

8 HÁLÓZATFELÜGYELET

8.1 Általános

8.1.1	Hálózatfelügyelet magyarázata.....	8 / 1
-------	------------------------------------	-------

8.2 IPS-Cu

8.2.1	Leírás.....	8 / 2
8.2.2	A rendszer működése.....	8 / 3

8.3 IPS-NiCr

8.3.1	Leírás.....	8 / 4
8.3.2	A rendszer működése.....	8 / 5-6

8.4 Készülékek

8.4.1	Analóg/Felügyeleti készülékek.....	8 / 7-11
8.4.2	Digitális/Felügyeleti készülékek helymeghatározással.....	8 / 12-17
8.4.3	Digitális/Szoftver.....	8 / 18-19

8.5 Rendszer kiegészítők Analóg/Digitális

8.5.1	IPS-VE 10 / IPS-PAF / IPS-KAF / IPS-MSP.....	8 / 20
8.5.2	IPS-VD-Cu / IPS-VD-NiCr / IPS-TPD.....	8 / 21
8.5.3	IPS-MD / IPS-MPD / IPS-ID-Cu.....	8 / 22
8.5.4	IPS-SK / IPS-IK / IPS-DK / IPS-EK.....	8 / 23
8.5.5	TV / MODEM / PFA / FSV.....	8 / 24

8.6 Műszaki adatok

8.6.1	Analóg.....	8 / 25
8.6.2	Digitális.....	8 / 26-27

8 HÁLÓZATFELÜGYELET

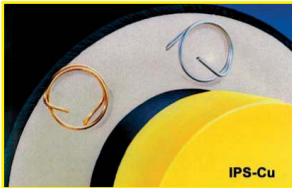
8.1 Általános

8.1.1 Hálózatfelügyelet magyarázata

Már a legkisebb tömörségi hiba vagy átnedvesedés is nagy károkhöz vezethet. Felesleges hővesztés jelentkezik, a haszoncsövön korrózió és üzemzavar a várható következmény. Ezért az **isoplus** két fajta szivárgásérzékelő, és ezekhez megfelelő hibahely-meghatározó rendszert kínál, amelyek két behabosított réz- vagy ellenállás vezetéken, és különböző, az alkalmazásnak megfelelő jelzőkészülék használatával a teljes csővezeték szakaszon lehetővé teszik az átnedvesedés és csővezeték károsodások folyamatos felügyeletét.

A felügyelet nem csak a karmantyúterületeket foglalja magába, hanem a csővezeték minden méterét. Tömítetlen hegesztési varratok, vagy nedvesség által a PUR hab már csekély mértékű átnedvesedésre is – az ellenállás-változás elvén alapulva – kijelzésre kerülnek. A KPE köpenycsövek károsodása, pl. mélyépítési, kertészeti vagy közműépítési munkák miatt megtörtént jelzőérszakadás ugyancsak hibajelzést vált ki.

A karmantyúkötésekben és az elágazásokon nem szabad olyan érzékeny, teljes vagy félaktív elektromos elemeket használni, amelyek a jelzőrendszer idő előtti elhasználódásához vezethetnek. Az elektromos elemekkel rendelkező mérőberendezések kizárólag épületekben, aknában, vagy megfelelő építményekben helyezhetők el.



IPS-Cu[®] (réz) típusú jelzőrendszer esetében a csőszálakban és minden idomban gyárilag két szigetetlen rézvezeték kerül jelző és felügyeleti értéként végig behabosításra. **IPS-NiCr[®]** (nikkelkróm) típusú jelzőrendszer esetében a két felügyeleti huzal egy szigetelt ellenálláshuzalból (érzékelő ér NiCr) és egy rézhuzalból (hurokér Cu) áll. A NiCr érzékelő ér szigetelése szabályosan meghatározott távolságokban perforálva van. Minden huzal kopás-, korrózió- és hőálló kialakítású.

A vizuális megkülönböztethetőség érdekében a jelzőek különböző színűek, az **IPS-Cu[®]** egy tiszta réz és egy ónozott rézhuzalból, az **IPS-NiCr[®]** egy sárga, illetve egy fekete szigetelésű huzalból áll. Ezáltal a felcserélés a vezetékcsereznél kizárt. A huzalok a karmantyúkötések kihabosítása előtt préskötéssel kerülnek összekapcsolásra, amelyet az **IPS-Cu[®]** esetében még forrasztás, az **IPS-NiCr[®]** esetében zsoldolás követ.



Minden csőelágazás, valamint a későbbi vezeték bővítés bármikor gond nélkül beintegrálható utólag a hálózatfelügyeletbe. A hálózatfelügyelet szerelése az utószigetelési munkákkal egy időben történik az AGFW-/BFW tanúsítással rendelkező, és az **isoplus** által kioktatott szakemberek által. A karmantyúkötések minden jelzőér csatlakozását megfelelően össze kell kötni, és a habosítás után a hibamentes átmenetet ismét ellenőrizni kell. Az összes tartozék és készülék véglegesre szerelését követően egy mérési jegyzőkönyv kerül kiállításra.

8.2.1 Leírás

Az **IPS-Cu**[®] rendszer kiválóan alkalmas csőhálózat folyamatos ellenőrzésére. A lehető legegyszerűbb felépítése és a következetes továbbfejlesztése által hatékony biztonság érhető el. Az évtizedes tapasztalatok és fejlesztések a felügyelet-technológiában egy gyártótól független kompatibilis vezetékrendszert hoztak létre.

Az **IPS-Cu**[®] színvonalja és népszerűsége gazdaságos gyártást és szerelést tesz lehetővé. A cső- és karmantyúkötések szabványos szerelése optimális termék- és működésellenőrzést tesz lehetővé, és ezáltal eleget tesz minden minőségi követelménynek. Ennek köszönhetően a szerelési hibák minimális száma növeli az egész csővezetékrendszer élettartamát.

Az **IPS-Cu**[®] már szerkezete által is igen magas önhiba biztonságot nyújt. Így pl. egy megszakadt vezetékhirok a működőképességet nem korlátozza, mivel egy egyszerű átkapcsolással a jelzőrendszerben a lokalizált hibahely kiásása elkerülhető. Ezáltal a rendszer rendkívül gazdaságos üzeme a teljes élettartam alatt biztosítható.

Az **IPS-Cu**[®] egyedi jellemzője a két szigetetlen rézhuzal. **Mindkét** huzal teljes felületével a **teljes** csőhálózatban hibajelzés céljából folyamatosan rendelkezésre áll. A változások és eltérések korai felismeréséhez ez döntő előny. A folyamatosan továbbfejlesztett készüléctechnika által, amely korai, biztos, és egyszerű felismerést és behatárolást nyújt, az **IPS-Cu**[®] rendszer egy optimális megoldás, amely a hatékony csőhálózat felügyeletre kiválóan alkalmas.



A csőszálakba gyárilag két, szabványos 1,5 mm² keresztmetszetű szigetetlen rézhuzal van behabosítva. Az egyik huzal a vizuális megkülönböztethetőség érdekében galvanikusan ózozott. A karmantyúkon belüli huzalkötések szorítóhüvellyel és lágyforrasszal kerülnek összekapcsolásra.

A huzal távtartók rögzítik a huzal helyét a karmantyúterben. A csővezeték végpontjain a két huzal egymással rövidre van zárva, hogy ezzel mérőhurok keletkezzen. Az elágazó vezetékek a jelzőirányelvek figyelembevételével egyszerűen beköthetők. A mérőhurok kiindulópontján, pl. az erőműben, kerül a felügyelő készülék felszerelésre.

A felszerelendő eszközök egyszerű jelölése az **isoplus** nyomvonaltervben, valamint a jelzőerek szabványos gyári elhelyezése feleslegessé teszi a külön hálózatfelügyeleti terv készítését. Így a rendszer teljes működése egy rajz segítségével könnyen áttekinthető, a kötési vázlat és nyomvonalterv közötti értelmetlen összehasonlítás és a dupla tárolás a múlté.

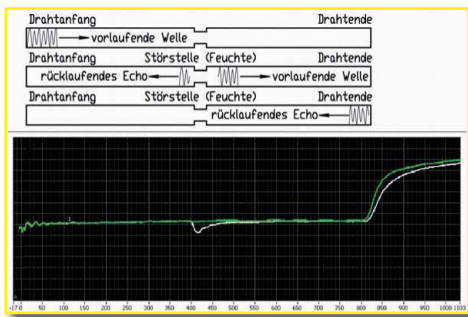
8.2.2 A rendszer működése

Az IPS-Cu® esetében a hálózatfelügyelet a két huzal és az elektromosan vezető haszoncső közötti ohmikus ellenállásmérésen alapszik. Mivel a PUR hab hőszigetelés egyben elektromos szigetelést képez, ép köpenycsőnél a huzal és a haszoncső között nagy ellenállás mutatkozik.

Ezen kívül a rendszer saját ellenőrzésére szolgáló jelzőér hurokmérés is történik. A jelzett hiba helymeghatározása impulzus-visszaverődés méréssel történik, amihez viszont a jelzőér hurok nem szükséges.

Az impulzus-visszaverődés technika a vezetékek nagyfrekvenciás elektromos tulajdonságait használja fel. A behabosított Cu huzalok és a haszoncső geometriai elrendezése, valamint a PUR keményhab elektromos tulajdonságai miatt az egész mért szakaszon nagyjában állandó hullámellenállás jelentkezik.

Az alacsony energiájú elektromos impulzusok közel fénysebességgel zavartalanul terjednek. Nedvesség esetén az elektromosan nem vezető PUR hab hullámellenállása megváltozik. Ez az impulzus terjedését megzavarja, és erről a területről az impulzus visszaverődik (echo). A küldött impulzus és a visszaverődése között eltelt időből a hiba helyét ki lehet számítani.



Az isoplus ilyen célra a digitális IPS-Digital® felügyelő eszközt kínálja. Ennek előnye a „Sample and Hold” impulzuskezelési eljárás. A vezetékrendszer szabályos időközökben letapogatásra kerül (Sample mintavételezés), és a jelek folyamatos tárolásra kerülnek (Hold tárolás).

Egy meghatározott időponthoz az esetlegesen visszafutó visszaverődések tárolásra kerülnek. A rögzítési időpontok változtatása által lehetővé válik a meghatározott vezetékszakaszon visszavert jelek részletes vizsgálata. Az IPS-Digital® a magas, 6000 össz-impulzusszámmal legalább 0,5 m-es felbontást ér el, a helymeghatározási pontossága 0,2%.

Nagyfrekvenciás zavarok esetében az impulzusszám megemelésre kerül; az utánkapcsolt szűrőnek és matematikai algoritmusoknak köszönhetően ilyen esetben is korlátlanul lehet méréseket végezni. Ezzel a technikával egy mért szakasz **többszörös hibáját** is egyértelműen ki lehet mutatni, és a helyét meg lehet határozni.

8.3.1 Leírás

Az **IPS-NiCr**[®] rendszer, az **IPS-Cu**[®] rendszerhez hasonlóan, kiválóan alkalmas bármely méretű csővezeték-hálózat felügyeletére. Meglévő NiCr felügyelet bővítéséhez, vagy acél köpenycsöves alkalmazáshoz az **IPS-NiCr**[®] ugyancsak felhasználható. A tapasztalatok és fejlesztések a felügyelet-technológiában egy gyártótól független kompatibilis vezetékrendszert hoztak létre.

Az egyszerű felépítés, a csővezetékben belüli aktív elemek mellőzése, valamint a csövek és csőkötések standardizált szerelése magas üzembiztonságot garantál. A cső és karmantyúkötések folyamatosan nagy érzékenységgel felügyeletével az **IPS-NiCr**[®] rendszer egyedurúdló.

Az **IPS-NiCr**[®] egyedi jellemzője a perforált NiCr huzal érzékelőként való használata. Ezzel a teljes hosszban perforált NiCr huzallal az egész csőhálózatban az egyes nedvesedés-károk helye pontosan behatárolható. Így az állandóan továbbfejlesztett készülékekkel a felügyelet és a helymeghatározás terén a legnagyobb biztonság garantált.

A csövek gyártásakor mindkét huzal behabosításra kerül. A nedvességérzékelés a sárga, perforált NiCr huzallal történik. A 260°C-ig ellenálló PTFE szigetelés (politetrafluoretilén, azaz Teflon[®]) magába foglalja a 0,5 mm² keresztmetszetű NiCr huzalt (NiCr 8020), és lézeres megmunkálás segítségével szabályos távolságokban perforálva van. A speciális ötvözetnek köszönhetően a huzal állandó 5,7 Ω/m hosszellenállással rendelkezik.



A fekete 0,8 mm² keresztmetszetű Cu huzal hurokképzésre szolgál, nincs érzékelési feladata. A 205°C-ig ellenálló szigetelése FEPD (fluorinated etilénpropilén). A karmantyúkötésekben belül a NiCr és Cu huzalok összekötése érvég hüvelyekkel történik. Ezen kívül a közvetlen nedvesség ellen, víz-záró és 150 °C-ig hőálló PO-Xc (poliolefin, sugárzással térhálósított) zslugortömlő kerül a hüvelyekre.

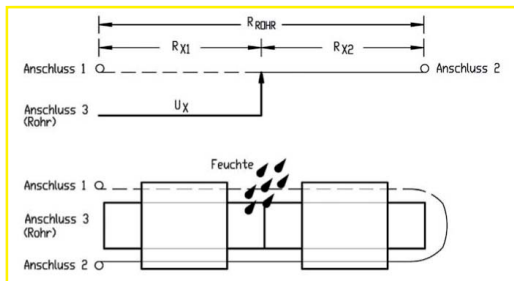
A karmantyútérben a huzalok meghatározott helyének biztosítása érdekében drót távtartókat kell használni. A csővezeték végpontjánál egymással összekötött NiCr és Cu huzal által kialakított mérési hurkot a meghatározott kezdőpontnál a felügyelő berendezéssel kell összekötni.

A felszerelendő eszközök egyszerű jelölése az **isoplus** nyomvonaltervben, valamint a jelzőerek szabványos gyári elhelyezése feleslegessé teszi a külön hálózatfelügyeleti terv készítését. Így a rendszer teljes működése egy rajz segítségével könnyen áttekinthető, a kötési vázlat és nyomvonalterv közötti értelmetlen összehasonlítás és a dupla tárolás a múlté.

8.3.2 A rendszer működése

Ugyanúgy, ahogy az **IPS-Cu®** rendszerénél, a felügyelet a huzalpár és az elektromosan vezető haszoncső közötti ohmikus ellenállásméréssel történik. Mivel a PUR hab hőszigetelés egyben elektromos szigetelést képez, az ép köpenycsőnél a huzal és a haszoncső között nagy ellenállás mutatkozik. Ezen kívül a rendszer saját ellenőrzésére szolgáló jelzőér hurokmérés is történik.

A haszoncső, valamint a mérő- és hurokerek geometrikus elrendezése egy négy ismeretlenes egyenletet alkot. Ezek az R_{X1} és R_{X2} részellenállások, a csőellenállás [R_{Rohr}] = ($R_{X1} + R_{X2}$), a PUR hab szigetelés ellenállása [R_{ISO}], valamint a kémiai feszültségelem [U_x]. Az R_x össz-ellenállást a NiCr ellenállás-huzal határozza meg. Mindkét részellenállás, RX1 és RX2 függ az átnedvesedés helyétől.



Sérülés esetén az elektromosan vezető nedvesség a nedvesség helyétől függő feszültség részértéket ad át a haszoncsőre, amely elektromos tekintetben a mérővezeték funkcióját veszti át. Szemléletesen a 3. csatlakozási pont (cső) egy potenciométer csúszó-érintkezőjével hasonlítható össze. A csúszó-érintkező helye képviseli a károsodás helyét.

Ahogy a kapcsolási vázlatból látható, a feszültség részérték (RX1- és RX2-ből) a 3. csatlakozási ponton nem áll közvetlen mérhető mértékben rendelkezésre, mivel a gyakorlatban több zavarkomponens hat rá. Ezen kívül a hőszigetelés ellenállását [R_{ISO}], valamint a jelzőerek és a haszoncső különböző fémjei miatti kémiai feszültségelemet [U_x] is figyelembe kell venni.

Különösen a kémiai feszültségelem hamisítja meg a tényleges „csúszó-érintkező állást” a 3. csatlakozási ponton. A gyakorlatban ez úgy ismerhető fel, hogy a szigetelés ellenállásának [R_{Rohr}] mérése, a mérőfeszültség polaritásától és nagyságától függően különböző eredményeket ad, akár még negatív ellenállás is kijöhet, ami természetesen nem létezhet.

A feszültségelem [U_x] belső ellenállása és ezzel a huzal és haszoncső közötti ellenállás függ az átnedvesedés fokától és a behatolt anyag, pl. víz, vegyi összetételétől is. Mindkettő meghatározó mértékben befolyásolja a szivárgási hely (csúszóka-állás) és a hőszigetelés ellenállásának [R_{ISO}] meghatározását.

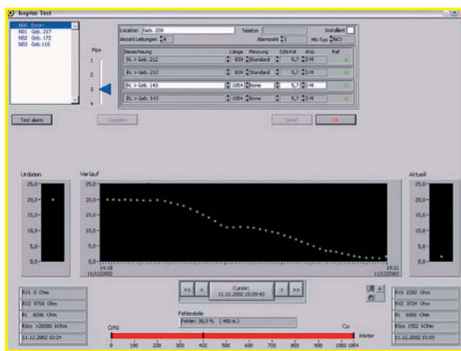
A szigetelési ellenállás [R_{ISO}] ezért jelentős tényező a csővezeték aktuális állapotának megítéléséhez. A hagyományos mérési rendszerek a feszültségelemet [U_x] figyelmen kívül hagyják, ami nem elhanyagolható mérési hibához vezet.

Az **IPS-NiCr**® rendszer a lehető legnagyobb pontossággal és egy újszerű digitális eljárással a jelzőér-/csőrendszer minden elektromos elemét felderíti. A már bemutatott csatlakozási pontokon (1-3), lásd előző oldal, több kapcsolási állapot csatlakoztatásával a jelentkező feszültség- és áramértékek mérésre kerülnek. A digitalizálást követően a mért értékek a központi számítógépre kerülnek.

Egy matematikai algoritmus (szabadalmaztatás alatt) kiszámítja az átnedvesedés helyét és a részellenállások R_{x1} és R_{x2} ismeretlen értékét, továbbá a vezeték ellenállását [R_{Rohr}], a PUR hab ellenállását [R_{ISO}], valamint a feszültségelem [U_x] nagyságát. A „terheletlen feszültségelosztó“ fizikai elvén alapulva minden **NiCr** rendszerben egy mért szakaszon csak egy nedvesedési hiba lokalizálható pontosan.

Az egy mérési szakaszon lévő több nedvesedési hiba más rendszerekkel ellentétben, mint pl. az **IPS-Cu**® nem lokalizálható egyértelműen. Minden más lehetséges hibát, mint pl. érszakadás, manuálisan, más mérési módszerrel kell kideríteni és a helyét meghatározni. Az **isoplus** az **IPS-Cu**® rendszerhez hasonlóan ehhez impulzus reflektometriát használ.

Az **IPS-Digital**® felügyeleti eszközzel az **IPS-NiCr**® 10 k Ω - 20 M Ω tartományban jelzi ki a hőszigetelés ellenállását [R_{ISO}]. 10 M Ω -nál alacsonyabb érték esetén egy első helymeghatározás kerül végrehajtásra a felhasználó tájékoztatására, a riasztási küszöb 5 M Ω alatt van. A felhasználó számára tehát adott a lehetőség, hogy a cselekvési határt maga határozza meg.



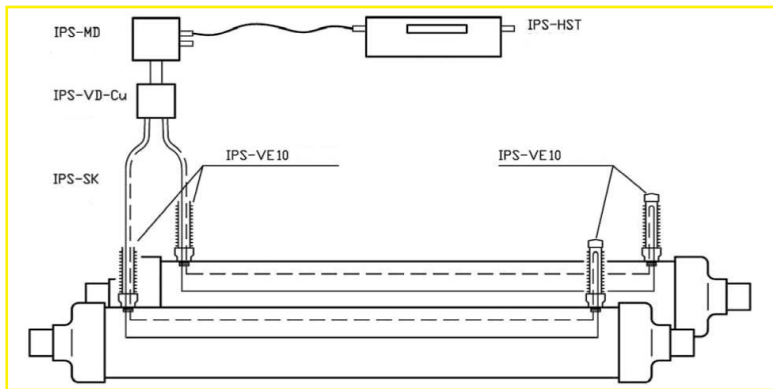
A javasolt maximális 1200 m hosszú NiCr huzallal az **IPS-Digital**® az **IPS-NiCr**® rendszeren 0,2% helymeghatározási pontosságot ér el. A hibahely az egész szakaszban korlátozás nélkül felderíthető. A hibahely kijelzése méterben és százalékban történik.

8.4 Készülékek

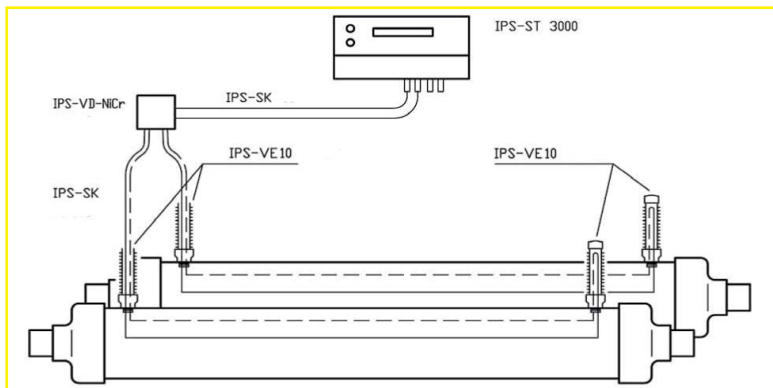
8.4.1 Analóg / Felügyeleti készülékek

A hordozható kézi **IPS-HST** rendszerellenőrzőből, telepített helyi **IPS-ST 3000** ellenőrző készülékből, a kettő kombinációját képviselő, minden **IPS-MSG** készülékből, valamint az álló **IPS-ST3000 - AUTARK** készülékből álló felügyelő berendezés-csoport kisebbtől a közepes méretű csőhálózatok vizsgálatára alkalmas. Ezek mind automatikus felügyeletet biztosítanak, és az **IPS-Cu[®]** és **IPS-NiCr[®]** valamint műszakilag hasonló rendszerekhez egyaránt alkalmazhatók. A telepített **IPS-ST 3000** berendezés ráadásul még hierarchikusan felépített csőhálózat-felügyelő rendszerekben is használható.

IPS csőhálózat felügyelet IPS-HST-vel



IPS csőhálózat felügyelet IPS-ST 3000-rel



IPS-HST hordozható kézi rendszerellenőrző

A kézi rendszerellenőrző **IPS-HST** készülék egyszerűen kezelhető átfogó mérőkészülék az **IPS-Cu[®]** és **IPS-NiCr[®]**, valamint a műszakilag hasonló felügyeleti rendszerekhez.

Egyaránt alkalmas:

- ⇒ mintavételi mérésekre
- ⇒ szerelés alatti minőségellenőrzésre
- ⇒ kisebb csőhálózatok rendszeres kézi felügyeletére

Minden mérés automatikusan, programvezérléssel kerül elvégzésre, semmilyen további beállítás nem szükséges. A NiCr rendszerekhez különböző hosszellenállás értékek közül lehet választani. A mérési eredmények kijelzése ohm mértékegységben egy 2 x 16 karakterű LCD kijelzőn történik, megkülönböztetve szigetelési- és hurokértéket. Ha a mért értékek a beállított megengedett határértékek alá csökkennek, akkor a készüléken hallható és látható riasztás kapcsol be.

Az **IPS-HST** csatlakozó kábellel, illetve dugasszal van ellátva **IPS-MD** mérési aljzathoz való biztonságos csatlakozás érdekében, lásd **8.5.3 fejezet**. A csomagban található krokodil csipeszekkel közvetlenül a felügyeleti huzalokra is csatlakoztatható.



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.1 fejezet** (adatlap)

IPS-ST 3000 telepített helyi felügyelő készülék 1-4 csatornával

Az **IPS-ST 3000** felügyelő berendezés közepes méretű csőhálózatokhoz optimális felügyeleti megoldás. A rendszer a nedvesedést, jelzőér és haszoncső összeérését és a jelzőér szakadást teljesen automatikusan felügyeli. Az **IPS-Cu**[®] és az **IPS-NiCr**[®] rendszerhez, valamint minden, műszakilag hasonló rendszerhez alkalmas.

IPS-Cu[®] esetén csatornánként legfeljebb 2500 m, **IPS-NiCr**[®] esetén 1300 m érzékelő huzal felügyelhető. Végso fokon, az **IPS-ST 3000-4**-gyel (4 csatornával) akár 10 000 m Cu huzal, illetve 5200 m NiCr huzal is felügyelhető. A berendezés a csatlakoztatott érzékelő huzal típusát automatikusan felismeri.

A többcsatornás változatnál minden egyes csatornához különböző érzékelőket lehet hozzárendelni. Ezáltal az **IPS-ST 3000-2**, **-3**, vagy **-4** különösen alkalmas vegyes csőhálózatok egyetlen felügyelő-berendezéssel történő felügyeletére. A következő mérési adatok, riasztás, illetve hibajelzés csatornánként külön-külön kerül a 4 x 20 karakteres LCD-kijelzőn kijelzésre:

- ⇒ riasztási küszöbérték
- ⇒ szigetelés ellenállása
- ⇒ hibaállapot illetve hiba típusa
- ⇒ hosszellenállás NiCr rendszernél, illetve huzaltípus Cu rendszernél

A szigetelés ellenállása és a hosszellenállás ohmban kerül kijelzésre, így bármikor lehetőség van más mérőberendezésekkel történő összehasonlításra. A vizuális kijelzésen kívül feszültségmentes kimenetet biztosít a jelek, azaz a mérési értékek továbbításához. Az **IPS-ST 3000** egy külső helymeghatározó berendezéshez is csatlakoztatható, vagyis egy kényelmes helymeghatározási vizsgálati pontot biztosít. A berendezés kezelése egyszerűen, nyomógombokkal történik.



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.1 fejezet** (adatlap)

IPS-ST3000 – AUTARK a független felügyeleti készülék

Az **IPS-ST3000 – AUTARK** az első analóg **isoplus** felügyeleti készülék, amely teljes egészében beépíthető az **isoplus-Digital** családba. A helyszínen teljesen **AUTARK** kerül használatra – ez azt jelenti, hogy nincs szükség tápellátó illetve adatkábel (réz vagy optika) használatára. Az **IPS-ST3000 – AUTARK** a mobil hálózaton kommunikáló GSM moduldal és egy nagy teljesítményű, garántáltan 5 éves készenléti időt (*) biztosító lítium akkumulátorral (Li-SoCl₂) van felszerelve.

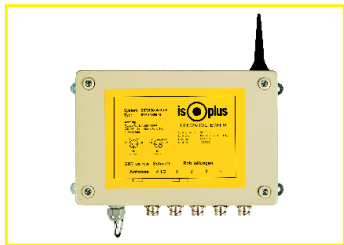
Az **IPS-ST 3000 – AUTARK** készülékkel, a modelltől függően, akár 4 db 2500 m Cu huzal, illetve 4 db 1300 m NiCr huzal és 2 mélypont is felügyelhető. Az összes adat elemzése a jól bevált **isoplus-Digital** szoftverünkben kerül kiértékelésre és prezentálásra.

(*) napi 1x mérés és a központi egységnek történő heti 1x adatközlés esetén

Az IPS-ST3000 – AUTARK ezen felül a következőket biztosítja:

- ⇒ Hibaértékelés az **isoplus-Digital** szoftveren keresztül (helymeghatározás nélkül!)
 - Átnedvesedés/Érintkezés/Hurokszakadás
 - Aknafelügyelet
 - Akkumulátor állapota
 - Saját helyének meghatározása
 - Vezérelhetőségre konfigurálva
- ⇒ Minden Cu és NiCr vezetékhez alkalmazható
- ⇒ Változtatható konfigurációk
 - 230 V-os üzemmód tápegységgel
 - Hálózati használatra kész a COM szerveren
 - 2/4 mérőcsatorna, 1-2 aknafelügyelet
- ⇒ Sokoldalúan alkalmazható:
 - Távoli vezetékek központi felügyelete (ún. „külső hálózatok“)
 - Nehezen hozzáférhető vezetékek központi ellenőrzése (pl. aknában, magánházakban)
 - Kivitelezések központi ellenőrzése (éjszakai kontrollmérések)

Az aknák ellenőrzésére alkalmazható a külön megrendelhető kiegészítő modul **ST3000 - AUTARK / SÜ** a vízállás- vagy egyéb érzékelőkhöz előkészített 2 digitális bemenettel (óránkénti ellenőrzőmérés).



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.1 fejezet** (adatlap)

IPS-MSG 500 / 1000 hordozható és telepíthető készülék

Ez az átfogó készülék automatikus helymeghatározásával kombinálva egyszerű felügyeletet biztosít, kisebb **IPS-NiCr[®]**, valamint műszakilag hasonló csővezeték-rendszerekhez. A telepített felügyelőrendszert a kézi berendezések mobilitásával egyedülálló módon ötvözve az **IPS-MSG** széles körben használható. Az **IPS-MSG 500** készülékkel legfeljebb 500 m, az **IPS-MSG 1000** berendezéssel legfeljebb 1300 m érzékelőhuzal felügyelhető.

Különös jellemzője a nedvesedések automatikus helymeghatározása. Flexibilitása által károk esetén további csatlakozási pontokról történő ellenőrző mérések nagyon gyorsan elvégezhetők. Az **IPS-MSG** egyaránt alkalmas:

- ⇒ helymeghatározó mérésekre
- ⇒ mintavételi mérésekre
- ⇒ szerelés alatti minőségellenőrzésre
- ⇒ kisebb csőhálózatok rendszeres kézi felügyeletére és hibahely-meghatározásra

Minden mérés automatikusan, programvezérléssel kerül elvégzésre, semmilyen további beállítás nem szükséges. A mérési eredmények kijelzése ohm mértékegységben egy 2 x 16 karakterű LCD kijelzőn történik, megkülönböztetve szigetelési- és hurokértéket. Ha a mért értékek a beállított megengedett határértékek alá csökkennek, akkor a készüléken hallható és látható riasztással jelez.

A hibahely-meghatározási mérések a NiCr huzal 5,7 Ω /m hosszellenállás figyelembevételével történnek, más huzalrendszereknél százalékban történő kifejezés lehetséges. A beépített feszültségmenetes kimenettel a hibajelek továbbíthatók.

Az **IPS-MSG** csatlakozó kábellel, illetve dugasszal van ellátva az **IPS-MD** mérési aljzathoz való biztonságos csatlakozás érdekében, lásd **8.5.3 fejezet**. Ezen kívül szabványos csatlakozóval közvetlenül az elektromos hálózatra csatlakoztatható. Az ugyancsak a csomag tartalmát képező krokodil csipeszek a felügyeleti huzalokra való közvetlen csatlakozást teszik lehetővé.



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.1 fejezet** (adatlap)

8.4.2 Digital / Felügyeleti készülékek helymeghatározással

Az **IPS-Digital**® rendszer egy komplett megoldás automatikus helymeghatározásra és folyamatos hálózatzfelügyeletre. Az **IPS-Digital**® mind az **IPS-Cu**® és **IPS-NiCr**®, valamint a műszakilag hasonló rendszerekhez alkalmazható. A közepes és nagy, illetve erősen elágazó csőhálózatokhoz az **IPS-Digital**® központi hálózatzfelügyeletet biztosít.

A moduláris felépítés nagyban hozzájárul a megfelelő felügyeletrendszer gazdaságos felépítéséhez. Az **IPS-Digital**®-al korlátozás nélkül választhatók különböző speciális huzaljellemzők, ezáltal a különböző huzalrendszerek méréseinek központi összegyűjtésében és kiértékelésében egyedülálló biztonság érhető el.

A teljes hálózat szoftverbázisú vezérlésének és kiértékelésének köszönhetően lehetőség van projektre jellemző tényezők egyszerű illesztésére, illetve frissítésére. A mérőrendszerek automatikus felismerése (pl. **IPS-Cu**® vagy **IPS-NiCr**®), a kényelmes kezelés, valamint a felügyelet és a helymeghatározás nagyfokú biztonsága, mind alapvető előnye az **IPS-Digital**®-nak.

Eszközök egy IPS-Digital ® hálózatzfelügyelő rendszer kiépítésére		oldal
⇒ IPS-Digital-MDS	Központi mérési adatgyűjtő egység	8 / 14
⇒ IPS-Digital-Cu-MS	Mérőhelyek a Cu rendszerhez	8 / 15
⇒ IPS-Digital-NiCr-MS	Mérőhelyek a NiCr rendszerhez	8 / 15
⇒ IPS-Digital-TV	T adatelosztó egység	8 / 24
⇒ IPS-Digital-MODEM	Modem az IPS-MS-hez	8 / 24
⇒ IPS-Digital-PFA	Riasztási adatszolgáltató modul	8 / 24
⇒ IPS-Digital-FSV	Távvezérlés ellátás	8 / 24

IPS-Digital ® kompakt egységek további kiépítési lehetőség nélkül		
⇒ IPS-Digital-Cu-KMS	Kompakt mérőhely Cu rendszerhez	8 / 16
⇒ IPS-Digital-NiCr-KMS	Kompakt mérőhely NiCr rendszerhez	8 / 16

Hordozható készülékek helyszíni alkalmazáshoz és strukturálatlan hálózatokhoz

⇒ IPS-Digital-Cu-MBS	Hordozható egység Cu rendszerhez	8 / 17
⇒ IPS-Digital-NiCr-MBS	Hordozható egység NiCr rendszerhez	8 / 17
⇒ IPS-Digital-UNI-MBS	Hordozható egység Cu és NiCr rendszerhez	8 / 17

Szoftverek a vezérlésre, bővítésre és módosításra		
⇒ IPS-Digital-SSW / AUTARK	IPS-Digital ® és AUTARK vezérlőszoftver	8 / 18
⇒ IPS-Digital-VISUAL	Modul a hiba nyomvonalrajzi megjelenítésére	8 / 19

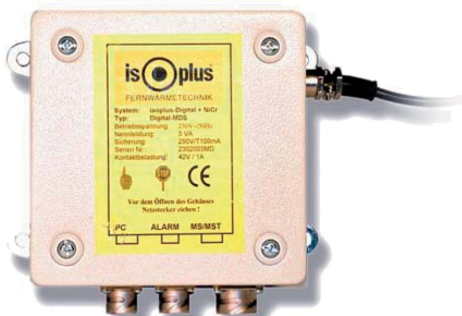
Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.2 fejezet** (adatlap)

IPS-Digital-MDS központi mérési adatgyűjtő egység

Az **MDS** központi mérési adatgyűjtő egység fontos eleme az **IPS-Digital**[®] hálózattfelügyeleti rendszernek. A teljes csőhálózat egy szokványos asztali számítógéppel vagy laptoppal és egy **SSW** vezérlőszoftverrel központilag irányítható. Az **MDS** az interfész a vezérlőközpont, azaz a számítógép, és a felügyelt hálózat, azaz a csővezetékrendszer között.

Az **MDS**-ben történik a számítógép RS 232 interfészéről az **MS** mérőhely(ek) RS 485 interfészhéhez való jelátalakítás. Az RS 485 interfészen alapuló adatátvitelnél az adaterősítés, azaz az adatfrissítés a hálózatban elhagyható.

Az **MDS** galvanikusan szétválasztja a külső (mérőhelyek iránya) és a belső (PC iránya) adathálózatokat, ami által igen hatékony védelem keletkezik a zavar- és túlfeszültségekkel szemben. Üzemzavar esetén az **SSW** vezérlőszoftver egy, az **MDS**-be épített feszültségmentes relé kimenetre kapcsol, ami egy folyamatirányító rendszerhez való jelzéstovábbításra ad lehetőséget.



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.2 fejezet** (adatlap)

IPS-Digital-MS mérőhelyek 2- vagy 4 csatornával

Az **MS** mérőhelyek az **IPS-Digital®** hálózaton belül a tulajdonképpeni mérőegységek, a felügyeleti szakaszok végpontjain, közvetlenül a csővégeken helyezkednek el. Igény szerint a mérőhelyek 2 vagy 4-csatornásak lehetnek: **MS-2** vagy **MS-4**. Vezérlésük az **MDS** mérési adatgyűjtő állomáson, illetve az **SSW** szoftveren keresztül történik.

Minden mért adat digitalizálásra kerül, és az RS 485 interfészen keresztül az **MDS**-hez lesz továbbítva. Minden **MS** egy adatbemenettel és egy adatkimenettel rendelkezik, valamint a csatornaszámtól függően két, illetve négy csővezeték-, azaz mérőcsatlakozóval. Az adatcsatlakozók a mérőpontoktól galvanikusan szét vannak választva. Több **MS** egység, amelyek egyidejűleg jelerősítőként is működnek, lépcsőzetesen, azaz sorosan vannak egymással csatlakoztatva, illetve összekötve.

Ezáltal minden egyes 16-szorosan címezhető **MS** egységen a maximálisan lehetséges adatátviteli hossz rendelkezésre áll. Alternatívaként minden **MS** az adatátvitel szempontjából a külső **MODEM**-mel, vagy hálózati működésre integrált COM szerverrel bővíthető.

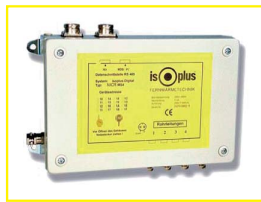
IPS-Digital-Cu-MS 2 / 4

A **Cu-MS** csatornánként legfeljebb 2500 m érzékelő huzalon felügyeli az ellenállás-változásokat, valamint határozza meg ezek helyét. Mindez impulzus futásidő-méréssel történik. Ezen kívül az egyen- és váltakozófeszültség, valamint az ohmikus ellenállás értékek kerülnek meghatározásra.



IPS-Digital-NiCr-MS 2 / 4

A **NiCr-MS** csatornánként legfeljebb 1300 m érzékelő huzalon felügyeli az ellenállás-változásokat, valamint határozza meg ezek helyét. Ezt egyenfeszültség-ellenállásméréssel teszi meg. A hibahelyek meghatározása ellenállásméréseken alapuló meghatározással történik.



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.2 fejezet** (adatlap)

IPS-Digital-KMS kompakt mérőhely 2 vagy 4 csatornával

A **KMS** kompakt mérőhely egy egyszerű **IPS-Digital**[®] hálózaton belül a hardvert alkotja, és a felügyeleti szakasz kiindulópontján, közvetlenül a vezérlő számítógép (asztali vagy laptop) környezetében van elhelyezve. A **KMS** a csővezetékvégre szerelt mérőhelyből és az attól legfeljebb 20 m távolságra lévő, **SSW** szoftverrel rendelkező telepített számítógépből áll.

Igény szerint a kompakt mérőhelyek 2 vagy 4 csatornásak (**KMS-2**, vagy **KMS-4**) lehetnek, amelyek egymással nem köthetők össze. Minden mért adat digitalizálásra kerül, és az RS 232 interfészen keresztül az **SSW** vezérlőszoftverhez, azaz a vezérlő számítógéphez kerülnek továbbításra.

Az adatkábelek a mérőpontoktól galvanikusan szét vannak választva. Bővítményként minden **KMS** az adatátvitel szempontjából egy **MODEM** egységgel kiegészíthető. Minden **KMS** a folyamatirányító rendszerekhez való továbbítás végett integrált feszültségmentes érintkezőkkel is rendelkezik.

IPS-Digital-Cu-KMS 2 / 4

A **Cu-KMS** csatornánként legfeljebb 2500 m érzékelő huzalon felügyeli az ellenállás-változásokat, valamint határozza meg ezek helyét. Mindez impulzus futásidő-méréssel történik. Ezen kívül az egyen- és váltakozófeszültség, valamint az ohmikus ellenállás értékek kerülnek meghatározásra.

***IPS-Digital-NiCr-KMS 2 / 4***

A **NiCr-KMS** csatornánként legfeljebb 1300 m érzékelő huzalon felügyeli az ellenállás-változásokat, valamint határozza meg ezek helyét. Ezt egyenfeszültség-ellenállásméréssel teszi meg. A hibahelyek meghatározása ellenállásméréseken alapuló meghatározással történik.



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.2 fejezet** (adatlap)

IPS-Digital® hordozható csőhálózat felügyelet

Ez a kompakt mérőrendszer sziget szerű hálózatok manuális felügyeletére és hibahely-meghatározásra, valamint az építés közben végzett mérésekre alkalmas. Az igényektől függően a következő, szilárd mérőtáskában elhelyezett rendszerváltozatok állnak rendelkezésre:

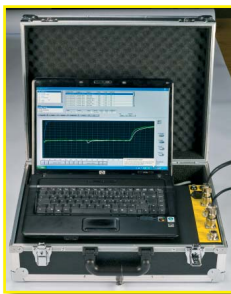
- ⇒ **IPS-Digital-Cu-MBS** - mobil egység Cu rendszerhez
- impulzus futásidő mérő (pl. **IPS-Cu®** vagy hasonlóhoz)
- ⇒ **IPS-Digital-NiCr-MBS** - mobil egység NiCr rendszerhez
- ellenállásmérő (pl. **IPS-NiCr®** vagy hasonlóhoz)
- ⇒ **IPS-Digital-UNI-MBS** - kombinált mobil egység Cu és NiCr rendszerhez

Az **MBS** mobilállomás kezelése a lehető legegyszerűbb, és a beépített akkumulátornak köszönhetően a mérőkoffer bármikor, elektromos hálózattól függetlenül is használható. Minden kézi és automatikusan elvégezhető mérés vezérlése a benne lévő lappal és a rátelepített **SSW** szoftverrel történik. A mobilállomás egyedülálló rugalmasságának köszönhetően az **MSB** különösen a következőkre alkalmas:

- ⇒ Hibahely-meghatározás impulzus futásidővel és képi megjelenítése
- ⇒ Mérési adatok ellenőrzése azonnali jegyzőkönyv nyomtatással
- ⇒ Folyamatos építés alatti felügyelet további készülékek alkalmazása nélkül
- ⇒ Automatikus felügyelet és hibahely-meghatározás szabadon meghatározható vezeték szakaszokon

Az összes értékelhető adatot a szoftver határozza meg, ábrázolja, értékeli és archiválja. Az alkalomadtán szükséges hibahely-meghatározás ugyancsak teljesen automatikusan történik. Az előzőekből következően az **MBS** egy teljesen önálló mérőberendezésnek minősül, ezért egy vagy több szakasz hosszabb idejű felügyelete ugyancsak lehetséges.

Az egyes szakaszokat pontosan meg kell határozni, mivel minden **MBS** legfeljebb 100-szorosan címezhető. A szükséges adatátvitel a laptop normál interfészén keresztül történik. Természetesen az **MBS** ezen kívül az összes létező szoftvermodullal bővíthető.



Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.2 fejezet** (adatlap)

8.4.3 Digital / Software

SIPS-Digital-SSW / AUTARK vezérlőszoftver

A teljes **IPS-Digital**® hálózat vezérléséhez egyetlen szoftver szükséges. Az **IPS-Digital**® minden készüléke ezt a szoftvert használja. A program a következő alapfunkciókat látja el:

- ⇒ Mérési eredmény és hiba kiértékelés
- ⇒ Riasztási küszöbök beállítása
- ⇒ Minden mérési eredmény és hiba nyomtatása
- ⇒ Akusztikus és vizuális riasztás vagy továbbítás a **PFA** felé
- ⇒ Kalibrálás különböző érzékelési módra, azaz huzaltípusra
- ⇒ Automatikus, szoftveralapú hibahely meghatározás
- ⇒ A teljes hálózat központi, menüválasztásos működtetése és kezelése
- ⇒ Mérési eredmények közvetlen kiértékelése és a vezetékállapot szöveges megjelenítése
- ⇒ Mérési hely típusának automatikus felismerése vegyes hálózaton
- ⇒ Mérési értékek archiválása dátummal és időponttal
- ⇒ IPS mélyponti érzékelő riasztásának továbbítása (**ST3000 - AUTARK**)

Opcionálisan a bővítés **VISUAL** modulval lehetséges. Az optimális üzem biztosítása érdekében az asztali számítógépnek vagy a laptopnak a következő minimális konfigurációval kell rendelkeznie:

Operációs rendszer:	Windows® NT, XP, 2000 vagy újabb
Processzor:	> 400 MHz javasolt
Memória:	≥ 64 MB RAM
Szabad merevlemez:	~150 MB, archiválással
Grafika:	≥ 800 x 600 Pixel / 256 szín
Meghajtó:	CD ROM / CD író
COM Port:	1 x RS 232, vagy USB 1.1/2.0
Hangkártya:	igen, ha akusztikus jelzés is szükséges
Nyomtató:	kereskedelemben kapható normál nyomtatók



IPS-Digital-VISUAL modul a hiba nyomvonalrajzon történő ábrázolására

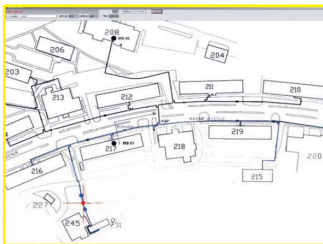
Ez a kiegészítő modul a megállapított hibahelyek nyomvonalrajzon történő ábrázolására szolgál. Ezáltal akár kiterjedt vezetékhalozatokban is leegyszerűsödik a hibahely meghatározása. A modul, amely az ábrázoláshoz szükséges adatokat az **SSW** szoftvertől kapja, Bitmap típusú (Bmp/Tiff) rajz-fájlokkal dolgozik.

Egyszerű szkenneléssel régebbi rajzok is használhatók, amelyek nem állnak CAD formában rendelkezésre. A **VISUAL** önállóan más helymeghatározó rendszerekkel is használható, mivel a megállapított helymeghatározási adatokat kézzel is be lehet vinni. A **VISUAL** a következő alapfunkciókkal rendelkezik:

- ⇒ Nagyítás
- ⇒ Hibás szakasz kijelzése
- ⇒ Egérrel vezérelhető menürendszer
- ⇒ Egyes csatornák szín szerinti megkülönböztetése
- ⇒ Automatikus adatcsere az **SSW**-vel
- ⇒ Idegen rendszernél kézi hibahely megadás
- ⇒ Vegyes rendszerekben **IPS-Cu[®]**-val és **IPS-NiCr[®]**-al is használható
- ⇒ Hibahely és a szomszédos digitalizált pontok kijelzése
- ⇒ Rajz megjelenítése max. 2036 x 1442 felbontással és 256 szürkeárnyalattal

Az optimális üzem biztosítása érdekében az asztali számítógépnek vagy a laptopnak a következő minimális konfigurációval kell rendelkeznie:

Operációs rendszer:	Windows [®] NT, XP, 2000 vagy újabb
Processzor:	> 400 MHz javasolt
Memória:	≥ 64 MB RAM
Szabad merevlemez:	~150 MB, archiválással
Grafika:	≥ 800 x 600 Pixel / 256 szín
Meghajtó:	CD ROM / CD író
COM Port:	1 x RS 232, vagy USB 1.1/2.0
Hangkártya:	igen, ha akusztikus jelzés is szükséges
Nyomtató:	kereskedelemben kapható normál nyomtatók



8.5.1 IPS-VE10 / IPS-PAF / IPS-KAF / IPS-MSP**Jelzőér végelem IPS-VE 10**

Végpont a jelzőér-hurok kialakításához a kalibrálási pontokon, épületcsatlakozásokon, illetve műtárgyakban, vagy az ŐPS rendszerelemek jelzőereinek összekapcsolásra. KPE köpeny-csőre szerelve, csővezeték végenként egy darab szükséges.

**Földelési pont csatlakozó IPS-PAF**

A haszoncsővön a biztonságos, tartós és hegesztett testcsatlakozás kialakításához, csővezeték végenként az IPS berendezés helyén egy-egy darab szükséges.

**Kábelkivezető IPS-KAF**

Jelzőér kivezetésre víznyomásálló és feszítés ellen védett kivitelben hegeszthető karmantyúk KPE karmantyúcsővébe való behegesztésre. Fő eleme egy 150 mm hosszú KPE-cső, Ø 63 mm, PN 10. A csomagba tartozik egy gyűrűtömítés, egy zsugorvégsapka, valamint az axiális mozgás ellen egy 240 x 240 x 80 mm méretű táglalási párna lemez.

**Mérőhely oszlop IPS-MSP**

Épületen kívüli, talaj feletti mérő-, és csatlakozópontok létesítéséhez, sárga, porfestett, 10 000 V-tal szemben átütésbiztos alumíniumcső (ALMgSi), külső átmérő 100 mm, szállítási hossz 2,00 m, zárósapkával és az építéshelyi rögzítéshez feszítőhorgonnyal, amit kb. 70 cm mélységben a talajba vagy az alapozásba kell süllyeszteni. A csomag tartalmaz egy kulcsot és egy rögzítő lemezt a felhelyezendő adattáblához.



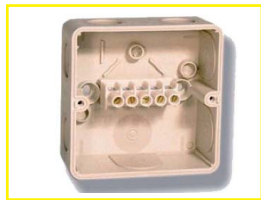
8 HÁLÓZATFELÜGYELET

8.5 Rendszer kiegészítők Analóg / Digitális

8.5.2 IPS-VD-Cu / IPS-VD-NiCr / IPS-TPD

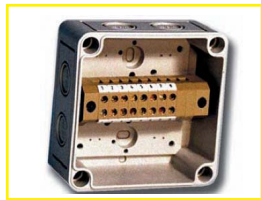
Kábelrendező doboz IPS-VD-Cu

A jelzőkábelek elrendezéséhez és elosztásához **IPS-Cu®** vagy műszakilag hasonló rendszereknél. Polikarbonát ház nedves helyiséghez is alkalmas kivitelben, 5 pontos csatlakozóval, csővezeték-páronként egy darab szükséges. Védettségi fokozat: IP 65



Kábelrendező doboz IPS-VD-NiCr / Digitális

A jelzőkábelek elrendezéséhez és elosztásához **IPS-NiCr®** vagy műszakilag hasonló rendszereknél. Polikarbonát ház nedves helyiséghez is alkalmas kivitelben, számozott 8 pontos csatlakozóval, csővezeték-páronként egy darab szükséges. Védettségi fokozat: IP 65



Mélypont érzékelő aljzat IPS-TPD

Az épületekben, aknákban, vagy csatornaszelvényekben mélyponti felügyeletként, azaz áradásjelzőként szolgáló érzékelő-kábelek csatlakoztatásához. Egy egyszerű kötődobozból és egy beépített úszókapcsolóból áll, csővezeték-páronként egy darab szükséges.



8.5.3 IPS-MD / IPS-MPD / IPS-ID-Cu

Mérődoboz IPS-MD

Mérőpont kialakítására alkalmas **IPS-Cu®**, **IPS-NiCr®** vagy műszakilag hasonló rendszereknél. **HST**, vagy más kompatibilis mérőkészülék többpólusú dugaszához való csatlakozási lehetőséggel, a csővezeték helyszíni manuális ellenőrzéséhez. Polikarbonát ház miatt alkalmas nedves helyiségben való alkalmazásra is, általában csővezeték-páronként egy darab szükséges.

Védettségi fokozat: IP 65



Mérődoboz IPS-MPD

Egy vagy több mérőpont kialakítására alkalmas egy **IPS-Cu®**, **IPS-NiCr®** vagy műszakilag hasonló rendszereknél egy érzékelő körön belül. Egy **MBS** mobilegységhez, vagy más mérőkészülékhez való közvetlen csatlakoztatási lehetőséggel, 4 mm-es banándugóval. Polikarbonát ház miatt alkalmas nedves helyiségben való alkalmazásra is, általában csővezeték-páronként egy darab szükséges.

Védettségi fokozat: IP 65



Jelzőér rendező aljzat IPS-ID-Cu

Több jelzőér rendezésére és elosztására **IPS-Cu®** vagy műszakilag hasonló rendszereknél. Polikarbonát ház miatt alkalmas nedves helyiségben való alkalmazásra is, általában csővezeték-páronként egy darab szükséges.

Védettségi fokozat: IP 65

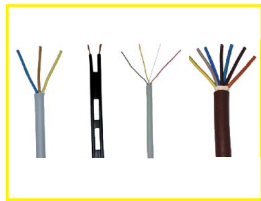


8.5.4 IPS-SK / IPS-IK / IPS-DK / IPS-EK

Jelzőér összekötőkábel IPS-SK

Az érzékelőerek mérőaljzatokba, valamint épületekben vagy aknáknban felügyelő berendezésekbe való bekötéséhez, típus: NYM 3 x 1,5 mm².

Egy **IPS-Digital**[®] hálózaton belül csak **IPS-NiCr**[®] jelzőerekhez alkalmas, **IPS-Cu**[®] jelzőerek esetében IPS-IK összekötőkábelt kell használni.



Jelzőér összekötőkábel IPS-IK

Az érzékelőerek mérőaljzatokba, valamint épületekben vagy aknáknban felügyelő berendezésekbe való bekötéséhez, típus: 300 Ohm (Ω).

Egy **IPS-Digital**[®] hálózaton belül csak **IPS-Cu**[®] jelzőerekhez alkalmas, **IPS-NiCr**[®] jelzőerek esetében IPS-SK összekötőkábelt kell használni.

Adatátviteli kábel IPS-DK

IPS-Digital[®] hálózaton belül az **IPS-MDS** központi mérési adatgyűjtő egység és az egyes **IPS-MS** mérőhelyek összekötésére típus: J-Y (ST)Y ≥ 2 x 2 x 0,8 mm² vagy hasonló.

Földelőkábel IPS-EK

A jelzőerek földben, **IPS-KAF** kábelkivezetőkkel felszerelt, közvetlenül földbe temetett karmantyúk és pl. **IPS-MSP** mérőhely oszlopok közötti összekötésére, típus: NYY 7 x 1,5 mm².

8.5.5 TV / MODEM / PFA / FSV

T adatelosztó egység IPS-Digital-TV

A TV egységgel, amely egyidejűleg galvanikus leválasztóként és adaterősítőként is szolgál, T illetve csillag formájú adathálózati struktúra építhető ki. Igény szerint legfeljebb hat kimenet kapcsolható. Az egy-kimenetes alkalmazás csupán erősítőként kerül használatra nagyon hosszú adatátvitelknél.

Közvetlenül a központból induló csillag-hálózatnál a TV egység legfeljebb három kimenettel közvetlenül az MSD mérési adatgyűjtő egységbe is beépíthető.

**Modem bővítmény IPS-Digital-MODEM**

Az MS mérőhelyek modembővítéseként a MODEM egység lehetővé teszi az adatátvitelt az MDS-hez analóg vagy digitális (ISDN) telefonvezetéken keresztül. Így nincs szükség adatvezetésekre, és így egyetlen MODEM egység ellátja az egyes MS-eket vagy az egész MS csoportot.

A felügyelet központi állomásától távol eső állandó adatátvitellel rendelkező csőhálózatok a MODEM segítségével ugyancsak csatlakoztathatók és központilag irányíthatók.

A MODEM meglévő berendezések bővítésénél külön készülék-ként kapható. Új berendezéseknél ez a bővítmény közvetlenül az MS-be integrálható.

**Riasztó modul IPS-Digital-PFA**

Bővítő modul integrált feszültségmentes kimenettel, a folyamatirányító rendszernek történő riasztás továbbítására.

**Feszültség távellátás bővítmény IPS-Digital-FSV**

Az FSV az egyes MS egységek feszültség távellátására szolgál az adatvezetéseken, vagy más arra alkalmas kábelben keresztül. Az adatvezetésektől és az FSV és MS közötti távolságtól függően egy vagy több külön (egymással összekapcsolva) érkező felhasználásra. Legfeljebb 30 V egyenfeszültséggel egy adatkábelben keresztül a működés párhuzamosan, annak említésre méltó korlátozása nélkül lehetséges.

Részletes műszaki paraméterek, lásd **8.6.2 fejezet** (adatlap)

8 HÁLÓZATFELÜGYELET

8.6 Műszaki adatok

8.6.1 Analóg

isoplus – készülék típus	IPS-	HST	ST 3000	ST 3000 - AUTARK	MSG 500	MSG 1000
Fejezet	8.4.1	8.4.1	8.4.1	8.4.1	8.4.1	8.4.1
Felügyelet manuális/ automatikus	↓/ -	↓/ -	↓/ -	↓/ -	↓/ -	↓/ -
Hibaheley meghatározás Cu / NiCr	-	-	-	-	↓/ -	↓/ -
Méreték (H x Sz x M) mm-ben	230 x 85 x 35	215 x 245 x 115	150 x 300 x 80	230 x 85 x 35	230 x 85 x 35	230 x 85 x 35
Tömeg (kg)	0,5	2,0	3,0	0,5	0,5	0,5
Készülékház	Alumínium-presöntvény	Polycarbonát	Acéllemez	Alumínium-presöntvény	Alumínium-presöntvény	Alumínium-presöntvény
Szintezéséssel bevonva	-	-	↓	-	-	-
Üzemi hőmérséklet	0 °C ... +40 °C	+ 5 °C ... + 40 °C	- 20° C ... + 50° C	0 °C ... + 40 °C	0 °C ... + 40 °C	0 °C ... + 40 °C
Hőmérséklet a garantált pontossághoz	+ 20 °C ± 8 °C	+ 20 °C ± 8 °C	+ 20° C ± 8 °C	+ 20 °C ± 8 °C	+ 20 °C ± 8 °C	+ 20 °C ± 8 °C
Térelési környezet hőmérséklet	- 10 °C bis + 50 °C	- 10 °C bis + 50 °C	- 10° C bis + 50° C	- 10 °C bis + 50 °C	- 10 °C bis + 50 °C	- 10 °C bis + 50 °C
Levegő páratartalom + 31° C-ig	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %
Akku- / elem feszültsége	9 V	-	3,6 V / 12 Ah	9 V	9 V	9 V
Akku- / elem típusa	6LR61 (9V Block)	-	Li-SoCl ₂	6LR61 (9V Block)	6LR61 (9V Block)	6LR61 (9V Block)
230 V ± 10 % / 50 Hz Hálózati feszültség	-	↓	↓/ -	↓	↓	↓
Biztosított csatlakozó - Dugalj	-	↓	↓/ -	↓/ Dugó	↓/ Dugó	↓/ Dugó
Biztosíték	-	250 V / T 315 AL	250 V / T 100 mA	-	-	-
Aramfelvétel Üzemi / Standby	35 mA / -	8 VA / -	4,5 VA / 2 VA	35 mA / -	35 mA / -	35 mA / -
Éves áramfogyasztás napi 1 mérés mellett	-	30 kWh	17 kWh	-	-	-
Védettségi osztály	III	I	I	III	III	III
Védettség fokozat	-	IP 54	IP 65	-	-	-
Méréskategória	I	I	I	I	I	I
Feszültségmentes érintkező	-	Nyitó / Záró	-	Nyitó	Nyitó	Nyitó
Erintkező terhelhetőség	-	30 V / 1 A	-	30 V / 1 A	30 V / 1 A	30 V / 1 A
RS 485 - interfész	-	-	-	-	-	-
Maximális feszültségzint	-	-	0 / 10 V	-	-	-
Max. adatkábel hossz MD5-hez	-	-	-	-	-	-
Adátáramlási sebesség 2400 - 38400 baud	-	-	9600 baud	-	-	-
Automatikus kiválasztás	-	-	-	-	-	-
Félduplex átvitel 2-huzalos RS 485-nél	-	-	-	-	-	-
Teljes duplex átvitel 4-huzalos RS 485-nél	-	-	-	-	-	-
RS 232 interfész bemenet	-	-	-	-	-	-
Maximális feszültségzint	-	-	-	-	-	-
Max. adatkábel hossz PC-hez	-	-	-	-	-	-
Adátáramlási sebesség 2400 - 38400 baud	-	-	-	-	-	-
Mérőbemenetek / csatlakozók	1	1, 2, 3 or 4	2 / 4	1	1	1
Méretmérés feszültségállapotsága	1.000 Veff	1.000 Veff	1.000 Veff	1.000 Veff	1.000 Veff	1.000 Veff
Max. Cu érzékelőhuzal csatlakozóknál	2.500 m	2.500 m	2.500 m	2.500 m	2.500 m	2.500 m
Automatikus kiválasztás	-	-	-	-	-	-
Javasolt max. Cu érzékelőhuzal csatlakozóknál	2.500 m	2.500 m	1.000 m	1.000 m	1.000 m	1.000 m
Félduplex átvitel 2-huzalos RS 485-nél	-	-	-	-	-	-
Teljes duplex átvitel 4-huzalos RS 485-nél	-	-	-	-	-	-
Max. NiCr érzékelőhuzal csatlakozóknál	1.400 m	1.400 m	600 / 1.200 m	500 m	1.300 m	1.300 m
Javasolt max. NiCr érzékelőhuzal csatlakozóknál	1.200 m	1.200 m	500 / 1.000 m	500 m	1.300 m	1.300 m
Hőszigetelés ellenállásmérés	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Mérési tartomány	10 kΩ - 40 MΩ	10 kΩ - 2,5 MΩ	20 kΩ - 20 MΩ	10 kΩ - 10 MΩ	10 kΩ - 10 MΩ	10 kΩ - 10 MΩ
Felbontás	1 kΩ / 10 kΩ / 100 kΩ	10 kΩ / 100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ / 10 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ / 10 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ / 10 kΩ / 100 kΩ
Max. mérési feszültség	12 V	12 V	10 V	12 V	12 V	12 V
Max. mérési áram	3 mA	1 mA	10 mA	3 mA	3 mA	3 mA
Pontosság	± 3 % ± 1 Digit	± 3 % ± 1 Digit	± 3%	± 3 % ± 1 Digit	± 3 % ± 1 Digit	± 3 % ± 1 Digit
Riasztáskiszűrés „szigetelés” beállítható	↓	↓	am Gerät	↓	↓	↓
Riasztáskiszűrés beállítható -tól / -ig	10 kΩ - 39,9 MΩ	20 kΩ - 2,5 MΩ	20 kΩ - 2,5 MΩ	200 kΩ - 10 MΩ	200 kΩ - 10 MΩ	200 kΩ - 10 MΩ
Hurokellenállás mérés	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Mérési tartomány	0 Ω - 8 kΩ	0 Ω - 8 kΩ	0 Ω - 7 kΩ	0 Ω bis 2,85 kΩ	0 Ω bis 7,40 kΩ	0 Ω bis 7,40 kΩ
Felbontás	1 Ω	100 kΩ	1 Ω	1 Ω	1 Ω	1 Ω
Maximális feszültségzint	12 V	12 V	10 V	12 V	12 V	12 V
Max. mérési áram	5 mA	1 mA	10 mA	5 mA	5 mA	5 mA
Pontosság	± 0,5 % ± 1 Digit	± 0,5 % ± 1 Digit	1%	± 0,2 % ± 1 Digit	± 0,2 % ± 1 Digit	± 0,2 % ± 1 Digit
Riasztáskiszűrés „hurok” beállítható	8 kΩ fest	8 kΩ fest	-	8 kΩ fest	8 kΩ fest	8 kΩ fest
Impulzus futásidő mérés	-	-	-	-	-	-
Felbontás / pontosság	-	-	-	-	-	-
Maximális feszültségzint	-	-	-	-	-	-
Impulzus forma	-	-	-	-	-	-
Impulzus futásidő beállítható -tól / -ig (V/2)	-	-	-	-	-	-
Egyenfeszültség mérés (DC)	-	-	-	↓	↓	↓
Mérési tartomány	-	-	-	± 2 V	± 2 V	± 2 V
Pontosság	-	-	-	0,01 V	0,01 V	0,01 V
Felbontás	-	-	-	± 0,6 %	± 0,6 %	± 0,6 %
Változófeszültség mérés (AC)	-	-	-	-	-	-
Mérési tartomány	-	-	-	-	-	-
Pontosság	-	-	-	-	-	-
Felbontás	-	-	-	-	-	-
USB – interfész	-	-	-	-	-	-
Feszültség tápellátás max.	-	-	-	-	-	-
Feszültség távellátás hatótávolság	-	-	-	-	-	-
Címzetőség standard / bővíthető	-	-	-	-	-	-
Rádiójeles interfész / GSM	-	-	↓	-	-	-
TG / IP - Ethernet interfész	-	-	-	-	-	-
isoplus – készülék típus	IPS-	HST	ST 3000	ST 3000 - AUTARK	MSG 500	MSG 1000

8.6.2 Digitális

Isopul - készülék típus	IPS-	Digital-MDS	Digital-Cu-MS	Digital-NiCr-MS	Digital-Cu-MBS	Digital-NiCr-MBS	Digital-UNI-MBS
Feljezet	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42	8,42
Üzemi hőmérséklet	- / 0 ⁽¹⁾	- / 0 ⁽¹⁾	- / 0 ⁽¹⁾	- / 0 ⁽¹⁾	- / 0 ⁽¹⁾	- / 0 ⁽¹⁾	- / 0 ⁽¹⁾
Hibahely meghatározás Cu / NiCr	-	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
Méreték (H x Sz x M) mm-ben	150 x 150 x 80	150 x 300 x 80	150 x 300 x 80	150 x 300 x 80	410 x 490 x 180	410 x 490 x 180	410 x 490 x 180
Tömeg (kg)	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0 ohne PC	4,0 ohne PC	4,0 ohne PC
Készülékhez	acéllemez	acéllemez	acéllemez	acéllemez	Műanyag koffer	Műanyag koffer	Műanyag koffer
Szinterzéses bevonat	↓	↓	↓	↓	-	-	-
Aramfelvétel Üzemi / Standby	20° C - + 50° C	20° C - + 50° C	20° C - + 50° C	20° C - + 50° C	-20° C - + 50° C	-20° C - + 50° C	-20° C - + 50° C
Hőmérséklet a garantált pontossághoz	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C
Tárolási környezeti hőmérséklet	-10° C - + 50° C	-18° C - + 50° C	-10° C - + 50° C	-10° C - + 50° C	-10° C - + 50° C	-10° C - + 50° C	-10° C - + 50° C
Levegő páratartalom + 31° C-ig	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %
Akku - elem feszültsége	-	-	-	-	8,4 V / 1,7 Ah	8,4 V / 1,7 Ah	8,4 V / 1,7 Ah
Akku - elem típusa	-	-	-	-	NiCd	NiCd	NiCd
230 V ± 10 % / 50 Hz Hálózati feszültség	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Biztosított csatlakozó - Dugalj	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Biztosíték	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA
Áramfelvétel Üzemi / Standby	2,5 VA / -	4,5 VA / 2 VA	8 VA / 2 VA	8 VA / 2 VA	9 VA / -	9 VA / -	9 VA / -
Éves energiavesztés napi 1 mérés mellett	21 kWh	17 kWh	17 kWh	17 kWh	17 kWh	17 kWh	17 kWh
Védettségi osztály	-	-	-	-	-	-	-
Védettségi fokozat	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66	-	-	-
Mérekategória	-	I	I	I	I	I	I
Feszültségmentes érintkező	Záró	-	-	-	-	-	-
Erintkező terhelhetőség	48 V / 1 A	-	-	-	-	-	-
RS 485 - interfész	0 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	-	-	-
Maximális feszültség	0 / 5 V	0 / 5 V	0 / 5 V	0 / 5 V	-	-	-
Max. adatábrány sebesség MS és MDS-hez	3.000 m	3.000 m	3.000 m	3.000 m	-	-	-
Adatátviteli sebesség 2400 - 38400 baud	↓	↓	↓	↓	-	-	-
Automatikus kiválasztás	↓	↓	↓	↓	-	-	-
Félduplex átvitel 2-huzalos RS 485-nél	↓	↓	↓	↓	-	-	-
Teljes duplex átvitel 4-huzalos RS 485-nél	↓	↓	↓	↓	-	-	-
RS 232 interfész bemenet	1	1	1	1	1	1	1
Maximális feszültség	± 10 V	-	-	± 10 V	± 10 V	± 10 V	± 10 V
Max. adatábrány hossz PC-hez	15 m	-	-	15 m	15 m	15 m	15 m
Adatátviteli sebesség 2400 - 38400 baud	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Mérobemenetek / -csatlakozók	-	2 vagy 4	2 vagy 4	4	4	2 Cu + 2 NiCr	-
Bemenetek feszültségállapítási	-	-	-	-	-	-	-
Max. Cu érzékelőhuzal csatlakozó	-	2.500 m	-	2.500 m	-	2.500 m	-
Javasolt max. Cu érzékelőhuzal csatlakozó	-	2.500 m	-	2.500 m	-	2.500 m	-
Max. NiCr érzékelőhuzal csatlakozó	-	-	1.400 m	-	1.400 m	1.400 m	-
Javasolt max. NiCr érzékelőhuzal csatlakozó	-	-	1.200 m	-	1.200 m	1.200 m	-
Hőszigetelés ellenállásmérés	-	-	-	-	-	-	-
Méresi tartomány	-	200 kΩ - 20 MΩ	1 kΩ - 20 MΩ	200 kΩ - 20 MΩ	1 kΩ - 20 MΩ	1 kΩ - 20 MΩ	1 kΩ - 20 MΩ
Felbontás	-	1 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ	1 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ
Max. mérési feszültség	-	5 V	10 V	5 V	10 V	10 V	10 V
Max. mérési áram	-	20 mA	-	20 mA	20 mA	20 mA	20 mA
Pontosság	-	± 3 %	± 0,01 %	± 3 %	± 0,01 %	± 0,01 %	± 0,01 %
Riszeztásküszöb „szigetelés” beállítható	-	-	Szoftveresen	-	Szoftveresen	Szoftveresen	Szoftveresen
Riszeztásküszöb beállítható -tól / -ig	-	-	1 MΩ - 10 MΩ	-	1 MΩ - 10 MΩ	1 MΩ - 10 MΩ	1 MΩ - 10 MΩ
Hurokellenállás mérés	-	-	-	-	-	-	-
Méresi tartomány	-	-	0 Ω - 8 kΩ	-	0 Ω - 8 kΩ	0 Ω - 8 kΩ	0 Ω - 8 kΩ
Felbontás	-	-	1 Ω	-	1 Ω	1 Ω	1 Ω
Maximális feszültség	-	-	10 V	-	10 V	10 V	10 V
Max. mérési áram	-	-	20 mA	-	20 mA	20 mA	20 mA
Pontosság	-	-	± 0,02%	-	± 0,02%	± 0,02%	± 0,02%
Riszeztásküszöb „hurok” beállítható	-	-	automatikus	-	automatikus	automatikus	automatikus
Impulzus futásiidő mérés	-	-	-	-	-	-	-
Felbontás / pontosság	-	0,5 m / 0,2 %	-	0,5 m / 0,2 %	-	0,5 m / 0,2 %	0,5 m / 0,2 %
Maximális feszültség	-	0 / 5 V an 270 Ω	-	0 / 5 V an 270 Ω	-	0 / 5 V an 270 Ω	0 / 5 V an 270 Ω
Impulzus forma	-	↓	-	↓	-	↓	↓
Impulzus futásiidő beállítható -tól / -ig (V/2)	-	80 - 150 μs	-	90 - 150 μs	-	90 - 150 μs	90 - 150 μs
Egyenfeszültség mérés (DC)	-	-	-	-	-	-	-
Méresi tartomány	-	± 2 V	± 2 V	± 2 V	± 2 V	± 2 V	± 2 V
Pontosság	-	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V
Felbontás	-	± 3 %	± 0,2 %	± 3,0 %	± 0,2 %	± 0,2 %	± 0,2 %
Váltófeszültség mérés (AC)	-	-	-	-	-	-	-
Méresi tartomány	-	2 Vss	2 Vss	2 Vss	2 Vss	2 Vss	2 Vss
Pontosság	-	± 3 %	± 0,2 %	± 3,0 %	± 0,2 %	± 0,2 %	± 0,2 %
Felbontás	-	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V
USB - interfész	↓ / Adapteren k.	-	-	↓ / Adapteren k.	↓ / Adapteren k.	↓ / Adapteren k.	↓ / Adapteren k.
Feszültség tápellátás max.	-	-	-	-	-	-	-
Feszültség távellátás hatótávolság	-	-	-	-	-	-	-
Címzhetőség standard / bővíthet	-	16 - / 32-szeres	16 - / 32-szeres	16-szoros	16-szoros	16-szoros	16-szoros
Rádiójeles interfész / GSM	-	-	-	-	-	-	-
TCP / IP - Ethernet interfész	-	lehetőséges	lehetőséges	-	-	-	-
Isopul - készülék típus	IPS-	Digital-MDS	Digital-Cu-MS	Digital-NiCr-MS	Digital-Cu-MBS	Digital-NiCr-MBS	Digital-UNI-MBS

8 HÁLÓZATFELÜGYELET

8.6 Műszaki adatok

Isoplus - készülék típus	IPS-	Digital-Cu-KMS	Digital-NiCr-KMS	Digital-TV	Digital-MODEM	Digital-PFA	Digital-FSV
Fejezet	8.4.2	8.4.2	8.5.5	8.5.5	8.5.5	8.5.5	8.5.5
Felügyeleti manuális/ automatikus	- / ↓	- / ↓	-	-	-	- / ↓ ⁽¹⁾	-
Hibaheley meghatározás Cu / NiCr	↓ / -	- / ↓	-	-	-	-	-
Méreték (H x Sz x M) mm-ben	150 x 300 x 80	150 x 300 x 80	150 x 150 / 300 x 80	150 x 150 x 80	150 x 150 x 80	150 x 150 x 80	150 x 150 x 80
Tömeg (kg)	3,0	3,0	2,0 / 3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Készülékház	acéllemez	acéllemez	acéllemez	acéllemez	acéllemez	acéllemez	acéllemez
Szintezésessel bevonva	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Üzemi hőmérséklet	-20° C + 50° C	-20° C + 50° C	-20° C + 50° C	-20° C + 50° C	-20° C + 50° C	-20° C + 50° C	-20° C + 50° C
Hőmérséklet a garantált pontossághoz	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	-	-	-	-	-
Térségi környezeti hőmérséklet	-10° C + 50° C	-10° C + 50° C	-10° C + 50° C	-10° C + 50° C	-10° C + 50° C	-10° C + 60° C	-10° C + 50° C
Levegő páratartalom + 31° C-ig	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %
Akku - elem feszültsége	-	-	-	-	-	-	-
Akku - elem típusa	-	-	-	-	-	-	-
230 V ± 10 % / 50 Hz Hálózati feszültség	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Biztosított csatlakozó - Dugalj	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Biztosíték	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA
Áramfelvétel Üzemi / Standby	4,5 VA / 2 VA	8 VA / 2 VA	2,5 VA / -	4 VA / -	2,5 VA / -	2,5 VA / -	10 VA / -
Éves áramfogyasztás napi 1 mérés mellett	17 kWh	17 kWh	21 kWh	15 kWh	17 kWh	17 kWh	30 kWh
Védettségi osztály	1	1	1	1	1	1	1
Védettség fokozat	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66
Méréskategória	I	I	-	-	-	-	-
Feszültségmentes érintkező	-	Záró	-	-	-	Záró	-
Erintkező tarthatóság	48 V / 1 A	48 V / 1 A	-	-	-	48 V / 1 A	-
RS 485 - interfész	-	-	1 / 1 - 6	0 / 1	0 / 1	0 / 1	-
Maximális feszültségzint	-	-	0 / 5 V	0 / 5 V	0 / 5 V	0 / 5 V	-
Max. adatkábel hossz MS es MDS-hez	-	-	3.000 m	3.000 m	3.000 m	3.000 m	-
Adatáramlási sebesség 2400 - 38400 baud	-	-	↓	↓	↓	↓	-
Automatikus kiválasztás	-	-	↓	↓	↓	↓	-
Félduplex átvitel 2-huzalos RS 485-nél	-	-	↓	↓	↓	↓	-
Teljes duplex átvitel 4-huzalos RS 485-nél	-	-	↓	↓	↓	↓	-
RS 232 interfész	1	1	-	-	-	1	-
Maximális feszültségzint	± 10 V	± 10 V	-	-	-	± 10 V	-
Max. adatkábel hossz PC-hez	15 m	15 m	-	-	-	15 m	-
Adatáramlási sebesség 2400 - 38400 baud	↓	↓	-	-	-	↓	-
Mérőbemenetek / csatlakozások	2 vagy 4	2 vagy 4	-	-	-	-	-
Mérőbemenetek feszültségállapota	-	-	-	-	-	-	-
Max. Cu érzékelőhuzal csatornánként	2.500 m	-	-	-	-	-	-
Javasolt max. Cu érzékelőhuzal csatornánként	2.500 m	-	-	-	-	-	-
Max. NiCr érzékelőhuzal csatornánként	-	1.400 m	-	-	-	-	-
Javasolt max. NiCr érzékelőhuzal csatornánként	-	1.200 m	-	-	-	-	-
Hőszigetelés ellenállásmérés	↓	↓	-	-	-	-	-
Mérési tartomány	200 kΩ - 20 MΩ	1 kΩ - 20 MΩ	-	-	-	-	-
Felbontás	1 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ	-	-	-	-	-
Max. mérési feszültség	5 V	10 V	-	-	-	-	-
Max. mérési áram	20 mA	20 mA	-	-	-	-	-
Pontosság	± 3 %	± 0,01 %	-	-	-	-	-
Riasztásküszöb „szigetelés” beállítható	-	Szofőrveszen	-	-	-	-	-
Riasztásküszöb beállítható -tól / -ig	-	1 MΩ - 10 MΩ	-	-	-	-	-
Hurokellenállás mérés	↓	↓	-	-	-	-	-
Mérési tartomány	-	0 Ω - 8 kΩ	-	-	-	-	-
Felbontás	-	1 Ω	-	-	-	-	-
Maximális feszültségzint	-	10 V	-	-	-	-	-
Max. mérési áram	-	20 mA	-	-	-	-	-
Pontosság	-	± 0,02%	-	-	-	-	-
Riasztásküszöb „hurok” beállítható	-	automatikus	-	-	-	-	-
Impulzus futásidő mérés	↓	↓	-	-	-	-	-
Felbontás / pontosság	0,5 m / 0,2 %	-	-	-	-	-	-
Maximális feszültségzint	0 / 5 V an 270 Ω	-	-	-	-	-	-
Impulzus forma	┌───┐	-	-	-	-	-	-
Impulzus futásidő beállítható -tól / -ig (V/2)	90 - 150 mμs	-	-	-	-	-	-
Egyenfeszültség mérés (DC)	↓	↓	-	-	-	-	-
Mérési tartomány	± 2 V	± 2 V	-	-	-	-	-
Pontosság	0,01 V	0,01 V	-	-	-	-	-
Felbontás	± 3 %	± 0,2 %	-	-	-	-	-
Változófeszültség mérés (AC)	↓	↓	-	-	-	-	-
Mérési tartomány	2 Vss	2 Vss	-	-	-	-	-
Pontosság	± 3 %	± 0,2 %	-	-	-	-	-
Felbontás	0,01 V	0,01 V	-	-	-	-	-
USB - interfész	↓ / adapteren k.	↓ / adapteren k.	-	-	-	-	-
Feszültség tápellátás max.	-	-	-	-	-	-	30 V
Feszülőség távellátás hatótávolság	-	-	-	-	-	-	ca. 1.800 m
Címezhetőség standard / bővíthető	16 - / 32-fach	16 - / 32-fach	-	-	-	-	-
Rádiójeles interfész / GSM	-	-	-	-	-	-	-
TG / IP - Ethernet interfész	-	-	-	-	-	-	-
Isoplus - készülék típus	IPS-	Digital-Cu-KMS	Digital-NiCr-KMS	Digital-TV	Digital-MODEM	Digital-PFA	Digital-FSV

