

Behatolásjelző rendszerek tápellátása

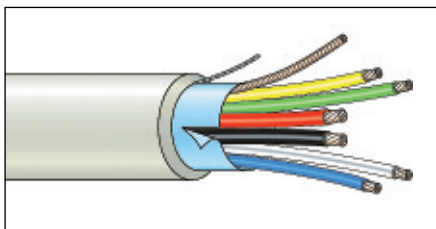
Legutóbb áttekintettük a behatolásjelző rendszerek tápellátásának néhány 2. rész kérdését. Megemlítettük a biztosítással kapcsolatos jogi szempontokat, részletesebben elemeztük a „Betöréses lopás- és rablásbiztosítás technikai feltételei”

MABISZ-ajánlásban szereplő, a tápellátással kapcsolatos műszaki követelményeket, és az MSZ EN 50131-1:2000 szabvány alapján bemutattuk a behatolásjelző rendszerek biztonsági fokozatokba sorolását és az abból következő, a tápellátásra vonatkozó elvárásokat. Végül tervezési példaként egy családi ház behatolásjelző rendszerének tápellátásához szükséges akkumulátorkapacitás számítását ismertettük.

Az alábbiakban néhány további szempontot mutatunk be a behatolásjelző rendszerek tápellátásának tervezésével kapcsolatban.

KÁBELTÍPUS KIVÁLASZTÁSA

A behatolásjelző rendszerek különböző eszközeinek a tápellátása legtöbbször a biztonságtechnikai szakmában általánosan használt **árnyékolt vagyonvédelmi kábeleken** keresztül történik. Ezek 2, 4, 6, 8 stb. eres árnyékolt rézkábelek, általában 0,22 mm² érkeresztmetszettel.



Árnyékolt vagyonvédelmi kábel felépítése

Léteznek úgynevezett **„erősített” vagyonvédelmi kábelek** is, melyeknél két ér – a piros és fekete szigetelésű, kimondottan tápvezeték funkcióra alkalmas, és vastagabb, 0,5 mm² vagy 0,75 mm² keresztmetszetű.

A rendszerek eszközeinek tápellátására alkalmazható kábelek kiválasztásánál több szempontot is figyelembe kell venni:

1. Adott vezeték-keresztmetszeten megengedhető maximális áram.
2. A vezetéken megengedhető maximális feszültségcsökkenés.
3. A vezeték melegedése.

A rézvezetéseken a vezető károsodása nélkül mintegy **3 A/mm² áramsűrűség** engedhető meg. Ezzel az értékkel számolva:

$$I = 3 \text{ A/mm}^2 \times 0,22 \text{ mm}^2.$$

Tehát a 0,22 mm² érkeresztmetszetű vagyonvédelmi kábelben **maximum 0,66 A** erősségű áramot lehet vezetni. A többeres

vagyonvédelmi kábeleknél általában csak egy érpáron folyik nagyobb áram (a táp-áram). Ha a tápáram a fenti értéket nem haladja meg, akkor a vezeték melegedését általában figyelmen kívül lehet hagyni.

A vezetéken megengedhető maximális feszültségcsökkenést a tápegység kimeneti kapacitáin a legrosszabb esetben („worst case”) még megengedett minimális kimeneti feszültség és az adott eszköz (érzékelő, kezelőegység, bővítmény modul stb.) minimális működési feszültségének különbsége adja.

A tápegység kimenetén a legkisebb feszültséget a 230 V-os hálózat kiesésekor a másodlagos tápellátást biztosító akkumulátor még megengedett legkisebb kapacitásfeszültsége határozza meg. Az akkumulátor mélykisütésének és tönkremenetelének elkerülése érdekében ez általában 10,5 V.

A behatolásjelző eszközök működési tartományának alsó határa általában 9 V tápfeszültségnél van. (Ezt az adott eszköz specifikációjában az adatlapon pontosan megadják.)

A fenti adatokból általános esetre számolva a kábelben megengedhető maximális feszültségcsökkenés:

$$U_{k\max} = 10,5 \text{ V} - 9 \text{ V}$$

Egy tápkábelben tehát **maximum 1,5 V** feszültségcsökkenést engedhetünk meg.

A kábelben eső feszültség a kábel ellenállásából és a rajta átfolyó áramból számítható ki:

$$U_k = R_k \times I_{\text{táp}}$$

Ebből a megengedhető kábelellenállás:

$$R_{k\max} = U_{k\max} / I_{\text{táp}}$$

Egy 100 mA tápáramot igénylő eszközhöz tehát maximum

$$R_{k\max} = 1,5 \text{ V} / 0,1 \text{ A} = 15 \text{ } \Omega$$

ellenállású kábel alkalmazható.

A kábel ellenállása az

$$R_k = \rho \times l / A$$

képlettel számítható, ahol „ ρ ” a réz fajlagos ellenállása ($\rho = 0,0178 \text{ } \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$), „ l ” a vezető hossza méterben, „ A ” pedig a vezető keresztmetszete négyzetmilliméterben.

A 0,22 mm² keresztmetszetű vezeték egy méterének ellenállása:

$$R_{k1\text{m}} = 0,0178 \text{ } \Omega \text{ mm}^2/\text{m} \times 1 \text{ m} / 0,22 \text{ mm}^2, \text{ azaz méterenként } 0,081 \text{ } \Omega.$$

Egy 10 méteres kábelhosszon a tápáram a pozitív (piros szigetelésű) és negatív (fekete szigetelésű) éren is átfolyik, így 2×10 méterrel számolva $20 \times 0,081 = 1,62 \text{ } \Omega$ lesz az ellenállás. Egy 100 méteres kábelnél az ellenállás már **1,62 } \Omega**.

Ismerve az adott eszköz tápáramfelvételét, kiszámítható a **0,22 mm²** keresztmetszetű kábel maximálisan megengedhető hossza:

$$L_{k\max} = U_{k\max} / (I_{\text{táp}} \times 2 \times R_{k1\text{m}})$$

azaz

$$L_{k\max} = 1,5 \text{ V} / (0,1 \text{ A} \times 2 \times 0,081 \text{ } \Omega/\text{m})$$

Például ha egy zónabővítmény modul és a ráköötött, tápáramot igénylő érzékelők összesített tápáramigénye 250 mA, akkor

$$L_{k\max} = 1,5 \text{ V} / (0,25 \text{ A} \times 2 \times 0,081 \text{ } \Omega/\text{m})$$

tehát **$L_{k\max} = 37 \text{ m}$**

Ha ennél hosszabb kábelre van szükség, akkor „erősített”, 0,5 mm² vagy 0,75 mm² érkeresztmetszetű kábelt kell alkalmazni.

SEGÉDLETEK

A tervezők (és telepítők) munkájának segítésére a behatolásijelző központokat gyártó, forgalmazó cégek kábelkeresztmetszet- és kábelhossz-ellenőrző táblázatokat tesznek közzé.

Néhány esetben a kábelhosszakat sajnos nem méterben és a kábelkeresztmetszeteket nem négyzetmilliméterben adják meg. A hosszát „láb”-ban („foot”, többes számban: „feet”), a keresztmetszetet „AWG”-ben („American Wire Gauge”) adják meg. (Érdekességgé megemlíthetjük, hogy a testékszerek – „body piercing” – méreteket is „AWG”-ben szokták megadni.)

A „láb” 0,3 méterrel számolható, míg az „AWG” átszámításra az **1. táblázat**ot használhatjuk. A táblázat tartalmazza a vezetékek átmérőjét és keresztmetszetét (a tömör erű vezetékeknél a vezető átmérőjét, míg a sodrott erű vezetékeknél a keresztmetszetet szokás megadni), kilométerenkénti ellenállását, valamint az adott keresztmetszetű vezetón megengedhető legnagyobb áramot.

1. táblázat – „AWG” átszámítás

Gauge AWG	Diam mm	Area mm ²	R ohm/km	I at 3 A/mm ² mA
27	0,35	0,096	178	288
26	0,40	0,130	137	378
25	0,45	0,160	108	477
24	0,50	0,200	87,5	588
	0,55	0,240	72,3	715
	0,60	0,280	60,7	850
22	0,65	0,330	51,7	1,00 A
	0,70	0,390	44,6	1,16 A
	0,75	0,440	38,9	1,32 A
20	0,80	0,500	34,1	1,51 A
	0,85	0,570	30,2	1,70 A
19	0,90	0,640	26,9	1,91 A
	0,95	0,710	24,3	2,12 A
18	1,00	0,780	21,9	2,36 A
	1,10	0,950	18,1	2,85 A
	1,20	1,100	15,2	3,38 A
16	1,30	1,300	13,0	3,97 A
	1,40	1,500	11,2	4,60 A
	1,50	1,800	9,70	5,30 A
14	1,60	2,000	8,54	6,00 A
	1,70	2,300	7,57	6,70 A
13	1,80	2,600	6,76	7,60 A
	1,90	2,800	6,05	8,50 A
12	2,00	3,100	5,47	9,40 A

Leírás	Mennyiség X PU felvétel	Total PU
LCD Kezelő (DGP2-641)	... X 60 PU =	... PU
Beléptető LCD Kezelő (DGP2-641AC)	... X 150 PU =	... PU
Beléptető Modul (DGP2-ACM1)	... X 165 PU =	... PU
Címezhető Digitális Mozgásérzékelők (DGP2-50/60/70)	... X 16 PU =	... PU
Címezhető Nyitászérzékelő (DGP2-ZC1)	... X 14 PU =	... PU
1 Zónás Vezetékes Bővítő Modul (DGP2-ZX1)	... X 15 PU =	... PU
4 Zónás Vezetékes Bővítő Modul (APR3-ZX4)	... X 20 PU =	... PU
8 Zónás Vezetékes Modul (APR3-ZX8)	... X 40 PU =	... PU
Omnia 433 MHz Rádiós Vevő Modul (OMN-RCV3)	... X 50 PU =	... PU
1 PGM Kimenetes Bővítő Modul (APR3-PGM1)	... X 50 PU =	... PU
4 PGM Kimenetes Modul (APR3-PGM4)	... X 150 PU =	... PU
Nyomtató Modul (APR3-PRT1)	... X 40 PU =	... PU
InTouch Hangjelzős Élesítés/Hatástalanítás Modul (APR3-ADM2)	... X 70 PU =	... PU
Maximum rendelkezésre álló energiaegység = 700 PU	Végösszeg	... PU

Példaképpen lássuk az egyik behatolásijelző központ telepítési kézikönyvében található tápáram és kábelhossz-ellenőrzési segédletet, útmutatót:

... **1. lépés:** A **2. táblázat** segítségével számita ki a rendszerben lévő eszközök, modulok és kiegészítők által igényelt teljes áramigényt (PU)! Vegye figyelembe a központ PGM kimeneteire kapcsolt eszközöket is! Ha a szirénakimenetnek saját tápellátása van, ne vegye figyelembe a rákapcsolt szirénákat! **2. lépés:** Ha a végösszeg kevesebb, mint 700 PU, folytassa a 3. lépéssel! Ha az összeg nagyobb, külső táp szükséges. **3. lépés:** A nagy távolságon történő tápfeszültség-csökkenés miatt minden vezetékhossz a rendszerben csak egy bizonyos energiaegységig (PU) felel meg. A **3. táblázat** alapján határozza meg, mennyi energiaegységhez felel meg egy vezetékhossz. Vegye figyelembe, hogy a végösszeg nem haladhatja meg a 700 PU-t... (A „PU” – „Power Unit” nem elektromos szakemberek számára kreált egység, körülbelül az eszközök mA-ben mért tápáramfelvételével egyezik meg. A szerző által a szövegben végzett korrekciók ellenére is látható, hogy a külföldi gyártó a „nagyon alapszintű” telepítői tanfolyamot végzettek szintjét vette figyelembe a segédletben. **A szerző.**) (Folytatjuk)

2. táblázat – Áramigény (PU) számítás

3. táblázat –

Energiaegység (PU) vezetékhosszkorlátok

Vezetékhossz	Rendelkezésre álló energiaegység (PU)
Méret: 18AWG. Felület: 0,823 mm ²	
100ft. (30 m)	700
200ft. (61 m)	700
300ft. (91 m)	700
400ft. (122 m)	700
500ft. (152 m)	690
600ft. (183 m)	575
700ft. (213 m)	493
800ft. (244 m)	431
900ft. (273 m)	383
1000ft. (305 m)	345
1500ft. (457 m)	230
2000ft. (610 m)	172
2500ft. (762 m)	138
3000ft. (914 m)	115
Méret: 22AWG. Felület: 0,326 mm ²	
100ft. (30 m)	700
200ft. (61 m)	682
300ft. (91 m)	454
400ft. (122 m)	341
500ft. (152 m)	273
600ft. (183 m)	227
700ft. (213 m)	195
800ft. (244 m)	170
900ft. (273 m)	151
1000ft. (305 m)	136
Méret: 24AWG. Felület: 0,205 mm ²	
100ft. (30 m)	700
200ft. (61 m)	429
300ft. (91 m)	286
400ft. (122 m)	214
500ft. (152 m)	171
600ft. (183 m)	143



Utassy Sándor

névjegy

Utassy Sándor villamosmérnök, a Budapesti Műszaki Főiskola docense. 1992 óta a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola (ma Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar) Műszertechnikai és Automatizálási Intézetében a „Felügyeleti informatika és elektronikus vagyonvédelem” szakmai modul vezetője, oktatója.

Szűkebb területe az integrált felügyeleti és vagyonvédelmi rendszerek tervezése, ezzel 1990 óta a gyakorlatban is foglalkozik. A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájában az integrált rendszerek biztonságtechnikai kérdéseiről ír doktori (PhD) disszertációt. Felkérésünkre Utassy Sándor lapunk tervezés – típusstervek rovatának koordinátora, rovatvezetője.