

# LD-EMB

## ELEKTRONICKÝ MERACÍ PANEL

Návod na použitie a zbierka úloh



# **LD-EMB**

## **ELEKTRONICKÝ MERACÍ PANEL**

### **Návod na použitie a zbierka úloh**

<b>Obsah:</b>		<b>strana</b>
<b>Návod na použitie, bezpečnostné predpisy a technické údaje</b>		<b>1-11</b>
<b>1.</b>	<b>Meranie napätia</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>Meranie prúdu</b>	<b>13</b>
<b>3.</b>	<b>Meranie odporu</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>Meranie výkonu</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>Zapojenie rezistorov</b>	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>Jednosmerný generátor</b>	<b>21</b>
<b>7.</b>	<b>Kondenzátor</b>	<b>24</b>
<b>8.</b>	<b>Cievka</b>	<b>26</b>
<b>9.</b>	<b>Diódy</b>	<b>27</b>
<b>10.</b>	<b>Tranzistor</b>	<b>32</b>
<b>11.</b>	<b>FET /tranzistory riadené poľom/</b>	<b>37</b>
<b>12.</b>	<b>Operačné zosilňovače</b>	<b>38</b>
<b>13.</b>	<b>Snímače</b>	<b>42</b>
<b>14.</b>	<b>Digitálne obvody</b>	<b>50-59</b>

## Úvod

**Ďakujeme Vám za Vašu dôveru a za nákup tohto zariadenie od LITO-Technik Kft. určené na vyučovacie účely.**

S našim produktom sa snažíme poskytnúť pomoc pri spoznávaní základných elektronických zapojení používaných vo vozidlách. Táto didaktická pomôcka v maximálnej miere napodobňuje činnosť reálnych komponentov vo vozidle a umožňuje ich meranie v podmienkach učebne. Zariadenie s veľmi jednoduchou obsluhou. Na panele možno nájsť súčiastky, pomocou ktorých možno zostaviť základné elektronické obvody. Zariadenie sa dobre používa na výučbu analógovej a digitálnej techniky a elektrickú meraciu techniku, pomocou priloženého technického popisu.

Prosíme, aby ste pred uvedením do prevádzky pozorne prečítali návod na použitie a údržbu! Aby ste sa vyhli úrazu a poškodeniu zariadenia, vždy dodržujte postup podľa návodu!

Dúfame, že náš produkt bude nápomocný pri Vašej práci!

S pozdravom:

LITO-Technik Kft.

## Bezpečnostné predpisy

### Všeobecné bezpečnostné pravidlá:



#### **POZOR!**

Zariadenie možno použiť len na účely a podľa spôsobu určeným výrobcom. Neúčelové použitie, prípadne neoprávnené zmeny, ako aj použitie náhradných súčiastok, respektívne doplnkov, ktoré neboli dodané, príp. schválené výrobcom, môže spôsobiť poškodenie zariadenia, prípadne úraz.

Opravu zariadenia môže vykonať len osoba, ktorá má na to oprávnenie!

## Bezpečnostné pravidlá týkajúce sa prevádzky

1. Osoba, zaoberajúca sa elektrickým zariadením a vykonávajúca prácu na elektrickom zariadení musí v každom prípade dodržať súvisiace normy a predpisy, a to všetko na vlastnú zodpovednosť. Bezpečnostné predpisy sú platné počas priebehu celého merania. Osoby pracujúce s elektrickým zariadením zahŕňame do troch skupín:

- Odborník
- Poučená osoba
- Nevyučení / laický

Počas výučby každú osobu treba brať do úvahy ako neškolenú. Z bezpečnostného hľadiska od každej vyučujúcej a cvičiacej osoby sa očakáva, že pred cvičením pripraví žiakov na meranie.

2. Zariadenie pracuje s malým napájacím napätím, preto bezprostredný dotyk s prípojnými bodmi nemôže spôsobiť úraz elektrickým prúdom.
3. Žiaci môžu používať zariadenie iba v prítomnosti vyučujúceho a najmenej po dvoch v skupinách.
4. Pred zapnutím zariadenia musíte pohľadom skontrolovať jeho stav! Použitie zariadenia pri akomkoľvek mechanickom poškodení je prísne **ZAKÁZANÉ!**
5. Dotyk otáčavých súčiastok môže spôsobiť úraz, preto dotýkať sa ich je prísne **ZAKÁZANÉ!**
6. Počas meraní používajte len priložené meracie káble. Meracie káble a priložené prostriedky na iné účely, resp. použitie pri vysoko napätových sieťach je prísne **ZAKÁZANÉ!** Pred začiatkom merania treba skontrolovať stav meracích káblov! Použitie meracích káblov s poškodenou izoláciou je **ZAKÁZANÉ!** Použitie zlých, prípadne chybných meracích káblov môže spôsobiť úraz, alebo môže viesť k poškodeniu prístroja!
7. Aby ste sa vyhli poškodeniu zariadenia, pri meraní treba postupovať obozretne! Počas meraní treba dodržať pokyny podľa priloženej zbierky úloh a v návode na použitie používaného zariadenia! Zostavenie elektrických obvodov možno vykonať len pri vypnutom meracom paneli v beznapätovom stave! Pred začatím merania musí vyučujúci skontrolovať zapojený obvod!
8. Pred výmenou poistky zariadenia odpojte napájacie napätie od zariadenia. Pokazené poistky možno nahradiť len poistkami so zhodnými vlastnosťami a charakteristikami!

## Obsah kufra

- Plastový kufor
- Elektronický merací panel
- Sieťový adaptér. 230 V AC / 12V DC (2A)
- Digitálny multimeter (Voltcraft VC120)
- Spojovacie vodiče (15 ks biely, 8 ks čierny, 5 ks červený, 1 pár červený/čierny banánik)
- Permanentný magnet zahĺbený do skrutky M5
- Návod na meranie a použitie
- Zbierka úloh na CD.



### Uvedenie meracieho panela do prevádzky

Menovité napájacie napätie meracieho panela je  $U = 12-15 \text{ V DC}$ . Maximálny prúd 2A. Sieťový adaptér treba pripojiť na dvojpólové svorky nachádzajúce sa v pravom hornom rohu meracieho panela. Pri zapojení dbajte na správnu polaritu! Správne zapojenie signalizuje zelená LED, nesprávne zapojenie červená LED.

Po správnom zapojení vzhľadom na svorku 31 (kostra) možno na svorke 30 namerať 12 V DC. Spínač K1 symbolizuje spínaciu skrinku, ktorého zapnutím sa privedie napájacie napätie na svorku 15, popritom zapne aj pomocné napájacie napätia (+5V DC, +10V DC).



**POZOR!**

**Pred použitím meracieho panela skontrolujte napájacie napätie a pomocné napájacie napätia!**

## Použitie multimetra

1. Displej 3 1/2

2. Otočný prepínač

3. Meracie vstupy



- Meracia prípojka **10A**: s 15A poistkou; povolené na meranie jednosmerného a striedavého prúdu max. 10A (max. po dobu 10s, s prestávkou 15 minút medzi meraniami)
- Meracia prípojka **V/ohm/mA**: Na vstupe je možné merať jednosmerný a striedavý prúd max. 200mA (s rýchlopoistkou 0,5 A)
- Meracia prípojka **COM**

## Zapínanie:

Prevádzku multimetra zabezpečí jediná 9V batéria.

Otáčaním otočného prepínača z polohy „OFF“ prístroj zapnete. Dajte pozor pri zapínaní prístroja, aby nebolo stlačené tlačidlo „HOLD“! Pred pripojením meracých vedení si vyberte otočným prepínačom želaný režim prevádzky. V prípade neznámeho režimu vyberte najväčší merací rozsah!

Polohy otočného prepínača prevádzkových režimov:

V = : jednosmerné napätie 200m-2000m-20-200-600

V ~ : striedavé napätie 600-200

A = : meranie jednosmerného prúdu 200u-2000u-20m-200m-10

->I = meranie kontinuity a testovanie diód

$\Omega$  : meranie odporu 200-2000-20k-200k-20M

hFE skúmanie tranzistora

## Meranie:

### Jednosmerné a striedavé napätie

- Prestavte prepínač prevádzkových režimov do V= prípadne V~ polohy.
- Červený vodič pripojte do zdievky V/ohm/mA, čierny do zdievky COM.
- Spojte meracie hroty s meraným obvodom. Na indikátore sa objaví meraná hodnota.
- Vstupný odpor (impedancia) je 10 Mohmov, pri vstupnej kapacite max. 100 pF. Ak sa pred meranou hodnotou objaví znak “-”, tak merané napätie je záporné alebo sú vodiče prehodené.

### Jednosmerný prúd



#### **POZOR!**

**Počas merania prúdu je prísne ZAKÁZANÉ otočným prepínačom otáčať!**

- Prepínač prevádzkových režimov: do max. 200mA v polohe A= 200u - 2000u - 20m alebo 200 m a v polohe 10 A pri prúde nad 200 mA pri meraní prúdu max. 10A (max. do 10 sekúnd v 15 minutových intervaloch).
- Meracie hroty: čierny vodič v zdievky COM, červený vodič do 200 mA v zdievky „mA“, pri prúde nad 200 mA v zdievky „10 A“. Prístroj zapojte sériovo a potom obvod zapnite.



#### **POZOR!**

**Merat' napätie v režime merania prúdu je prísne ZAKÁZANÉ!**

### Testovanie diód a kontrola kontinuity:

**POZOR!**

Presvedčte sa o tom, že merací bod, elektrický obvod, súčiastka sú bez napätia.

- Prepínač prevádzkových režimov na symbole diódy.
- Meracie hroty: V/ohm v COM čierny, vo V/ohm/mA červený vodič. Meracie hroty spojte s beznapäťovými meracími bodmi. Ak je na displeji návesť „1”, znamená to zahltenie (otvorené alebo nepripojené meracie vedenia, vysokoohmový (alebo prerušený) polovodičový prechod). Pri neporušenom pn prechode sa pri diódach Si objaví hodnota v rozpätí 0,45 -0,75 V DC, pri diódach Ge hodnota v rozpätí 0,2-0,4 V DC. Ak sa namiesto hodnoty napätia objaví „1” (preťaženie), je dióda chybná alebo sú meracie vedenia prehodené. Ak sa pri tranzistoroch nameria “napätie” nad 1V (návesť 1000), ide o tranzistory so zabudovaným odporom.
- Pri svietiacich diódach sa nameria „otváracie napätie“ o hodnote cca 1,4 – 2,2 V DC. Ak ide o nízkoпрúdovú LED, môže meracie napätie postačovať k rozsvieteniu diódy.

### Meranie odporov (Ohm):

**POZOR!**

Presvedčte sa o tom, že všetky meracie body, elektrické obvody a súčiastky sú bez napätia!

- Prepínač prevádzkových režimov v polohe: „Ohm” 200 - 2k - 20k - 200k - 2M alebo 20M.
- Meracie hroty: V/ohm, COM. Spojte meracie hroty s meraným predmetom. Hodnota odporu sa dá odčítať po uplynutí krátkej fázy nastavenia.

### **Výmena batérií**

Prístroj pracuje s jednou 9 V batériou. Batéria sa musí vymeniť, ak sa na displeji objaví symbol batérie. Prístroj odpojte od meraného obvodu, vypnite, odpojte meracie vedenia a odstráňte gumový kryt. Vyskrutkujte skrutky krytu batérie na zadnej strane, použitú batériu vyberte a vložte novú. Priskrutkuje kryt batérie.

**Technické údaje:**

<b>Displej</b>	Displej 3 1/2, max. 1999 indikácií
<b>Rýchlosť merania</b>	2,5 merania/minúta
<b>Návesť prehltenia</b>	„1”
<b>Max.vstupný prúd DC</b>	10A, max. do 10 sekúnd
<b>Prevádzková teplota</b>	0 až +40 °C
<b>Skladovacia teplota</b>	-10 až +50 °C
<b>Relatívna vlhkosť vzduchu</b>	Do 31 °C max. 80% nekondenzujúca, do 31-40 °C lineárne klesajúca max. na 50%
<b>Referenčná teplota</b> (garantovaná presnosť)	+23 °C +/- 5 °C
<b>Jednosmerné napätie</b>	200mV/2000mV/20V/200V/600V, +/- (0,5 % + 2 digit)
<b>Sriedavé napätie</b>	frekvencia 40Hz – 400Hz, 200V/600 V, (+/- 1,2 % + 10 digit)
<b>Jednosmerný prúd</b>	200 uA/2000uA/20mA/200mA/10A, +/- (2 % + 5 digit)
<b>Odpor</b>	200 Ω/2000 Ω/20kΩ/200kΩ/ 20 MΩ, +/- (1 % + 5 digit)
<b>Testovanie diód</b>	
Meraný prúd	max. 1,0 mA
Merané napätie	max. 3 V dc
<b>Testovanie tranzistora</b>	hFE 0-1000
Bázový prúd	pribl. 10uA
VCE (UCE)	max. 3V

**Maximálne vstupy, ochrany:**

<b>Napätie</b>	600V DC resp. V ACrms, galvanicky oddelené od siete, CAT I; 300V DC resp. V ACrms, CAT II.
<b>Prúd</b>	V režime amper 10 A DC, max. 35V DC, max. 10 sekúnd po 15-tich minútach (zabezpečené) V režime mA max. 35V DC, 200mA AC/DC, ochrana proti preťaženiu, rýchla 0,5A-ová poistka .
<b>Odpor</b>	20 MΩ, ochrana proti preťaženiu 250V DC/AC

**V režime testovania tranzistorov a diód je vypnutá ochrana proti preťaženiu a proti veľkému napájaciemu napätiu. Prekročenie max. vstupných hodnôtach v nevýhodných podmienkach môže nastáť poškodenie zariadenia a ohrozenie života.**

## Záručný list

Záručné podmienky:

Lito-Technik Kft., výrobca zariadenia, poskytuje záruku na výrobné vady alebo vady materiálu v trvaní 24 mesiacov odo dňa prevzatia nižšie uvedeného zariadenia podľa všeobecne platných právnych predpisov a podľa nižšie uvedených:

Typ zariadenia:                   LITO - DIDAKT  
  Electronic Measuring Board  
Výrobné číslo:                   LDEMB-.....-.....

Zákazník má nárok počas záručnej doby na bezplatnú opravu pokazeného zariadenia, v prípade potreby výmenu zariadenia.

Poškodenie zariadenia treba nahlásiť na nasledujúcej adrese:

Ing. Koszorús Lúdvít – Global Trade  
900 44 Vlky č.150  
☎/Fax: 00421-2-45647461 / 00421-2-45647462

Ak vzniknú škody nedodržaním tohto návodu na obsluhu, zanikne tým nárok na záruku! Neručíme za následné škody, ktoré by z toho vyplývali. Nezodpovedáme za vecné škody, úrazy osôb, ktoré boli spôsobené neodborným zaobchádzaním alebo nedodržaním bezpečnostných predpisov. V týchto prípadoch zaniká akýkoľvek nárok na záruku.

Dátum prevzatia .....