

Elektronikai alapok

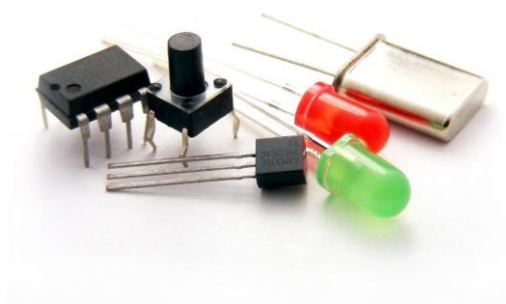
ALAPOZÓ TANFOLYAM FELKÉSZÍTŐ ANYAG



BEVEZETŐ

Ez az anyag elsősorban azoknak készült, akik nem találkoztak még gyakorlatban az egyetemen tanult dolgokkal, viszont kellően motiváltak, hogy megismerkedjenek az elektronika gyakorlati oldalával is. Ebben a pár oldalas anyagban szeretnénk bemutatni a manapság használt legfontosabb alkatrészek alapvető tulajdonságait, jellemzőit és előismeretet nyújtani alapozó elektronika tanfolyamunkhoz.

Az anyagban a teljesség igénye nélkül írjuk le a leggyakrabban használt alkatrészek és eszközök használatához szükséges ismereteket. Azokat általában, hol mikor, hogyan használjuk.



ALAP ALKATRÉSZEK, AVAGY KI-KICSODA?

Ebben a fejezetben sorba vesszük a legfontosabb komponensek tulajdonságait, és hogy azokkal milyen formában találkozhattok, hogy ismeritek meg őket, tokozásukból mit lehet megállapítani, hogy olvasható le értékük.

ELLENÁLLÁS

Bizonyára mindnyájan találkoztatok már a gimnázium alatt, de ha akkor nem is, az egyetemen már mindenféleképpen, ezekkel az ellenállás néven emlegetett, Ohmos értékkel jellemzett alkatrészekkel. Az ellenállásokat általában kétféleképp szoktuk jelölni, ezt láthatjátok a jobb oldali ábrán. A felső az általunk legtöbbször használt (európai), az alsó pedig az amerikai szimbólum. Kapcsolási rajz tervezőben mindkét fajta jelöléssel találkozhattok.

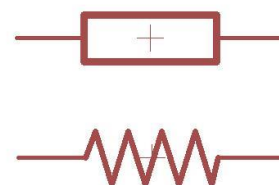
A leggyakrabban előforduló megjelenési formáikat az ábra alján láthatjátok: bal oldalt a furatszerelt, jobb oldalt pedig a felületszerelt kivitel.

De mire is használjuk az ellenállásokat? Az esetek többségébe gyakorlatilag egyszerűen áram korlátozása a cél. Gondoljunk csak az Ohm-törvényre: $I = U / R$. Innen már könnyen belátható, hogy ha az U állandó, az R megválasztásával beállítható az áramerősség.

Természetesen figyelembe kell venni, hogy minden ellenállásnak van egy maximális teljesítménye, melyet átlépve tönkremehet az alkatrész. Jelen esetben ez az áramból legegyszerűbben a következőképp számolhatjuk: $P = I^2 R = UI$.

Az elérhető boltban is kapható értékeket az ellenállások E-sora határozza meg. (Nem kapható pl. 432,5 Ohm!)

Jelölésük



Megjelenési formáik



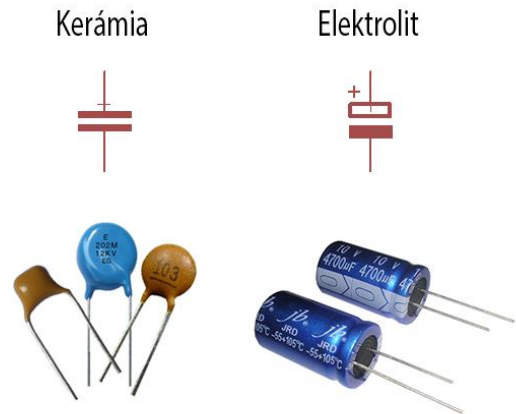
KONDEZÁTOR

Az ellenállás után talán a legtöbbször használt alkatrész a kondenzátor. Jelölésüket az ábrán láthatjátok. Itt a köztük lévő különbség a kondenzátorok különböző típusaiból adódik, melyek közül számunkra kezdőként a kerámia és az elektrolit a legfontosabb.

Hogy is kell elképzelni? Legegyszerűbben talán egy hordóként (tároló) lehet szemléltetni őket: míg nincs teli addig folyik bele az áram és mellette nő a feszültség, majd mikor megtelt, nem tud befolyni több elektron és onnantól szakadásként tekinthetünk rájuk.

Ebből adódóan a legfontosabb tulajdonságuk a kapacitásuk, avagy mennyi fér a "hordóba". Emellett nem szabad elfeledkezni a maximálisan rákapcsolható feszültségtől és mivel nem ideális világban élünk, a belső ellenállásról sem.

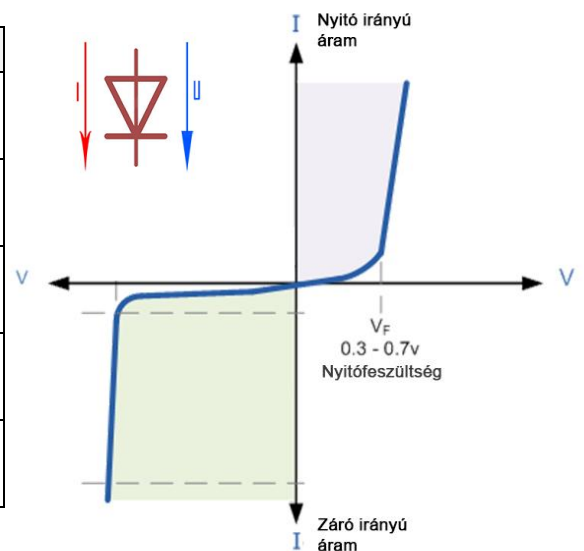
Az elektrolit kondenzátornál még a polaritásra kell figyelni, fordított polaritás esetén robban. A eszköz katódját (negatív pólus) az oldalán látható kis "mínusz" jelek mutatják.



DIÓDA

A diódának a feszültség-áram kapcsolata az ellenállással ellentétben nem egy egyszerű lineáris kapcsolat ($I = U/R$), hanem jellemzően egy olyan függvény, ami negatív és kis feszültségnél 0-közeli, utána pedig meredeken emelkedik. Ez úgy is szemléltethető, hogy csak az egyik irányban vezeti az áramot, amit a jelölése is mutat: a nyíl irányába vezet, fordítva nem. A LED (Light Emitting Diode) is dióda, de elsősorban nem a speciális karakterisztikájuk miatt használjuk őket, hanem mert világítanak.

U (feszültség)	I (áram)	Hatás
0 V	0 A	Nincs feszültség, nem folyik áram
-1 V	-0,03 A	Fordított (záróirányú) feszültség mellett kis negatív áram folyik
0,2 V	0,05 A	Példa: kis feszültségnél minimális áram
0,7 V	0,3 A	Példa: nyitófeszültségen kis áram folyik
0,8 V	1 A	Példa: kicsivel nagyobb feszültségnél sokkal nagyobb áram folyik



A diódáknak van nyitófeszültsége, aminél kinyit és vezetni kezd, tehát az előbb említett tulajdonság, miszerint csak az egyik irányba vezet, csak a nyitófeszültség felett érvényes. Például, ha a diódánk nyitófeszültsége 0,7 V, akkor az alatt nem vezet, majd amint a rákapcsolt feszültség eléri a 0,7V-ot, kinyit és amellett, hogy 0,7 V esik rajta, vezet.

A diódákra is igaz, hogy a rajtuk eldisszipálódó teljesítmény a feszültségük és áramuk szorzata, azaz $P = UI$, és a gyakorlatban figyelni kell arra, hogy ne égessük el túl nagy árammal őket. Az adatlapokon jelölik egy dióda maximális áramát vagy teljesítményét.

Azon oknál fogva, hogy a mi világunk még mindig nem ideális, van egy záróirányú maximális feszültség is megadva a diódáknál. Ezt is hasznos tudni, mert az elektronikák "kisfeszültségű" diódáit nem használhatjuk a hálózati 230V megrendeléséhez.

TRANZISZTOR



Térjünk is rá az első három lábú alkatrészünkre. A tranzisztorok alapvetően nagyon sok mindenre jók (erősítők, inverterek, ...), de mi most csak a legegyszerűbb használatát nézzük meg: egyszerű vezérelt kapcsoló. Gyakorlatilag felfoghatjuk ezeket az alkatrészeket egy csapként is: minél jobban kinyitjuk a csapot, annál több víz folyik át rajta. A tranzisztoroknál is hasonló dologról van szó: minél több áram folyik a bázison, annál nagyobb áram folyik a collector és emitter között. Természetesen az alkatrész adatlapjában meg vannak adva a tipikus és maximális értékek az áramokra, feszültségekre és teljesítményekre is, illetve az erősítési tényezője, ami mutatja, hogy a collector-emitter áram hányszorosa a bázisáramnak(50-200 tipikusan).

Az egyszerű bipoláris tranzisztoroknak 2 fajtája van: NPN, PNP, de mi csak később foglalkozunk kicsit részletesebben velük. Az ábra bal oldalán láthatjuk a 2 típus jelölését.

A bázis-emitter(NPN), illetve emitter-bázis(PNP) átmenet diódának mutatja magát a külvilágnak, így az ott folyó áramot a diódákhoz hasonlóan korlátozni kell.

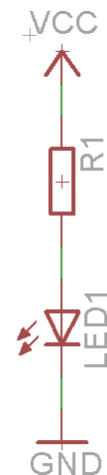
LEGYEN FÉNY! – LED ELŐTÉTELLENÁLLÁSSAL

Ehhez először is szükségünk lesz egy LED-re és ahogy korábban már beszéltünk, valahogy korlátoznunk kell az áramot, hogy az ne lépje túl a névleges értéket, erre pedig mi mást használnánk, mint egy ellenállást.

Na de mekkora ellenállásra is lesz szükségünk? Először is megnyitjuk a LED adatlapját, amiből kiolvassuk annak névleges áramát és nyitófeszültségét, ami legyen esetünkben 20mA és 2.8V. A feszültség, amiről a LED fényünket működtetni akarjuk, legyen 5V.

Mit is tudunk? A LED-en esik 2.8V, amit az 5V-ból kivonva megkapjuk, hogy az ellenálláson 2.2V-nak kell esnie. Tudjuk az áramot is: 20mA, innen pedig már egy Ohm-törvénnyel számolhatjuk a szükséges ellenállást: $R = U/I = 2.2 \text{ V} / 20 \text{ mA}$.

Erre 110 Ohmot kapunk, tehát meg is van mekkora úgynevezett előtét ellenállásra van szükségünk.

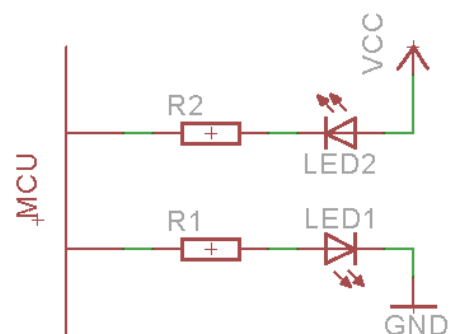


MIKROKONTROLLER ÉS A LED

Amint valamilyen bonyolultabb dologra lesz szükségünk, elengedhetetlen, hogy mikrokontroller után nyúljunk, amivel pl. adott esetben egy LED-et szeretnénk villogtatni. Azonban a kontroller adatlapjában azt találhatjuk, hogy egy lábán max. 5 mA áramot tud leadni és max. 30 mA áramot lehet befolyatni. A lábat 5 V vagy 0 V-ra tudjuk kapcsolni.

Egyszerűen beláthatjuk, hogy az előző példában használt kapcsolást nem tudjuk használni, mivel a láb nem tud 20 mA-t leadni. Ezt láthatjuk az alsó bekötésnél (sok esetben jó lehet, de jelen esetben nem).

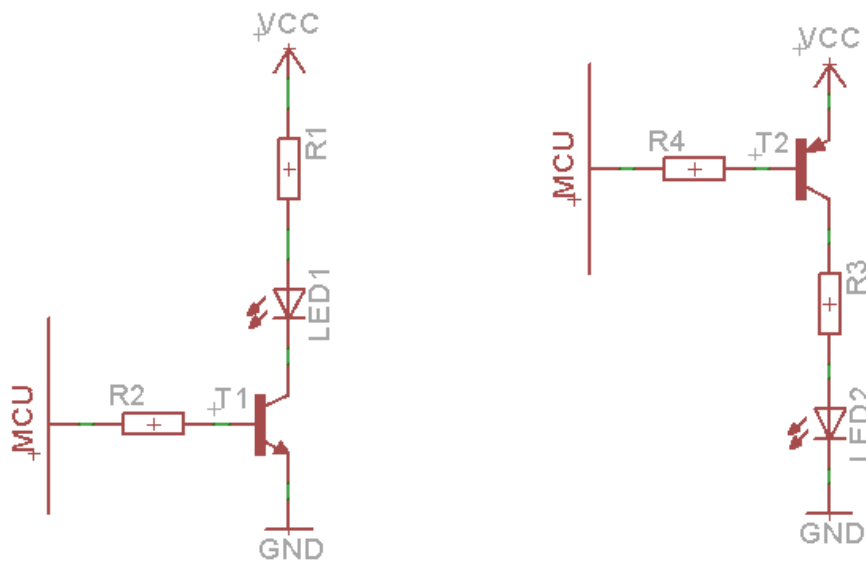
Na de mivel leleményes mérnökök vagyunk, hamar észrevesszük, hogy befele viszont elbírja a 20 mA-t a lábán a kontroller, tehát nincs más dolgunk, mint fordítva vezérelni a LED-et: az ábrán lévő felső bekötési módot követve a LED katódját (pozitív lábát) kötjük fel konstans 5V-ra, a mikrokontroller lábát pedig 0V-ra állítva tudjuk a LED-et bekapcsolni a soros előtét ellenállást nem lefelejtve..



Előfordulhat olyan szituáció, mikor a mikrokontroller befele se bírja el a lábán folytatni kívánt áramot. Itt jönnek szóba a korábban már tárgyalt tranzisztorok, amiket egyszerűen vezérelt kapcsolóként használhatunk, nagyon kevés árammal vezérelve.

Itt ahhoz, hogy korlátozzuk a tranzisztor bázisán befolyó áramot szükségünk lesz egy ellenállásra. No de hova kerüljön az LED és hozzá tartozó előtét? Ahogy a tranzisztoroknál már írtuk 2 típust különböztetünk meg: NPN és PNP. Amennyiben leföldelni szeretnénk valamit, tehát a kapcsolandó áramkör a táp és a tranzisztor között

van (jelen esetben a LED és az előtétje), akkor NPN tranzisztorra, ha pedig tápra szeretnénk valamit felhúzni (tápot a kapcsolásra ráadni), akkor PNP tranzisztorra lesz szükségünk.



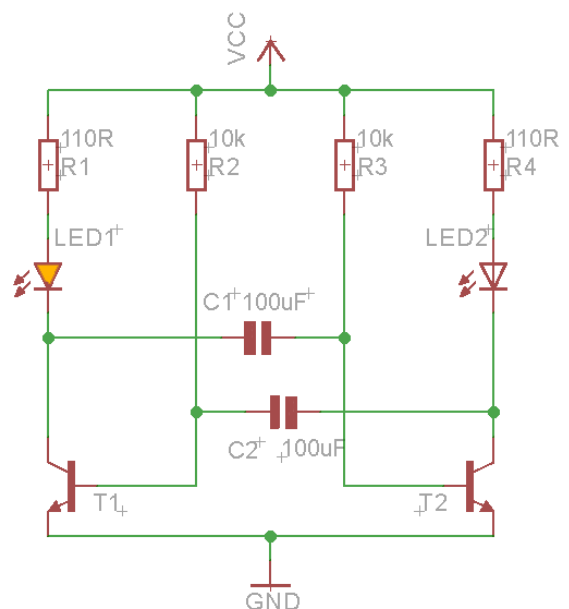
A bal oldali kapcsolás NPN, a jobb oldali PNP tranzisztorral van megvalósítva. Alapvető különbség még a kettő között, hogy az NPN esetében a bázison befele folyik az áram, tehát tápra felhúzva “nyit” (vezet) a tranzisztor, a PNP esetében pedig a bázison kifelé folyik az áram, tehát a bázist leföldelve “nyit” (vezet) a tranzisztor.

LEDVILLOGÓ

Nézzünk egy kicsit bonyolultabb áramkört: villogjunk! A jobb oldalon látható kapcsolás elsőre bonyolultnak tűnhet, de lássuk mit is csinál.

Ahogy feszültséget kap az áramkör, bekapcsol valamelyik tranzisztor. Ez azért van, mivel nem létezik két teljesen egyforma tranzisztor, egy kis eltérés az erősítésük között mindig van.

Vegyük úgy, hogy most nekünk a baloldali kapcsol be először. Ahogy nyit a tranzisztor, elkezdi világítani a bal oldali LED. Ebben a pillanatban R3 elkezd tölni a felső kondenzátort (a bal oldali lába le van földelve a T1 tranzisztor által). Amint a kondenzátor feltöltődött annyira, hogy a jobboldali tranzisztornak elérte a bekapcsolásához szükséges feszültségét, nyit a jobb oldali tranzisztor (bekapcsol a jobb oldali LED), leföldeli (kisüti) az alsó kondenzátort, aminek hatására zár a T1 tranzisztor. Ekkor elkezdi tölni az alsó kondenzátort. Ahogy az is feltöltődött, bekapcsol ismét a bal oldali. Akkor az megint elkezdi tölni felső kondenzátort. És ez így váltakozik újra és újra, míg meg nem halnak.



ESZKÖZ HASZNÁLAT

Ahhoz, hogy a megtervezés után össze is tudjuk rakni áramköreinket, le tudjuk ellenőrizni azok helyes működését, ki tudjuk őket próbálni, szükségünk lesz különböző műszerekre. Nézzük végig mik is ezek, hogy működnek.

MULTIMÉTER

A multiméter a villamosmérnökök legjobb barátja, éppen ezért elengedhetetlen, hogy tisztában legyél használatának alapjaival. Maga a jószág nem túl bonyolult, kevés gomb van rajta, a használata már-már magától értetődik, azonban ha nem figyelsz oda, könnyen tönkre tudod tenni a műszert, vagy adott esetben a vizsgált áramkört is.

Ha az ember kezébe kerül egy multiméter, néhány dolgot mindig meg fog találni rajta:

KÉPERNYŐ

Hol máshol látnád a mérési eredményt? Jó esetben mértékegységet is mutat, drágább modellek esetén további random információkkal is elhalmoz minket.

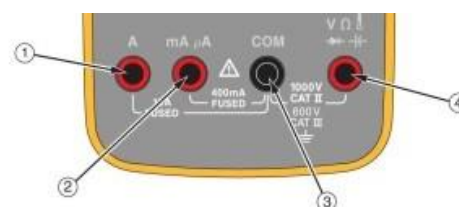


TERMINÁLOK

Hozzá nem értőknek akár még közönséges lyukaknak is tűnhetnek

Melyik lyukba dugjam?

Itt kezdődnek az elrontható dolgok! Ezt a részt mindenképpen értsd meg, mivel ha például árammérés után nem dugod át az egyik mérőkábelt a feszültség mérésére szolgáló terminálba, és megpróbálsz megmérni mekkora feszültség van az autós aksi két elektródája között.



Az egyes terminálok mellett különböző betűk és piktogramok segítik a kezdő mérnököt.

KÖZÖS TERMINÁL - 3

Egy arany szabályként ide mindig bedughatod a fekete mérőkábelt, és ezt egyik mérésnél se kell áttened máshová. Ez a közös pontja a méréseknek, angol elnevezése a "common".

FESZÜLTSG MÉRÉSRE SZOLGÁLÓ TERMINÁL - 4

Feszültség, ellenállás, dióda, kapacitás, illetve minden egyéb méréshez, ami fel van tüntetve a borításon, ide dugd be a piros kábelt. Általában feltüntetik, hogy milyen maximális feszültség értéket bír el a bemenet, azonban kezdőként erősen ajánlott nem mérni 1000V-os tartományban mérni, gyakran nem tesz jót az újoncok egészségének.

KIS ÁRAM MÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ TERMINÁL - 2

Kisebb áramok, illetve néha más (amik az előző ponthoz hasonlóan fel vannak tüntetve a borításon) mérésekhez dugd ide a piros kábelt. Ez a bemenet biztosítékkal van ellátva, a tervezők gondoltak a halandókra. Ez a biztosíték tipikusan 200-400mA, de nem érdemes a mérési tartomány tetején mérni ezzel a bemenettel, arra a nagy áramú terminált használjuk!

NAGY ÁRAM MÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ TERMINÁL - 1

A nagyobb áramok, illetve egyéb mérésekhez (amik az előző ponthoz hasonlóan fel vannak tüntetve a borításon) dugd ide a piros kábelt. Ez a bemenet a típusok többségében szintén biztosítékkal védett, ám egyes olcsóbb típusokban csak egy vastagabb drót szolgál erre, ami nem biztos, hogy megvédi a kigyulladásától, ha autó aksi rövidzárási áramát próbálsz mérni.

Jellemzően a maximális áramok: 10-20A.

GOMBOK

Hold: Az éppen mért értéket megtartja, és azt fogja kijelezni az idők végezetéig. Különleges verziója a Peak Hold, ami a maximális mért értéket tárolja el.

FUNKCIÓVÁLASZTÓ TEKERENTYŰ

Ezzel lehet kiválasztani a mérés típusát (feszültség, áram, ellenállás, stb...), illetve a mérési tartományt (pl.: 200mV/2V/20V/200V/1000V)

Amikor két különböző funkció között váltasz, érdemes elvenni a mérőfejet a munkadarabról. Erre egy jó példa, hogy a multi nem szereti a váltakozó feszültséget, amikor egyent vár, te pedig nem szereted amikor a multid meghal.

LABORTÁP

Lényegesen nehezebb megölni, mint egy multimétert (bár van akinek sikerül), de legalább annyira hasznos és szép.

Amiket minden labortápon megtalálsz:

KIJELZŐK

Mutatja az adott csatornán kifolyó áramot, illetve a + és – terminál közötti feszültséget.

STÁTUSZ LEDEK

Konstans áram (C.C.) led: A labortáp visszább vesz a kimenetén lévő feszültségből, hogy ne lépje túl az előre megadott maximális áramot.

Konstans feszültség (C.V.) led: A labortáp figyel rá, hogy a beállított feszültség jelenjen meg a kimenetén. DE! : Ha nagyobb áram akarna kijönni mint az előre beállított maximum, átvált konstans áram üzemmódba a csatorna, és elkezdi csökkenteni a feszültségét.

TEKERENTYŰK

Legalább 2 darab van belőle állítható csatornánként, be tudod velük állítani a kimeneti feszültséget és a maximális áramot.



TERMINÁLOK

Fekete: A csatorna negatív kimenete

Piros: A csatorna pozitív kimenete

Zöld: Védőföld

FESZÜLTÉS BEÁLLÍTÁSA

Nagyon trükkös dolog lesz!

A „voltage” tekerentyűt addig tekergeted amíg a kívánt feszültséget el nem éred. Persze itt is el lehet rontani (ha nem lehetne nem is elektronika lenne!). Vannak olyan „advanced” gombok, amikkel a két csatornát sorba/párhuzamosan tudod kapcsolni. Ezeket érdemes kikapcsolni, mert ha neked 5V kellene, a másik csatornán pedig ne adj isten 25V van, és te a kettő soros eredőjét kötöd a kedvenc arduino klónodra, az nem kellemes...

ÁRAM SZABÁLYZÁS BEÁLLÍTÁSA

Ez elsőre gonosznak tűnhet, de zárd rövidre a + és – terminált. Most felvillan a piros áram szabályzás aktív led. Nincs más dolgod, mint a kijelzőn figyelni a leadott áramot, és a „current” tekerentyűt csavargatni. Ezután szüntesd meg a rövidzárat és kész is vagy.

Miután mindent beállítottál, 3 miatyánk mellett ráakaszthatod a kábeleket a kapcsolásodra.

MÉRŐKÁBELEK

A jobb minőségű, igazi mérőkábeleken fel lesz tüntetve a maximális áram, és feszültség érték, ezekre illik figyelni.



A műszerek kivitele természetesen változhat, nagyon olcsó / nagyon drága darabok akár erősen is eltérhetnek az itt közöltektől, azonban ha megértitek az alap funkcióit egy műszernek, onnantól nem tudtok nagyon elveszni a terminálok és tekerentyűk világában.

Készítette: Schönherz Elektronika Műhely