

**WWW.RADIOBURZA.CZ**

první český inzertní server specializovaný výhradně  
na stará rádia, televize, magnetofony, součástky, výpočetní techniku...

Nezapomeňte navštívit internetový obchod

**KUTILOVO.CZ**

věci pro radioamatéry a elektrokutily  
Radiopřijímače TECSUN s možností příjmu CW,SSB,AIR  
retro žárovky, dobové opředené kabely a dráty  
součástky a prototypové desky  
stavebnice a moduly měřících přístrojů  
systém Arduino a mnoho dalšího...

Tato publikace slouží jako návod ke stavbě a obsluze elektronické stavebnice. Jakékoliv její rozšiřování, kopírování celku, jakožto i částí či obrázků fotografickou, elektronickou a jakoukoliv další cestou, je možné pouze v původním znění, s výslovným uvedením zdroje a internetové adresy výrobce a dodavatele  
( [www.radiox.cz](http://www.radiox.cz) )

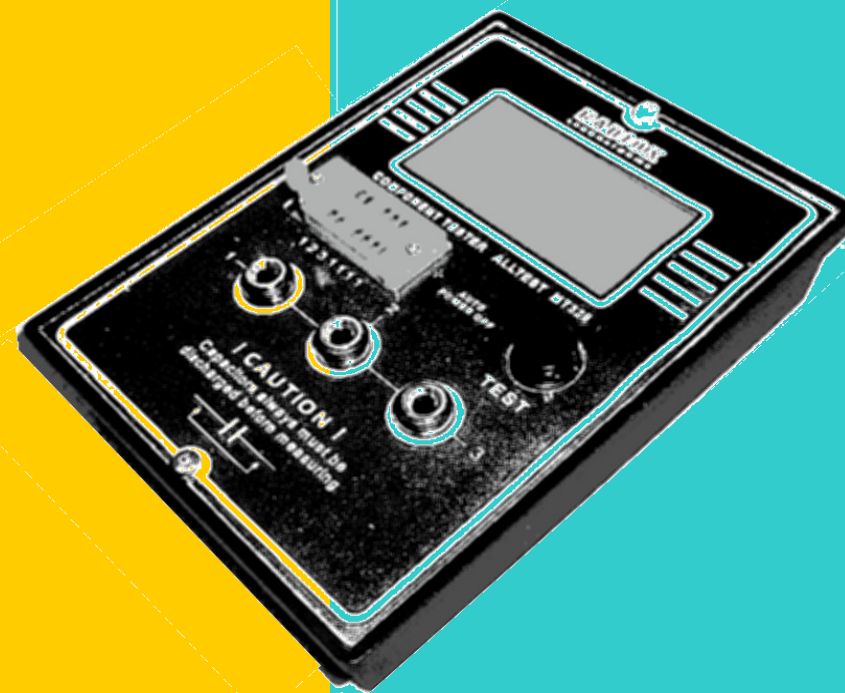
Vzhledem ke kontinuálně probíhajícím inovacím tento návod nemusí zahrnovat nejnovější změny ve vnitřním, nebo ovládacím software, nemající zásadní vliv na hlavní funkční parametry sestaveného přístroje.

© RADIOX 2017 Všechna práva vyhrazena

rev. 1.50

**Stavebnice univerzálního měřiče součástek**

**ALLTEST MT328**



**Návod k sestavení  
a obsluze**

**RADIOX**  
LABORATORIES

Vážený zákazníku,  
děkujeme Vám za zakoupení naší stavebnice univerzálního měřiče součástek ALLTEST MT328, určené začátečníkům i pokročilým kutilům. Věříme, že se Vám jeho sestavení bez problémů podaří a že se tento přístroj stane užitečným pomocníkem ve Vaší radioamatérské činnosti.

Věnujte prosím pozornost tomuto stručnému návodu, který Vás seznámí s jeho sestavením a ovládáním.

Přivítáme všechny Vaše náměty, připomínky a zkušenosti z provozu tohoto přístroje, nejlépe na níže uvedeném e-mailovém kontaktu



Vyrábí a dodává  
**RADIOX**  
Výroba elektronických přístrojů a zařízení  
Tomáš Dásek  
Školní 175, Luka nad Jihlavou  
[www.radiox.cz](http://www.radiox.cz) [info@radiox.cz](mailto:info@radiox.cz)

© RADIOX 2017 Všechna práva vyhrazena

## Z NAŠÍ DALŠÍ PRODUKCE :

### SIGNÁLNÍ GENERÁTOR SSG20

Stavebnice univerzálního signálního generátoru, nenahraditelného pomocníka v dílně každého pokročilého radioamatéra. Generátor SSG20 je digitálně řízený a vyrábí stabilní a přesný sinusový signál, jehož frekvenci je možné nastavovat v rozsahu 0-40 MHz s rozlišením 1 Hz ! Signál může být amplitudově modulován vnitřním zvukovým signálem (též s nastavitelnou frekvencí). Generátor je také možné ladit (rozmitat) v předem zadaném rozsahu pomocí vnějšího napětí (0-1 nebo 0-5V) a použít ho tak ve spojení s osciloskopem jako jednoduchý rozmítač. Umožňuje i automatický režim SWEEP, kdy se generátor sám přeladuje v předem nastaveném rozsahu. Dále je v něm jako doplněk vestavěn kódér Morseovy abecedy, který umožňuje klíčování generátoru zadaným textem s nastavitelnou rychlostí.

Generátor je možné připojit k počítači přes standardní USB port a ovládat jej buď pomocí jednoduchých příkazů např. programem Hyperterminál nebo pomocí dodávaného programu pro operační systémy Microsoft Windows (Windows 98, Windows XP, Windows 7,8 a taktéž i nejnovější Windows 10). S ním je možné generátor komfortně ovládat, nastavovat všechny potřebné parametry a ukládat je případně do paměti pro další použití. Je to ideální pomocník každého radioamatéra a kutila, například pro nastavování vlastnoručně vyrobených krystalů a rádií. Velmi dobře také poslouží konstruktérům zesilovačů a dalších zařízení z oblasti audiotechniky.

Stavebnice obsahuje desku řídicího mikroprocesoru s nahraným ovládacím programem, desku digitálního generátoru, LCD displej, otočný ovladač, další potřebné součástky a CD s řídicím programem pro systém Microsoft Windows. Složení je velice jednoduché (jedná se v podstatě pouze o propojení všech dílů pomocí několika drátů a připojení jednoho tranzistoru a rezistoru). Kvůli miniaturním rozměrům je ale stavebnice vhodná přece jenom spíše pro pokročilé radioamatéry, kteří už dobře ovládají pájení. Pro méně pokročilé ovšem máme stavebnici SSG20A, kde se jednotlivé moduly propojují přes konektory a páječka tak skoro není potřeba.



Tuto stavebnici a další naleznete v e-shopu [www.kutilovo.cz](http://www.kutilovo.cz)  
a případné další podrobnosti na [www.radiox.cz/srs](http://www.radiox.cz/srs)

## Technické údaje

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Napájecí napětí        | 9V baterie 6F22                   |
| Provozní teplota okolí | 0 ... +40 °C                      |
| Displej                | LCD monochromatický s podsvícením |
| Měřicí vstupy          | ZIF patice + 3x zdířka            |
| Měření odporu          | 0,1 ohm - 10 Mohm                 |
| Měření kapacit         | 20 pF - 100 000 uF                |
| Měření indukčnosti     | 10 uH - 20 H                      |
| Klidový odběr          | <1 uA                             |
| Rozměry                | 98x133x45 mm                      |
| Váha                   |                                   |

Sestavený přístroj slouží jako základní pomůcka pro radioamatéry a kutily. **Není určen k profesionálnímu použití.** Umí identifikovat a měřit většinu základních elektronických součástek (resistory, kondenzátory, cívky, diody, tranzistory, tyristory), přičemž přímo zobrazí zapojení jejich vývodů.



**Po skončení životnosti přístroje, nebo jeho neodstranitelné poruše, jej odevzdejte v nejbližším místě určeném pro sběr a likvidaci elektroodpadu. Nevyhazujte jej v žádném případě do běžného domovního odpadu, ani nedávejte na hrani dětem !**

Dodavatel neručí za správnou funkci přístroje v případě, že dojde ze strany uživatele k jakékoliv modifikaci přiloženého schématu zapojení, případně k nevhodnému či chybnému zapojení přístroje, nebo nedodržetím předepsaných provozních podmínek (typ a velikost napětí, atd.)

Vzhledem k neustále probíhajícím inovacím jsou možné mírné odchylky od vyobrazení a popisů v tomto návodu - nicméně základní parametry i způsob obsluhy zůstává stále stejný.

Záruční i pozáruční opravy zajišťuje výrobce :

### RADIOX

Lidická 507  
588 22 Luka nad Jihlavou  
E-mail : info@radiox.cz

### Obsah stavebnice

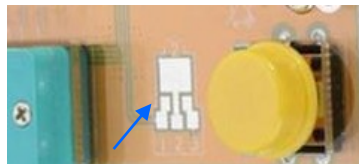
|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1x | Deska měřiče s displejem   |
| 1x | Krabička montážní          |
| 1x | Přední panel průhledný     |
| 1x | Subpanel pro montáž měřiče |
| 1x | Přístrojový štítek tištěný |
| 1x | Držák baterie              |
| 3x | Zdířka                     |
| 1x | Vodič izolovaný, měděný    |
| 4x | Šroub M3/16, kov           |
| 4x | Matice M3, kov             |
| 2x | Šroub M3/10, plast         |
| 2x | Matice M3, plast           |
| 2x | Vrut 2.5mm                 |
| 1x | Nožka - opěrka plastová    |

## NÁVOD K SESTAVENÍ

I když je sestavení měřiče díky předem oživenému základnímu bloku velmi jednoduché a zvládně ho každý alespoň trochu zručný začátečník, postupujte při jeho sestavování co nejpečlivěji a nijak nespěchejte. Montáž přístroje je záležitostí pouhého mechanického sestavení připravených dílů a připojení tří vodičů. Pokud ještě neovládáte ani základy techniky pájení, požádejte raději někoho zkušenějšího, aby Vám s pájením pomohl.



Panely z plastu bývají opatřeny z obou stran tenkou folií, která brání jejich poškrábání - před montáží ji odstraňte stržením. Silnější modrý nebo mléčný nádech značí, že minimálně na jedné straně folie zůstala nestržená. Ničemu to nevádí, ale snižuje se viditelnost displeje. Krycí folie je i na displeji měřicího modulu, tu opatrně odstraňte také.



Vlastní modul měřiče má mezi měřicí patičí a ovládacím tlačítkem tři pájecí plošky označené 1-2-3. K těmto ploškám připejete vodiče dlouhé cca 7cm a k jejich druhým koncům následně připojte očka zdířek (tak, aby odpovídala čísla plošek a zdířek).

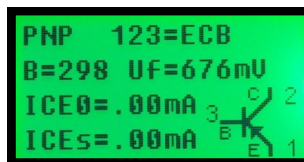
Modul měřiče vložte do subpanelu, přišroubujte pomocí čtyř kovových šroubků M3 se zkosenou hlavou a s citem jemně dotáhněte. Na subpanel přiložte papírový štítek a na něj pak ještě tenký krycí panel. Nyní do předního panelu zamontujte zdířky, dbejte přitom, aby odpovídalo číslování zdířek kontaktům na desce měřiče.



Dvěma vruty lehce přišroubujte držák baterie do dna krabičky. Potom připojte baterii, vložte ji do otvoru v držáku, případně ji zafixujte kouskem molitanu nebo papíru a krabičku uzavřete sestaveným předním panelem. Dbejte, aby vodiče k baterii i ke zdířkám byly uvnitř krabičky a nedošlo k jejich přiskřípnutí. Přední panel připevněte dvěma plastovými šroubky a maticemi M3 ke krabičce a tím je sestavení hotovo. Přístroj lze používat i „nastojato“ - stačí na konec spodního plastového šroubku našroubovat sloupek - opěrku. Pokud ji našroubujete na horní šroubek, bude přístroj držet v mírně zkosené poloze.

Pokud nyní stisknete tlačítko TEST, musí se rozsvítit displej a zobrazit informace o stavu baterie. Pokud ne, přístroj rozeberte a zkuste najít závadu. Měřič je ve výrobě vyzkoušený, závadou tedy může být prakticky jediné špatná baterie, nebo chyba při pájení (zkrat).

## MĚŘENÍ SOUČÁSTEK



Největší výhodou měřičů řady ALLTEST je to, že testovanou součástku lze připojit ke vstupním zdířkám jakkoliv, bez ohledu na zapojení jejích vývodů. Např. u tranzistoru tedy vůbec nezáleží kde je báze, kde emitor a kde kolektor. Taktéž není třeba volit typ součástky. Přístroj pomocí pokročilé měřicí metody sám připojenou součástku a její vývody identifikuje a tuto informaci zobrazí na displeji. Sou-

časně zobrazí i základní parametry součástky - např. u cívek kromě indukčnosti i stejnosměrný odpor, u kapacit hodnotu ESR, u diod závěrné napětí, u bipolárních tranzistorů proudový zesilovací činitel ( $h_{21e}$ ), zbytkový proud kolektoru, atd.

Měřicí přístroj ALLTEST má velmi dobrou „úspěšnost“, která ale pochopitelně nemůže být stoprocentní. Měřič nemusí být schopen správně identifikovat některé součástky, jako jsou například germaniové tranzistory, či tranzistory s velkým ztrátovým výkonem, některé tyristory, atd. Samozřejmě také logicky nemůže nijak rozpoznat součástky s vyšší integrací (integrované obvody, jako třeba třísvorkové monolitické stabilizátory, atd.), i když mají pouze dva nebo tři vývody. Mnohé moderní polovodičové součástky také mají vlastnosti, které se vzájemně „překrývají“ - někdy se tedy ojediněle může stát, že měřič nějakou méně standardní součástku chybně vyhodnotí (například tyristor místo tranzistoru atd.). Je třeba mít na paměti, že i když ALLTEST označujeme jako „měřič“ a vyznačuje se obdivuhodnou přesností, je nutno výsledky práce s ním brát v některých případech pouze jako orientační. Pro běžnou neprofesionální radioamatérskou práci je však jeho přesnost více než dostačující a poskytuje možnosti, které v podstatě nemají žádné běžné univerzální multimetry střední a vyšší třídy.

Teoreticky je s ním možné měřit i součástky zapájené v desce s plošnými spoji, nicméně v takovém případě je obvykle daná součástka propojena s nějakou další a pak může být měření silně zkreslené, nebo dokonce nemožné. Vždy tedy raději měřte součástky samotné, nezapájené (případně alespoň s odpájeným jedním či u tranzistorů dvěma vývody). Už **vůbec nikdy neměřte součástky v desce, pokud je dané zařízení v chodu**, nebo s připojeným napájecím zdrojem. Mnohá zařízení mají část obvodů pod napětím i při vypnutém vypínači (režim stand-by) a při pokusu o měření v takovémto obvodu akutně hrozí zničení měřiče, na které se nevztahuje záruka.

Při měření elektrolytických kondenzátorů ALLTESTem vůbec nezáleží na jejich polaritě a můžete je k měřiči připojit zcela libovolně, bez ohledu na „plus“ a „minus“. Měřicí proud je totiž tak malý, že nehrozí nebezpečí průrazu dielektrika a zničení kondenzátoru.



**Ovšem velmi důležité při měření kondenzátorů - zejména elektrolytických - je to, aby byly ještě před připojením k měřiči vždy zcela vybité.** Kondenzátor si totiž dokáže uchovávat elektrický náboj i po velmi dlouhou dobu po vypnutí napájení a **přivedení vyššího napětí na přívody měřiče, než je 5V, způsobí jeho nevratné zničení** (opět se ztratou záruky). Toto

mějte prosím vždy důsledně na paměti a měřené kondenzátory - i když třeba byly dlouhou dobu nezapojené - preventivně nejdříve vybijte několikasekundovým spojením jejich vývodů nakrátko (zkratováním), nebo pomocí rezistoru (např. 100 ohmů) !

Měřenou součást připojte k přístroji pomocí ZIF patice (zkratka ZIF označuje patici „s nulovou zasouvací silou“) na předním panelu (jednotlivé vývody vložte do otvorů označených 1 a 2, případně 3), přimáčkněte páčku patice směrem dolů a druhou rukou stiskněte tlačítko TEST. Měření může trvat i několik sekund (zejména u kondenzátorů s vyšší kapacitou). Následně se na displeji zobrazí výsledek - typ součástky s vyznačením zapojení vývodů a případně i některé její základní parametry. Pro připojení rozměrnějších, či zabudovaných součástek použijte zdiřky na měřiči, do nichž se dají zasunout běžné měřicí šňůry s banánky, na koncích opatřené třeba krokosvorkami. Zdiřky jsou opět očíslované 1, 2 a 3. Na ZIF patici jsou některé vývody vícekrát, aby bylo možno většinu běžných součástek zkoušet bez nutnosti ohýbání či deformace jejich vývodů.

## AUTOMATICKÁ KALIBRACE



Měřič ALLTEST MT328 je vybaven pokročilým systémem automatické kalibrace, která zajišťuje přesné výsledky měření i po delším čase, kdy by se mohlo nepříznivě projevit například „stárnutí“ součástek, z nichž je sestaven. Automatickou kalibraci lze spustit tak, že navzájem propojíte (zkratujete) všechny tři vstupy - 1,2 a 3 a stiskneme tlačítko TEST. Měřič se spustí v režimu tzv. self-testu, který trvá necelou jednu minutu. V průběhu testu budete vyzváni k opětovnému rozpojení vstupů („please isolate probe“) a na konci testu k připojení jakéhokoliv kondenzátoru s kapacitou vyšší než 100nF (klidně elektrolytického) mezi svorky 1 a 3. Po ukončení kalibračního procesu si měřič uloží získané referenční hodnoty do vnitřní paměti a nadále s nimi bude pracovat.

## PRAKTICKÉ RADY

Po dlouhodobějším používání tohoto měřiče se jistě sami naučíte rozpoznávat i další parametry či vlastnosti zkoušených součástek. Například typ diody celkem snadno určíte podle závěrného napětí zobrazeného na displeji (Uf). Germaniové a Schottkyho diody mají obvykle toto napětí cca 0.3V, křemíkové pak 0,7V.

Pokud nám měřič ukáže u nějaké neznámé třívývodové součástky, že se jedná o tranzistor a ten bude mít velmi malý proudový zesilovací činitel ( $h_{21e}$ ), je možné že se jedná o tyristor.

V případě, že připojíme ke zkoušeci tranzistor a měřič ho vyhodnotí jako diodu, tak je pravděpodobně takový tranzistor zničený (resp. má poškozený jeden z přechodů). Měřič se také velmi dobře hodí k párování tranzistorů - například pro koncové stupně zesilovačů atd. - jednoduše z většího množství tranzistorů k sobě vybereme ty, jejichž hodnoty zobrazené na displeji budou co možná nejshodnější.

Jak již bylo řečeno, výsledky měření jsou sice velmi přesné, ale stoprocentně na ně spoléhat nelze. Musíme si uvědomit, že měření probíhá při malých proudech a napětích - přičemž někdy se závada součástky může projevit až v zapojení, kde je zatěžována na maximum, při vysokých napětích či proudech.

Při měření velmi malých hodnot odporů, kapacit a indukčností je třeba vždy také uvažovat vliv přívodů - měřících šňůr, které mají též nějakou vlastní kapacitu, odpor, atd.

Napájecí baterie při běžném „kutilském“ používání měřiče vydrží uvnitř velmi dlouho - klidový odběr měřiče je i přes absenci vypínače pouze několik nanoampér (tedy mnohem méně než činí vlastní vybíjení baterie vlivem stárnutí) a při měření se na deset sekund zvýší na cca 20-30 mA. Mnohdy tak baterie zůstává v přístroji i desítky měsíců. Konstrukce přístroje je řešena tak, že i při použití nekvalitní baterie u níž dojde stářím a korozivními pochody k úniku elektrolytu, nemůže při normální poloze přístroje „naležato“ ani „nastojato“ dojít ke kontaktu elektrolytu s elektronikou měřiče. Nicméně i tak radíme použít pokud možno co nejkvalitnější alkalickou baterii. Rozdíl v ceně je minimální a navíc se vám vrátí v její delší životnosti.