



COMPONENT TESTER – Návod k obsluze

Přístroj slouží pro rychlou kontrolu a identifikaci elektronických součástek: tranzistorů, tyristorů, triaků, diod a odporů.

Celý proces je automatický s minimálními nároky na obsluhu.

Ovládání

```
* MZ *
Ready!
```

Ovládání testeru je velmi jednoduché. Přístroj zapneme stiskem tlačítka a po ohlášení připravenosti připojíme součástku. V průběhu měření je krátký stisk tlačítka vyhodnocen jako povel k přerušení stávajícího měření a zahájení nového.

V případě připojování třívývodové součástky je vhodné po připojení všech 3 vývodů stisknout tlačítko. Tester pracuje rychle a například po zapojení prvních dvou vývodů tranzistoru je okamžitě identifikuje jako diodu a zobrazuje diodu. Pokud bychom tlačítko nestiskli, provede se nejprve celé zobrazení parametrů diody a po jejím skončení proběhne opětovná identifikace a správné zobrazení tranzistoru. Po odpojení součástky se dokončí ještě zobrazení všech jejich parametrů, které již ale nemusí mít správné hodnoty.

Doporučení:

- * Nepřipojujte na vstupy testeru žádné vnější napětí ani nabitě kondenzátory
- * Připojujte pouze volné nezapájené součástky
- * Při měření se nedotýkejte prsty vývodů součástek

Tranzistory

```
BCE NPN
-KA Si
```

```
hFE: 123
Ic: 2,4mA
```

```
Ices: 0uA
Ube: 0,6V
```

Měření tranzistorů je základní funkcí testeru. Součástka je testována zda vykazuje zesilovací funkci. Nejprve je určena polarita a rozložení vývodů. Přiřazení vývodů odpovídá barevným značkám na štítku nad příslušnými znaky displeje. Dále je podle napětí Ube určen typ tranzistoru: Si – křemíkový, Ge – germaniový, DARL – darlingtonovo zapojení, LOGI – logic tranzistor, MOSF – mosfet (zatím jen enhancement mode).

Pokud tranzistor obsahuje interní diodu CE jsou její vývody zobrazeny na spodním řádku pod rozložením vývodů.

V další fázi je zobrazen stejnosměrný proudový zesilovací činitel a proud, při kterém byl měřen. U speciálních typů tranzistorů darlington, logic, mosfet není možné zesílení správně určit, takže je zobrazen pouze údaj: hFE:>10.

U germaniových tranzistorů středních a větších výkonů je údaj o zesílení často značně zkreslen velkým zbytkovým proudem tranzistoru. Ten je sice při měření zesílení brán v úvahu, ale hlavní příčinou je velká závislost zbytkového proudu na odporu báze-emitor. Jako poslední se zobrazuje zbytkový proud tranzistoru a napětí Ube.

```
SDG -N-
AK- MOSF
```

```
Id: 3,7mA
Ugs: 2,6V
```

U tranzistorů MOSFET je měřeno místo zesílení napětí Ugs a proud Id při tomto napětí. Je nutno brát v úvahu, že prahové napětí je měřeno při relativně malém proudu, takže napětí pro plné otevření tranzistoru je větší.

Přístroj též identifikuje tranzistory JFET (BF245 apd.). Zobrazeno je napětí Ugs a proud. Vzhledem ke symetrické konstrukci těchto tranzistorů nemohou být někdy zcela spolehlivě rozpoznány vývody S s D.

Výkonové tranzistory s integrovaným Rbe

Některé typy hlavně vysokonapěťových bipolárních tranzistorů mají integrovan na čipu odpor báze-emitor. Vzhledem k jeho relativně nízké hodnotě je nutné použít pro měření max. proud testeru asi 25mA. Ten by již ale mohl poškodit některé jiné součástky (např. vf. germaniové tranzistory) a proto má z bezpečnostních důvodů přístroj pro měření těchto tranzistorů zvláštní režim. Aktivuje se dlouhým stiskem tlačítka, až se na displeji objeví „Si Pwr“. Potom je možné testovat tranzistory s odporem Rbe od 20 ohm. Je zobrazeno rozložení vývodů, případná dioda CE a dále zbytkový proud a odpor Rbe. U velmi malých odporů nemusí být správně detekována dioda CE, protože přechody BE a CE jsou prakticky paralelně a rozdíly jsou malé.

Režim opustíme opětovným dlouhým stiskem tlačítka. Lze jej přepínat i při připojené součástce.

Tyristory a triaky

```
AKG
Thyrist.
```

```
AGA
1-2Triac
```

Měření těchto prvků je omezeno pouze na je jejich identifikaci a rozložení vývodů. Tyristory jsou testovány na funkčnost v kvadrantu 1 (kladný proud řídicí i hlavní elektrody) a triaky v kvadrantu 1 a 3 (záporný proud řídicí i hlavní el.). Vzhledem ke konstrukci testeru a max. proudu cca. 25 mA je testování omezeno na součástky malých a středních výkonů. U těchto typů pro velké výkony je potřebný proud řídicí elektrody a přidržný proud větší. Důvodem k omezení proudu je také bezpečnost měření. Při větších testovacích proudech by mohlo dojít k poškození součástek jiných typů (tranzistorů, diod).

V praxi to znamená, že lze měřit součástky s maximálním proudem cca. 10A. Jde ale jen o velmi přibližný údaj, spíše záleží na konkrétním typu a výrobci.

Poznámka: Pokud je citlivost triaku právě na hranici možností přístroje, může se stát, že bude triak identifikován jako tyristor, protože v různých kvadrantech může být citlivost rozdílná.

Diody

```
K-A 0,7V
1 5,8mA
```

Diody jsou detekovány na základě nelineární VA charakteristiky. Na displeji je zobrazeno přiřazení vývodů, napětí v propustném směru, pořadové číslo diody a proud protékající diodou. Měření je provedeno pro dvě různé hodnoty proudu s rozsahy asi do 1 mA a do 10mA. Na základě zobrazených údajů můžeme již určit typ diody.

Nejmenší napětí do cca. 0,4 V vykazují diody germaniové a schottky, běžné křemíkové typy mají napětí mezi 0,4 až cca. 1V. Diody s napětím nad 1V jsou většinou LED diody. Pokud se nejedná o infra LED je přímo vidět jak dioda svítí při různých proudech, takže si hned můžeme udělat představu o její kvalitě – svítivosti. Některé typy diod mají VA charakteristiku značně zaoblenou a rozdíly napětí při dvou hodnotách proudu jsou dosti velké.

Aby bylo možno detekovat i vícenásobné součástky, je na displeji vlevo dole zobrazováno pořadí testovaného přechodu (diody). Třívývodová součástka může teoreticky obsahovat až 6 diod (3 antiparalelní dvojice) , které jsou postupně všechny detekovány a zobrazeny. V praxi se setkáme nejčastěji s běžnou diodou – 1 přechod, dvojitou – 2 přechody. Samozřejmě také dvoubarevné LED dvou i třívývodové se dvěma přechody. U zenerových diod do napětí 4,5V jsou také indikovány dva přechody, jeden v propustném směru a druhý s hodnotou zenerova napětí. U zen. diod s napětím větším jak 4,5V je detekován pouze jeden přechod v propustném směru. Lze měřit i různé referenční zdroje malého napětí.

Nelze testovat vysokonapěťové diody obsahující více přechodů spojených sériově.

Odpor

Jako doplňková funkce je měření odporů. Rozsah měření je od 1ohm (rozlišení 1 ohm) až po asi 0,5 Mohm. Přepínání rozsahů je automatické. Displej zobrazuje mezi které dva vývody je měřený odpor připojen a změřenou hodnotu. Je možné měřit i odpory větších hodnot , ale pouze informativně, protože vzhledem k velkým impedancím je zobrazený údaj nestabilní. Maximální hodnota detekovaného odporu je 10 Mohm.

Vzhledem k vlastnostem odporů je měření prováděno pouze při jedné polaritě.

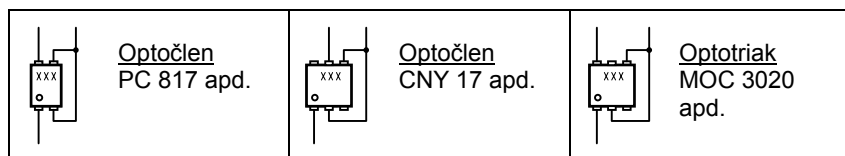
Měření optočlenů a optotriků

S malým omezením je možno testovat i tyto součástky. Nejde samozřejmě o plnohodnotný test, ale na ověření funkčnosti stačí. Tím omezením je to, že musíme znát rozložení vývodů součástky abychom mohli propojit spolu katodu LED diody a emitor fototranzistoru. V případě optotriaku místo emitoru jeden z vývodů optotriaku. Tím se sníží počet vývodů součástky na tři a ty už můžeme připojit k testeru, samozřejmě jakkoliv.

Optočlen je potom vyhodnocen jako NPN darlington tranzistor. Optočleny s přenosem pod 100% ukazují hFE :<1 a s přenosem nad 100% zobrazují hFE:>1.

Samozřejmě je možné změřit samostatně Led diodu optočlenu a u typů s vyvedenou bází i fototranzistor.

U optotriků jsou možnosti testování omezeny jen na malovýkonové typy. Typickým příkladem je např. MOC 3020. Optotriaky tester zobrazuje jako tyristor (testuje se jen v jednom kvadrantu).



Pomocné funkce

Pokud nedojde k připojení žádné součástky, ani nebylo stisknuto tlačítko déle jak asi 1 minutu, dojde k automatickému vypnutí. Vypne se i v tom případě, pokud součástka zůstane trvale připojena.

Trvalým stiskem tlačítka při nepřipojené součástce se zobrazí verze software a napájecí napětí testeru. Pokud je toto napětí menší jak 5,2V, je místo nápisu Ready signalizováno BATT LO. Jako napájecí zdroj doporučuji nabíjecí 9V akumulátor, ideální zdroj je Li-Ion akumulátor ve velikosti 9V baterie (GM).

Trimrem uvnitř přístroje se nastavuje kontrast displeje.

Závěr

Polovodičových součástek existuje nepřehledné množství typů a vlastností. Je tedy možné, že narazíte na součástku , kterou tester nezměří, nebo změří chybně. Většinu běžných součástek by měl tester identifikovat a rozšíření o další typy je plánováno, pokud bude technicky možné jejich měření.

Aktuální informace najdete na adrese www.zajic.cz .

V1.2 - Miloš Zajíc, Pečky, 2006.

Základní technické parametry:

Vstupy:	3 univ. vstupy, max. měř. napětí 5V, max. proud 25 mA
Detekované typy:	tranzistory, diody, tyristory, triaky, odpory, optočleny
Rozsah měření hFE:	max. 1-999
Rozsah měření Ices:	0 – 999uA
Rozsah měření odporů:	0 – 500 kohm (přesnost lepší jak +/- 2%)
Displej:	2 x 8 znaků maticový LCD
Rozměry:	110 x 67 x 28 mm
Napájení:	9V (6-10V) max. 30 mA, automatické vypnutí