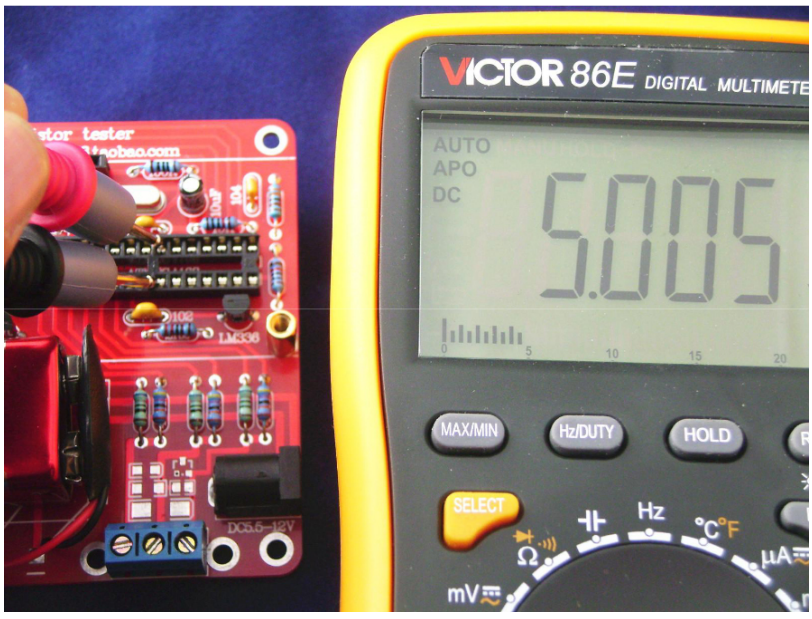
Směr svařování LED: Existuje zarovnaná strana, která je stejná jako značka PCB **(LED diodu orientujte dle zobrazení na plošném spoji)** . Pamatujte, že doba svařování LED by neměla být příliš dlouhá v případě, že by mohlo dojít k poškození LED **(LED diodu pájejte co nejkratší dobu, aby nedošlo k jejímu poškození)** :



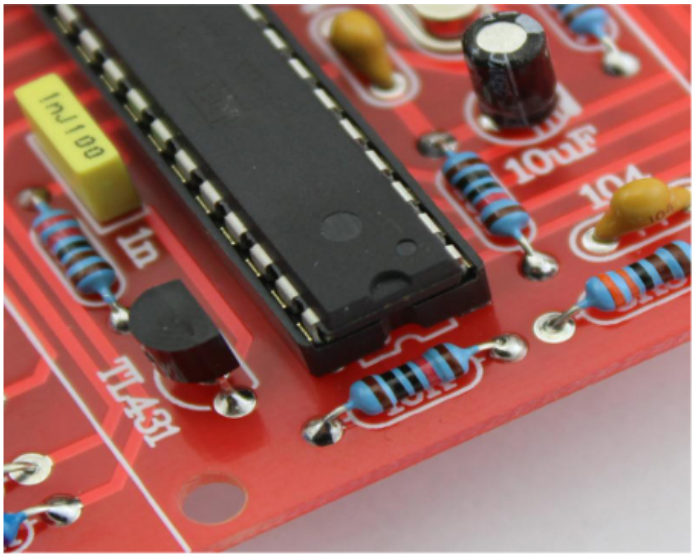
Elektroda elektrolytického kondenzátoru by měla být zarovnána se stranou PCB bílou čarou **(mínus elektrolytických kondenzátorů orientujte dle bílé tučné čáry na plošném spoji)** .

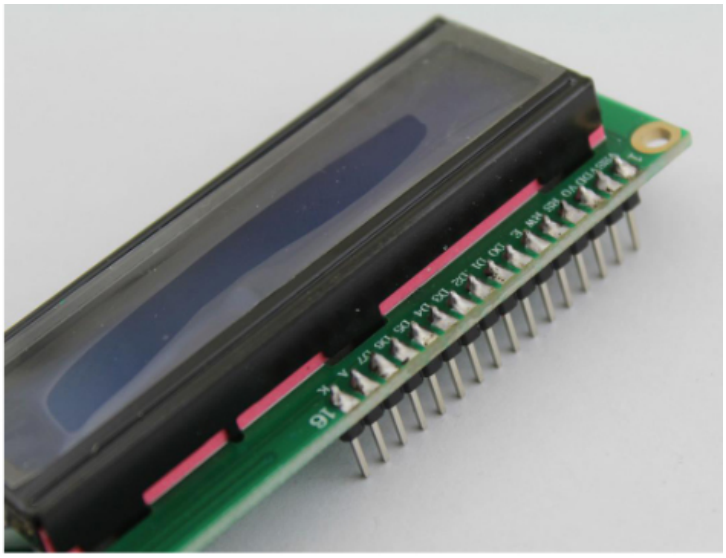


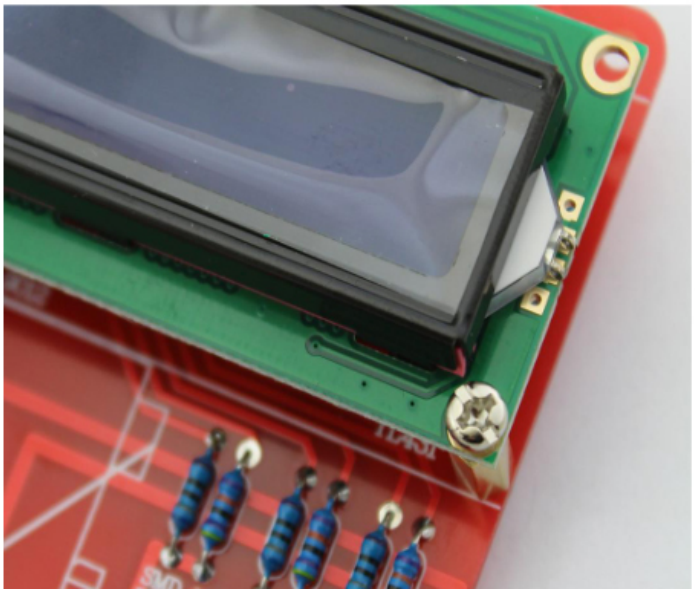
Po dokončení všech svařovacích prací připojte místo připojení Atmega328 a LCD elektrickou energii (9V baterie nebo externí napájení 5,5-12V DC , venku -, uvnitř +) a změřte napětí pin7 a pin22 na IC připojte pomocí multimetru a napětí by mělo být + 5 V (při měření by mělo být stisknuto tlačítko), což znamená, že obvod a napájení fungují v normálním stavu. **(Po zapájení všech součástí připojíme baterii 9V BEZ OSAZENÉHO PROCESORU! a změříme napětí mezi piny 7 a 22 na patici onoho procesoru. Jeho velikost by měla být 5V)** .

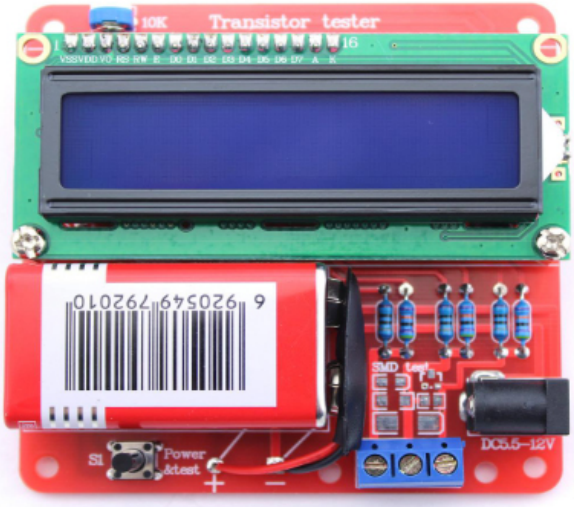


Odpojte napájení a připojte M328 a LCD, který jev přivařen vložovacím kolíkem. Uvědomte si směr IC. **(Odpojte napájecí napětí, do patice zasuňte procesor a jumperové lišty modul displeje. Dle obrázku zajistěte displej pomocí dvou distančních sloupků, šroubků a matiček)** .

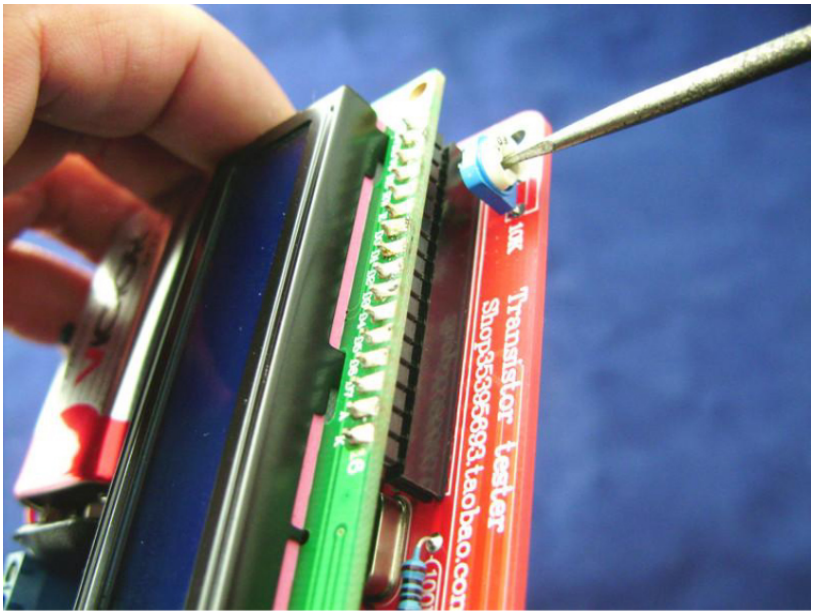




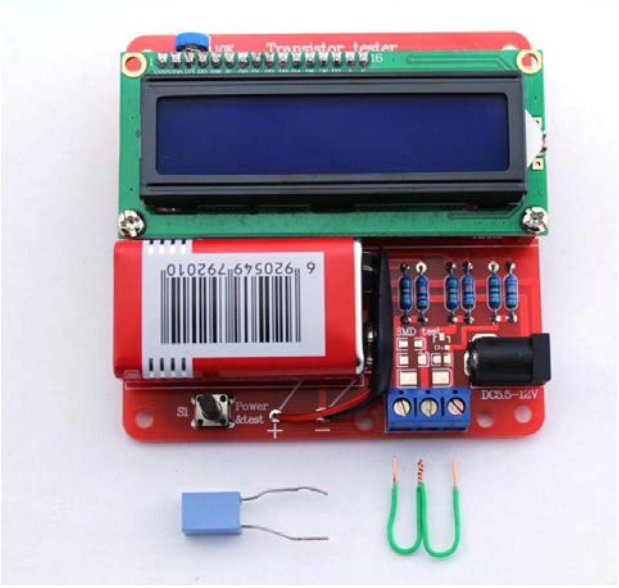




Po dokončení instalace připojte napájení. Stiskněte tlačítko a obrazovka se možná rozsvítí bez zobrazení znaků. Nebojte se, upravte správně odpor a uvidíte postavu. Upravte znak tak, aby byl jasný typ, a gratulujeme, gadget lze použít! **(Po celkovém cestavení připojte baterii 9V. Stiskněte mikropínač a trimrem P1 nastavte správný jas znaků)** .



2. Selftest a kalibrace Selftest lze připravit propojením všech tří testovacích portů dohromady a stisknutím tlačítka. Chcete-li zahájit autotest, je nutné do 2 sekund znovu stisknout testovací tlačítko, jinak bude tester pokračovat v normálním měření.
(Automatický test a kalibrace



Test 4 skončí pouze automaticky, pokud oddělíte testovací porty (uvolnění připojení). Po dokončení kalibrace byste se neměli dotýkat žádného z testovacích portů nebo připojených kabelů. Zařízení by však mělo být stejné, které se používá pro další měření. Jinak není nulový offset pro měření kapacity správně detekován. Hodnoty odporu výstupů portu se určují na začátku každého měření s touto možností.

Pro poslední úkol kalibrace je vyžadován kondenzátor s libovolnou kapacitou mezi 100 nF（0,1 uF）a 20 uF připojený k pinu 1 a pinu 3. To naznačuje, že mezi pinem číslo 1 a 3 je zobrazen symbol kondenzátoru, za kterým následuje text „> 100nF“. Kondenzátor byste měli připojit až poté, co se zobrazí tento text. S tímto kondenzátorem bude kompenzováno offsetové napětí analogového komparátoru pro lepší měření hodnot kapacity. Zisk pro měření ADC pomocí interního referenčního napětí bude navíc upraven stejným kondenzátorem pro lepší výsledky měření rezistoru s možností AUTOSCALE ADC. Pokud je pro tester vybrána možnost nabídky a samofest není spuštěn jako funkce nabídky, provede se kalibrace s externím kondenzátorem pouze při první kalibraci. Kalibraci s externím kondenzátorem lze opakovat s vlastním testem jako výběr z nabídky.

3. Jak používat: Použití testeru tranzistoru je jednoduché. Nějaké rady jsou vyžadovány. Ve většině případů jsou vodiče s krokosvorkami připojeny k testovacím portům zástrčkami. Lze připojit i zásuvky pro tranzistory. V obou případech můžete připojit části se třemi kolíky ke třem testovacím portům v libovolném pořadí. Pokud má vaše část pouze dva piny, můžete tyto piny připojit k libovolným dvěma testovacím portům stromu. Normálně je polarita součásti irelevantní, můžete také připojit kolíky elektrolytických kondenzátorů v libovolném pořadí. Měření kapacity se obvykle provádí tak, že mínusový pól je na testovacím portu s nižším číslem. Protože je však měřicí napětí pouze mezi 0,3 V a maximálně 1,3 V, na polaritě nezáleží. Pokud je součást připojena, neměli byste se jí během měření dotýkat. Pokud není vložena do zásuvky, měli byste ji položit na nevodivou podložku. Rovněž byste se neměli dotýkat izolace vodičů připojených k testovacím portům. Jinak mohou být ovlivněny výsledky měření. Poté byste měli stisknout tlačítko Start. Po zobrazení úvodní zprávy by se měl výsledek měření objevit po dvou sekundách. Pokud jsou měřeny kondenzátory, doba do výsledku může být delší, odpovídající kapacitě. Tester se automaticky vypnul po zobrazení výsledku po dobu 28 sekund pro delší životnost baterie. Během doby zobrazení lze zahájit další měření stisknutím tlačítka start. Po vypnutí lze samozřejmě spustit také další měření. Další měření lze provést se stejnou nebo jinou částí. Mezi komponenty, které lze měřit, patří: odpor, kapacita, potenciometr, induktor, dioda, LED, tranzistor, tranzistor s efektem pole, tyristor atd.
Pozor: Před připojením k testeru vždy kondenzátory vybijte! Tester může být poškozen, než jej zapnete. U portů ATmega je jen malá ochrana.

Měření odporu（1K， 0,05% tol a 680R \ 470K, 0,1% tol）:

Až dva rezistory jsou měřeny a zobrazeny se symboly a hodnotami až se čtyřmi desetinnými číslicemi ve správné dimenzi. Všechny symboly jsou obklopeny čísly sond testeru (1-3). Potenciometr lze tedy také měřit. Pokud je potenciometr nastaven na jeden ze svých konců, nemůže tester odlišit střední a koncový kolík. Rozlišení měření odporu je nyní až 0,01 Ω, jsou detekovány hodnoty až 50 MΩ.

Měření nepolarizované kapacity (1800 PF 1% tol a 100nF 1% tol):

Lze detekovat a měřit jeden kondenzátor. Je zobrazen se symbolem a hodnotou až se čtyřmi desetinnými číslicemi ve správné dimenzi. Hodnota může být od 25pF do 100mF (100000uF). Rozlišení může být až 1pF (@ 8MHz hodiny). U kondenzátorů s hodnotou kapacity nad 90 nF se měří ekvivalentní sériový odpor (ESR) s rozlišením 0,01 Ω a zobrazuje se dvěma významnými desetinnými

číslicemi. U kondenzátorů s hodnotou kapacity nad 5 000 pF lze určit ztrátu napětí po zátěžovém impulzu. Ztráta napětí dává náznak faktoru kvality kondenzátoru. Měření elektrolytického kondenzátoru. Pokud je hodnota kapacity větší než 2uF, zobrazí se hodnota ESR. Po připojení není třeba rozlišovat polární.

Měření indukčnosti (0,1 mH):
U odporů pod 2100 Ω se bude provádět měření indukčnosti. Rozsah bude od přibližně 0,01 mH do více než 20H, ale přesnost není dobrá. Výsledek měření se zobrazuje pouze s připojenou jedinou komponentou.

Měření tranzistoru (2SA1941):
Zobrazte mezní proud kolektoru Iceo s bezproudovou základnou (jednotky 10uA) a zbytkový proud kolektoru Ices s přidržením základny na úrovni emitoru. Tyto hodnoty se zobrazují, pouze pokud nejsou nulové (zejména u germániových tranzistorů).

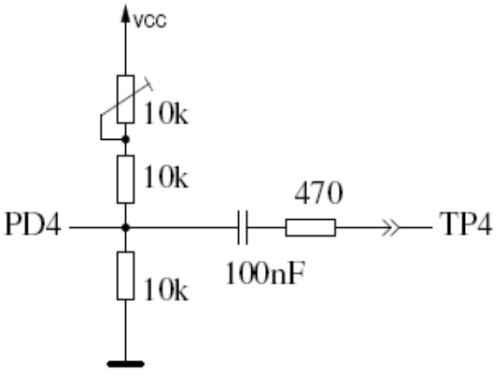
Měření tyristoru (MCR100):
Zobrazte mezní proud kolektoru Iceo s bezproudovou základnou (jednotky 10uA) a zbytkový proud kolektoru Ices s přidržením základny na úrovni emitoru. Tyto hodnoty se zobrazují, pouze pokud nejsou nulové (zejména u germániových tranzistorů). Měření tyristoru (MCR100): Tyristory a triaky lze detekovat, pouze pokud je testovací proud nad přídržným proudem. Některé tyristory a triaky potřebují vyšší spouštěcí proud brány, než může tento tester dodat. Dostupný testovací proud je pouze asi 6 mA!

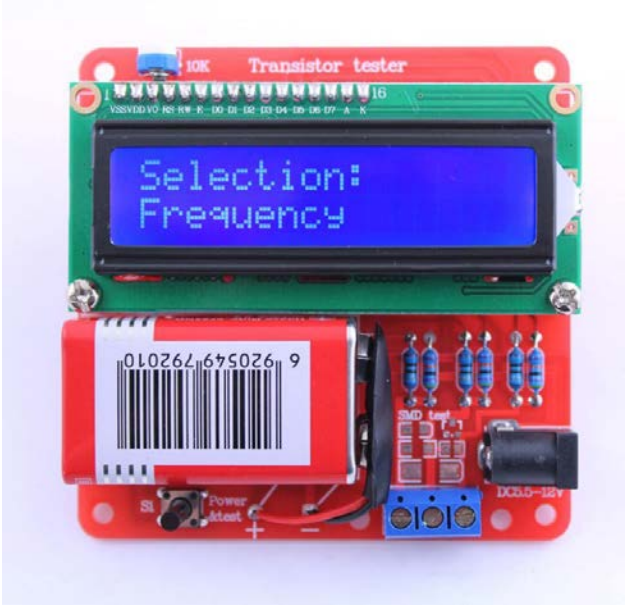
Měření J-FET (2SK30A):

Měření MOS-FET (IRFP40N10):

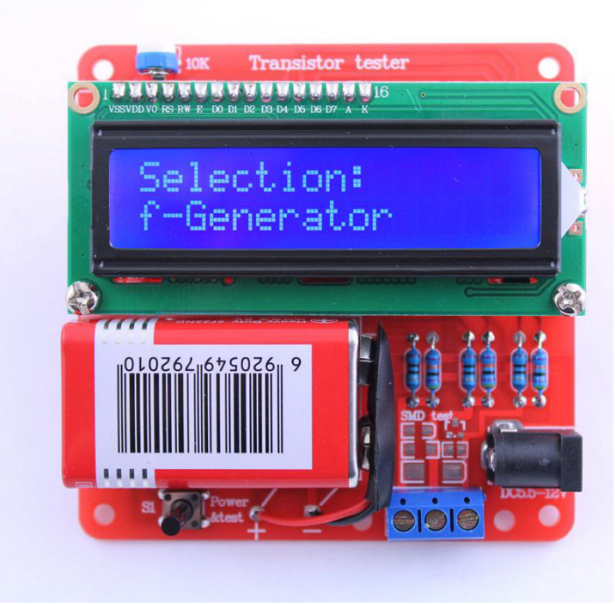
4. Doplňkové funkce nabídky pro ATmega328 Pokud je vybrána funkce nabídky, tester spustí výběrové menu po dlouhém stisknutí tlačítka (> 500ms) pro další funkce. Volitelné funkce jsou zobrazeny ve druhé řadě dvouřádkového displeje. Po delší době čekání bez jakékoli interakce program opustí nabídku a vrátí se k normální funkci testeru tranzistorů. Krátkým stisknutím lze zobrazit další výběr. Delší stisknutí tlačítka spustí zobrazenou funkci. Po zobrazení poslední funkce „vypnout“ se jako první zobrazí další funkce.

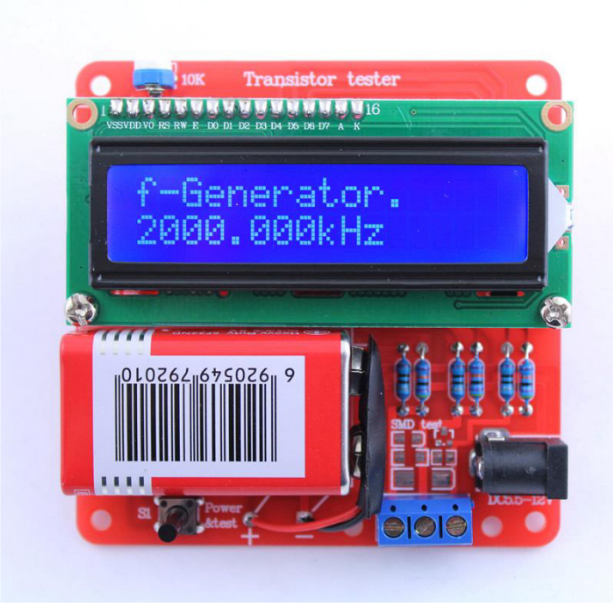
Frekvence : (potřebujete nějaké další komponenty) Doplňková funkce „frekvence“ (měření frekvence) používá ATmega Pin PD4, který je také připojen k LCD. Nejprve se frekvence vždy měří počítáním. Pokud je naměřená frekvence nižší než 25 kHz, navíc se měří střední doba vstupního signálu a při této hodnotě se frekvence vypočítává s rozlišením až 0,001 Hz. Měření frekvence bude ukončeno stisknutím tlačítka a opět se zobrazí volitelné funkce.

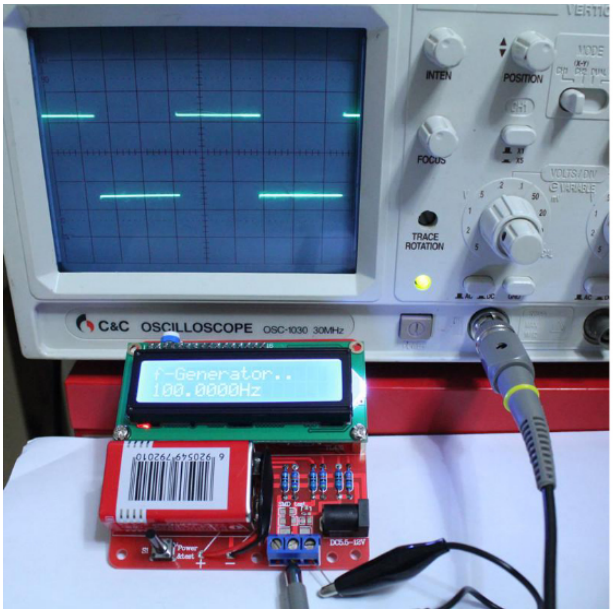


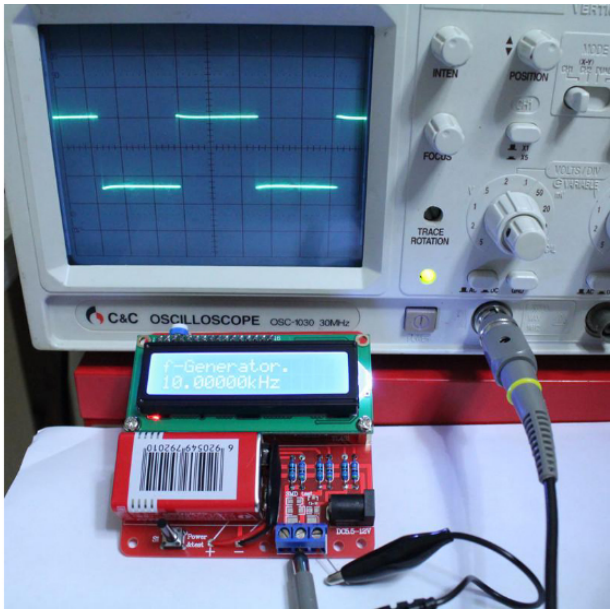


Generátor f (@ TP2-3) : Pomocí doplňkové funkce „Generátor f“ (generátor kmitočtu) lze přepínat volitelné frekvence stiskem tlačítek. Po výběru poslední volby frekvencí se generátor přepne zpět na první další frekvenci (cyklická volba). Dlouhým stisknutím tlačítka (> 0,8 s) zastavíte generátor frekvence a vrátíte se do nabídky funkcí.

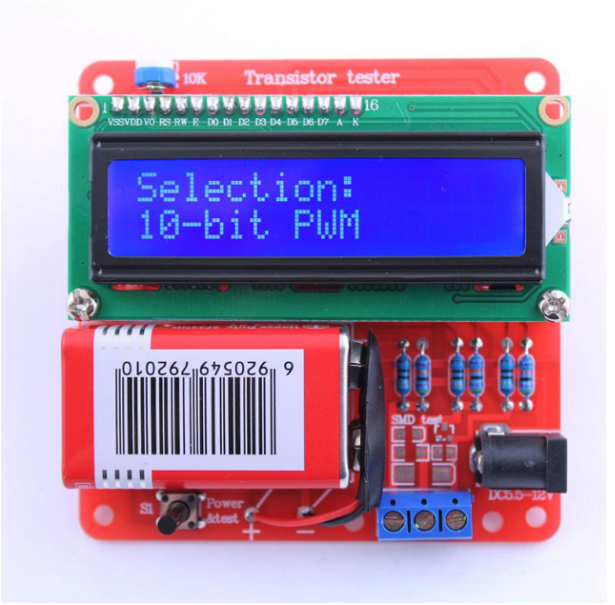


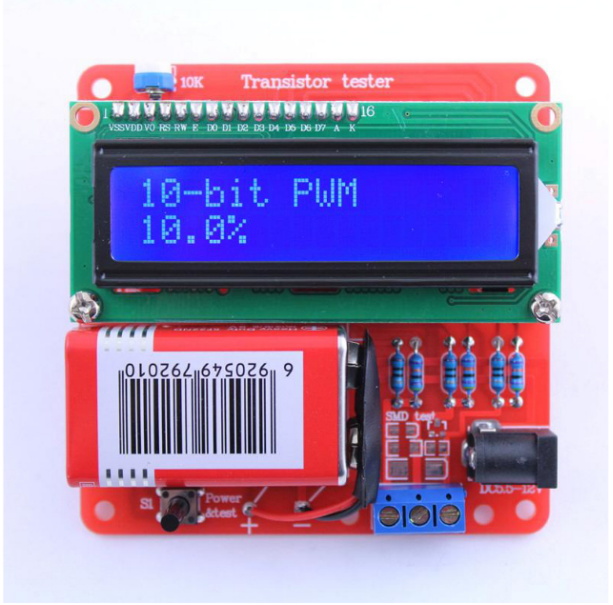


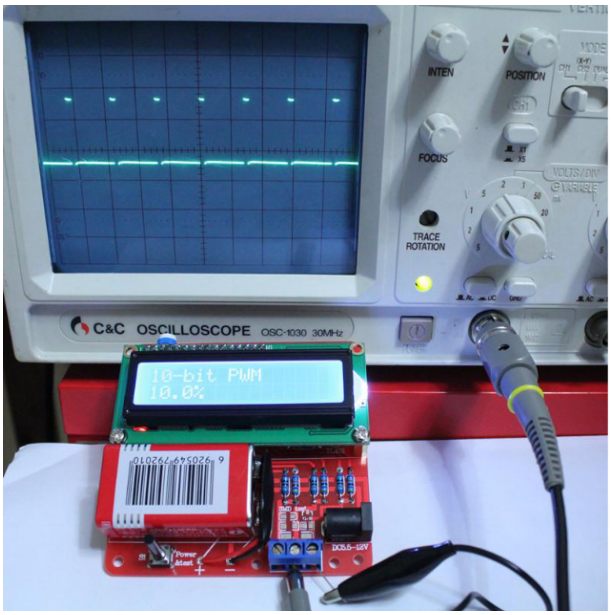


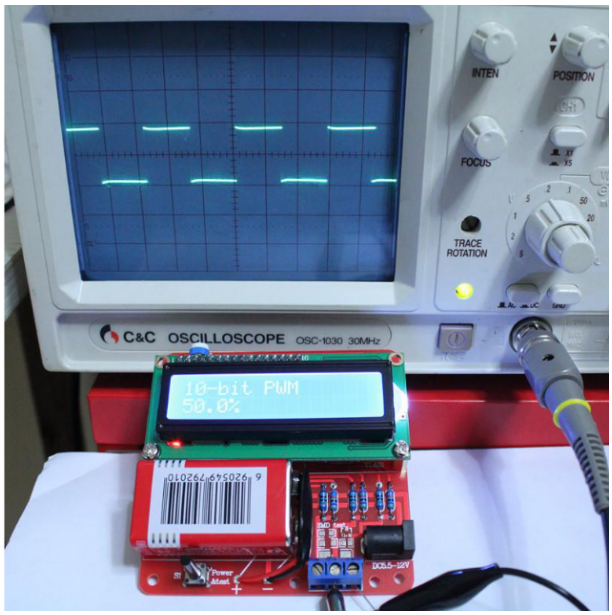


10-bit PWM (@ TP2-3): Doplňková funkce „10-bit PWM“ (Pulse Width Modulation) generuje pevnou frekvenci s volitelnou šířkou pulzu na pinu TP2. Krátkým stisknutím tlačítka (<0,5 s) se šířka impulsu zvýší o 1%, delším stisknutím tlačítka se šířka impulsu zvýší o 10%. Pokud je překročeno 99%, odečte se od výsledku 100%. Generování frekvence lze ukončit také velmi dlouhým stisknutím tlačítka (> 1,3 s).

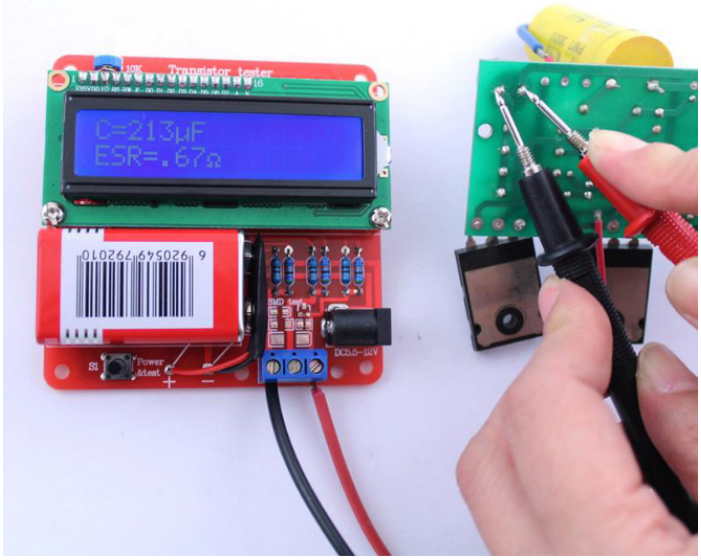








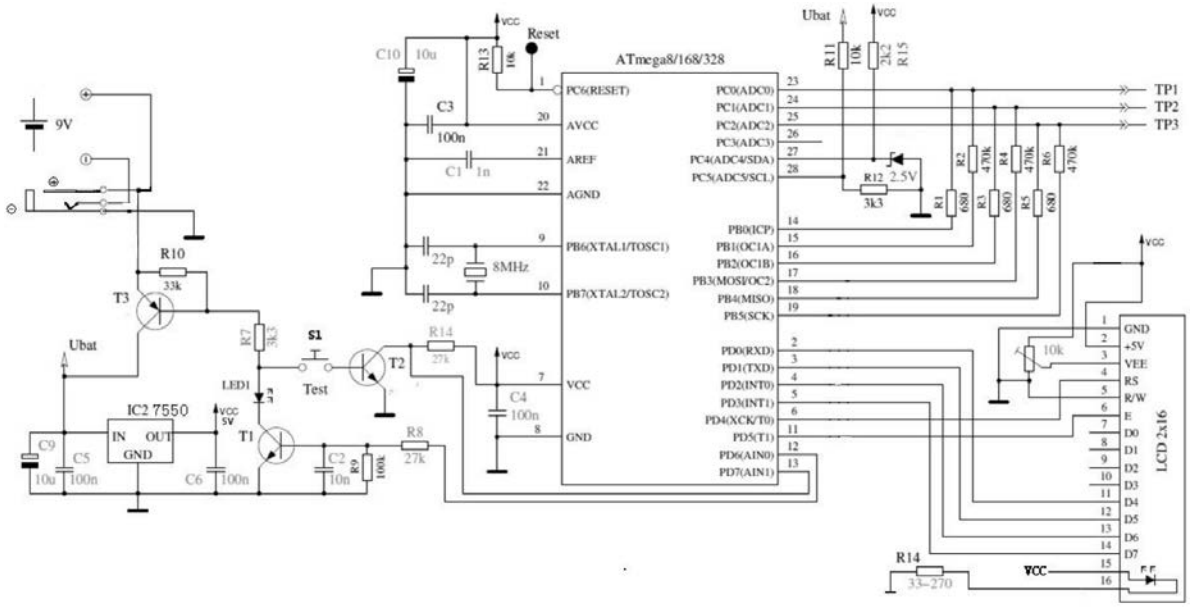
C + ESR (@ TP1-3): Doplňková funkce „C + ESR @ TP1-3“ vybírá samostatné měření kapacity s měřením ESR (ekvivalentní sériový odpor) na testovacích kolících TP1 a TP3. Lze měřit kapacity od 2 uF do 50 mF. Protože měřící napětí je pouze asi 300 mV, lze kondenzátor ve většině případů měřit „v obvodu“ bez předchozí demontáže. Série měření může být ukončena dlouhým stisknutím tlačítka.



Měli byste si být jisti, že v zařízení nezůstane žádné zbytkové napětí.

Rotary Encoder: deaktivovat Selftest: Pomocí funkce nabídky „Selftest“ je proveden úplný test s kalibrací. Tímto voláním se pokaždé provedou všechny testovací funkce T1 až T7 a také kalibrace pomocí externího kondenzátoru. Vypnutí: Pomocí doplňkové funkce „Vypnout“ lze tester okamžitě vypnout. Zobrazit data: Kromě čísla verze softwaru a údajů o kalibraci se zobrazí funkce „Zobrazit data". Transistor: Samozřejmě můžete také zvolit funkci „Transistor" (tester tranzistoru) pro návrat k normálnímu měření testeru tranzistorem

Kruhový diagram:



Jsme přesvědčeni, že vám tento nástroj velmi pomůže. Doufám, že budete mít radost z vaší kutilské cesty!

Vyhrazujeme si právo na změnu hodnot nebo typů součástek bez vlivu na funkci zařízení.

Mnoho úspěchů při stavbě, oživování a provozování našich stavebnic Vám přeje firma HADEX 25.06.2021