

## ALARM – kontrola sítě

### Všeobecná část

#### IPS-Cu<sup>®</sup>

Popis systému  
Propojení

#### IPS-NiCr<sup>®</sup>

Popis systému  
Propojení

#### Kontrolní přístroje

Přenosný ruční přístroj IPS-HST  
Stacionární přístroj IPS-ST 3000

**IPS-Digital<sup>®</sup>** - lokalizační přístroje s kontrolou  
Konstrukce IPS-Digital<sup>®</sup>- kontrola potrubní sítě  
Stanice pro sběr změřených dat IPS-MDS  
Měřicí místo IPS-MS-Cu / -NiCr  
Kompaktní měřicí místo IPS-KMS-Cu / -NiCr  
Přenosná mobilní stanice IPS-MBS  
Software, vizualizace a rozšíření

#### Příslušenství systému

Měřicí - a propojovací krabice  
Kabely pro přenos dat, popř. spojovací kabely

#### Technické údaje přístrojů

\_\_\_\_\_ A 1.0

\_\_\_\_\_ A 2.0

\_\_\_\_\_ A 2.1

\_\_\_\_\_ A 2.2

\_\_\_\_\_ A 3.0

\_\_\_\_\_ A 3.1

\_\_\_\_\_ A 3.2

\_\_\_\_\_ A 4.0

\_\_\_\_\_ A 4.1

\_\_\_\_\_ A 4.2

\_\_\_\_\_ A 5.0

\_\_\_\_\_ A 5.1

\_\_\_\_\_ A 5.2

\_\_\_\_\_ A 5.3

\_\_\_\_\_ A 5.4

\_\_\_\_\_ A 5.5

\_\_\_\_\_ A 5.6

\_\_\_\_\_ A 6.0

\_\_\_\_\_ A 6.2

\_\_\_\_\_ A 7.0



# KONTROLA SÍTĚ

## Všeobecná část

Malé netěsnosti a vlhkost mohou způsobit velkou škodu. Mohly by mít za následek ztráty tepla, korozi potrubí a přerušení provozu. Proto firma **isoplus** nabízí dva systémy pro signalizaci netěsností a lokalizaci poruch, které pomocí dvou měděných nebo odporových vodičů zalitých v pěně a za použití různých, pro tento účel vhodných signalizačních přístrojů umožní neustálou kontrolu celé potrubní trasy, zda nedošlo k provlhnutí či poškození potrubního vedení.

Přitom se kontroluje nejenom oblast objímek, ale i každý metr potrubní trasy. Již při nejmenším provlhnutí polyuretanové tvrdé pěny na základě netěsných svarů nebo výskytu vlhkosti, také v oblasti s vysokým ohmickým odporem, dojde k výstražné signalizaci. Poškození plášťové trubky z tvrdého polyethylenu, např. u výkopových prací nebo při sázení rostlin, jakož i porušení vodiče vedou také k signalizaci závady.

U objímkových spojení a T odboček se nepoužívají žádné citlivé aktivní nebo poloaktivní elektronické komponenty, které by mohly způsobit brzké opotřebení alarmu. Měřicí zařízení s elektronickými součástkami se nacházejí pouze v budovách, šachtách nebo příslušných rozdělovačích.



V trubkových kusech a ve všech tvarovkách jsou u **IPS-Cu®** (měď) po celé délce zapěněny dva holé měděné vodiče sloužící jako signalizační, popř. kontrolní vodiče. U **IPS-NiCr®** (niklochrom) sestávají tyto dva kontrolní vodiče z jednoho izolovaného odporového vodiče (senzorový vodič) a měděného vodiče (smyčkový vodič). Izolace sensorových NiCr vodičů je v cyklických odstupech perforovaná. Všechny vodiče jsou odolné proti opotřebení, korozi a teplotám.

Aby se při propojení zabránilo chybám, jsou kontrolní vodiče barevně rozlišeny, u **IPS-Cu®** jeden holý a jeden pocínovaný měděný vodič, u **IPS-NiCr®** jeden žlutý, a jeden černý izolovaný vodič. Tím jsou vyloučeny záměny při propojení. Vodiče se před vypěněním plášťových spojek propojí pomocí robustní přitlačné svorky. Tato svorka se u **IPS-Cu®** dodatečně zaletuje a u **IPS-NiCr®** se na svorku nasune smršťovací hadička a smršťí se.



Všechna odbočná vedení, jakož i pozdější rozšíření trasy mohou být kdykoli bez problémů integrována do alarmu. Zároveň s izolačními a těsnícími pracemi provede odborný personál vyškolený firmou **isoplus** montáž alarmu. Vodiče každého objímkového spoje se příslušným způsobem propojí a po vypěnění se opět přezkouší bezporuchovost propojení. Při ukončení montáže všech dílů příslušenství, jakož i požadovaných přístrojů se ještě jednou provede přejímka se zhotovením protokolu.

## System IPS-Cu<sup>®</sup>

System **IPS-Cu<sup>®</sup>** se velmi dobře hodí pro kontrolu potrubní sítě. Velmi jednoduchá konstrukce a konsekvantní vývoj zaručují efektivní bezpečnost. Desetileté zkušenosti a vývoj umožňují kontrolní technice vytvoření kompatibilního systému vodičů.

Tento standard a popularita **IPS-Cu<sup>®</sup>** umožňují ekonomicky účelnou výrobu a instalaci. Standardizovaná montáž v trubce a v objímkovém spojení umožňují optimální kontrolu výrobku, jakož i funkční kontrolu a tím zajišťují jakostní požadavky. To vede k minimalizaci montážních chyb a tím ke zvýšení očekávané životnosti potrubní trasy.

Konstrukce **IPS-Cu<sup>®</sup>** zaručuje velmi vysokou bezporuchovost. Tak např. přerušená smyčka vodiče neomezuje funkčnost systému, neboť jednoduchou změnou ve výstražném systému je možné se zatím vyhnout otevření výkopu v místě lokalizované závady. Tím je umožněn hospodárny provoz zařízení po celou dobu životnosti.

Zvláštností **IPS-Cu<sup>®</sup>** jsou oba neizolované měděné vodiče. Povrchy **obou** vodičů umožňují lokalizaci chyb **po celé délce** potrubní sítě. Což má velkou výhodu při tom, že se co nejdříve rozpoznají tendenční změny. Technika přístrojů, která se neustále vyvíjí, nabízí jisté a snadné rozpoznání závad a jejich lokalizaci, a na základě toho je systém **IPS-Cu<sup>®</sup>** optimálním řešením pro zajištění efektivní kontroly potrubní sítě.



V plášťové trubce sdruženého systému jsou dílensky zalaty pěnou dva holé měděné vodiče se standardním průřezem 1,5 mm<sup>2</sup>. Pro optické rozlišení je jeden vodič galvanickým způsobem pocínován. Potřebná propojení vodičů uvnitř plášťové spojky se zhotovují pomocí přitlačných svorek, které se dodatečně zaletují měkkou pájkou.

Pomocí držáků se vodič upevní v prostoru objímky. Na koncových bodech potrubního vedení se vodiče spojí nakrátko, aby vytvořily měřicí smyčku. Odbočná vedení se podle plánu propojení přímo integrují do kontrolního systému. Na začátku měřicí smyčky, např. v teplárně se instaluje kontrolní přístroj.

# KONTROLA SÍTĚ

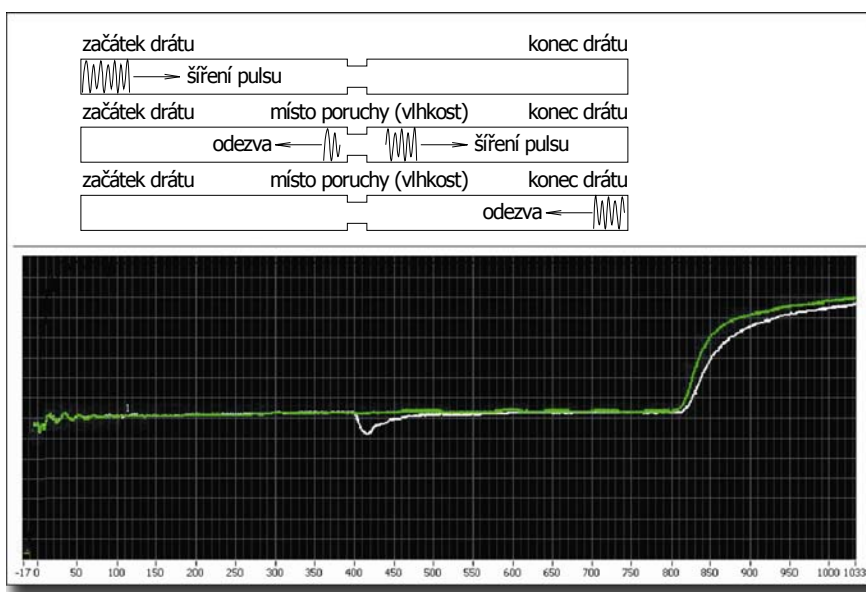
## Popis systému IPS-Cu<sup>®</sup>

U **IPS-Cu<sup>®</sup>** probíhá samotná kontrola pomocí měření ohmického odporu mezi páry vodičů a elektricky vodivou teplotnosnou trubkou. Protože izolace z polyuretanové tvrdé pěny představuje elektrický izolátor, vzniká v celistvé sdrúžené konstrukci mezi vodičem a teplotnosnou trubkou velmi vysoký izolační odpor.

Dodatečně se provede měření vodičové smyčky za účelem samokontroly. Lokalizace zjištěných chyb proběhne pomocí impulsní reflektometrie, proto vodičová smyčka zde není zapotřebí.

Technika impulsní reflektometrie využívá vysokofrekvenčních elektrických vlastností vedení. Na základě geometrického uspořádání zapěněných holých Cu vodičů a teplotnosné trubky, jakož i elektrických vlastností polyuretanové tvrdé pěny se nastaví tak zvaný vlnový odpor, který zůstává konstantní po celé délce.

Elektrické impulzy s nízkou energií se nerušeně šíří přibližně rychlostí světla. V případě průniku vlhkosti, která nemusí být elektricky vodivá, se v PUR izolaci mění vlnový odpor. Šíření impulzu je rušeno a v této oblasti dojde k reflexi impulzu (echo). Z doby, která uplyne mezi vyslaným impulzem a reflexí, se vypočítá místo poruchy.

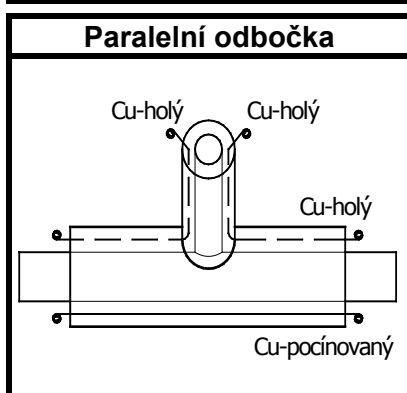
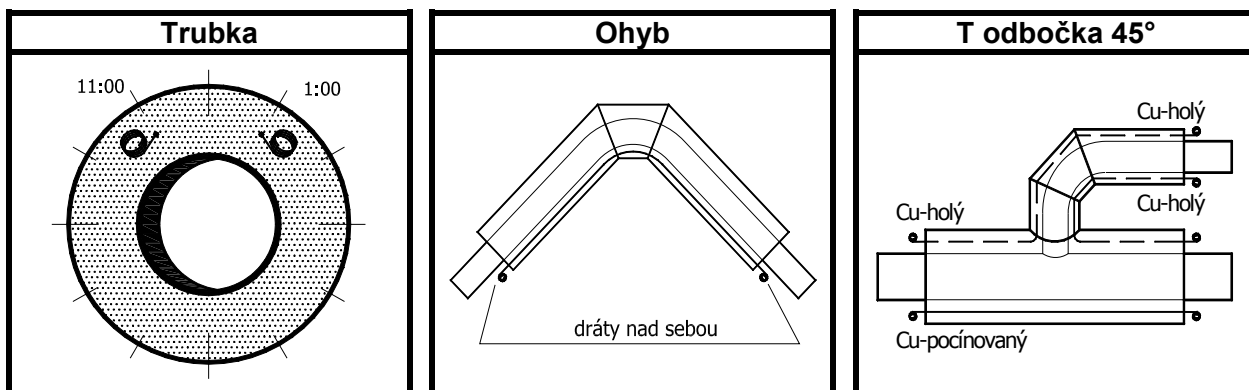


K tomuto účelu nabízí firma **isoplus** kontrolní hardware **IPS-Digital<sup>®</sup>**. Výhodou zde je ukládání impulzů pomocí metody „sample and hold“. Vodičový systém je v pravidelných odstupech proměřován (sample) a signály se ukládají do pomocné paměti (hold).

V určitou dobu jsou zachyceny eventuální zpětné reflexe. Na základě změny doby zachycení je možné podrobně překontrolovat určité úseky trasy, zda nedošlo k echům (reflexím). S 6000 impulzy dosahuje **IPS-Digital<sup>®</sup>** s **IPS-Cu<sup>®</sup>** minimální rozlišení 0,5 m, přesnost lokalizace přitom činí 0,2 %.

Při poruchách ve vysokofrekvenční oblasti se počet impulzů zvýší; pomocí dodatečně zapojených filtrů a matematických algoritmů je i v tomto případě možné provádět neomezená měření. Pomocí této techniky je možné jednoznačně rozpoznat a lokalizovat i **více poruch** v jednom měřeném úseku.

## Propojení systému IPS-Cu®

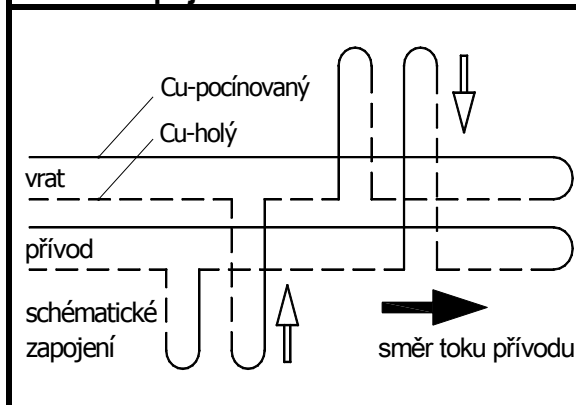


### Montáž propojení vodičů >> viz také stanu S 3.1 a M 9.0

Volné konce měděných vodičů se opatrně narovnejí, zkrátí na doraz, odmastí a pomocí brusného plátna se odstraní nečistoty. Kontrolní měření pomocí **IPS-HST** se provede oběma směry. Odpor vodičové smyčky = ~ 5 Ω/100 m trubky, vodič/uzemnění (ocelová teplotnosná trubka) = > 20 MΩ. Naměřené hodnoty se značkovačem napíší na objímku. Konce vodičů se správně propojí pomocí přitlačné svorky a tato spojení se dodatečně zaletují. Pro jednu objímku se na teplotnosné trubce připevní držák, na který se vodiče upevní. Dle potřeby může být použito více držáků.



### Propojení vodičů odbočného vedení, popř. pravidla >> viz také stanu M 9.0



V rovných trubkách je holý měděný vodič uložen vpravo ve směru toku přívodu (plná šipka). Z pozice odbočného vedení, **ve směru prázdné šipky**, musí být holý měděný vodič veden vždy doleva do hlavní trasy, kde je napojen na holý měděný vodič, pocínovaný měděný vodič je veden vždy doprava a napojen na holý měděný vodič, přičemž je jedno, zda se jedná o odbočné vedení směrem nahoru nebo dolů. Pocínovaný měděný vodič musí být v odbočce propojen rovně. Popřípadě se pozice měděných vodičů dílensky zalitých pěnou v hotových odbočkách musí zkontrolovat pomocí ohmmetru.

# KONTROLA SÍTĚ

## System IPS-NiCr®

System **IPS-NiCr®** se stejně jako **IPS-Cu®** velmi dobře hodí pro kontrolu potrubních sítí všech velikostí. Pro rozšíření stávající NiCr kontroly nebo pro použití uvnitř konstrukce s ocelovou trubicí se také může použít **IPS-NiCr®**. Zkušenosti získané v oblasti odporové srovnávací metody a vývoje této techniky umožňují vytvoření kompatibilního kontrolního systému.

Jednoduchá konstrukce, vzdání se aktivních stavebních dílů uvnitř potrubí, jakož i standardizovaná montáž v trubce a v objímkovém spoji zaručují vysokou bezpečnost při zpracování. **IPS-NiCr®** se vyznačuje trvalou kontrolou v úseku trubky a objímky a také vysokou citlivostí.

Perforovaný NiCr vodič jako senzorka je zvláštností systému **IPS-NiCr®**. Tento NiCr vodič se svojí perforací slouží ke zjištění chyby **po celé délce** potrubní sítě, takže jednotlivá poškození na základě vlhkosti mohou být přesně lokalizována. Ve spojení s technikou přístrojů **IPS**, která se neustále dále vyvíjí, je ve velké míře zaručena bezpečnost v oblasti kontroly a lokalizace.

Během dílenské výroby plášťových trubek sdružené konstrukce jsou oba vodiče zalaty pěnou. Pomocí žlutého, perforovaného NiCr vodiče dojde k detekci vlhkosti. NiCr vodič (NiCr 8020) silný 0,5 mm<sup>2</sup> je obalen PTFE izolací (polytetrafluoretylen, popř. teflon®), která je odolná až do 260° C a je v pravidelných odstupech perforována nasazením laseru. Na základě této speciální slitiny má vodič konstantní podélný odpor 5,7 Ω/m.



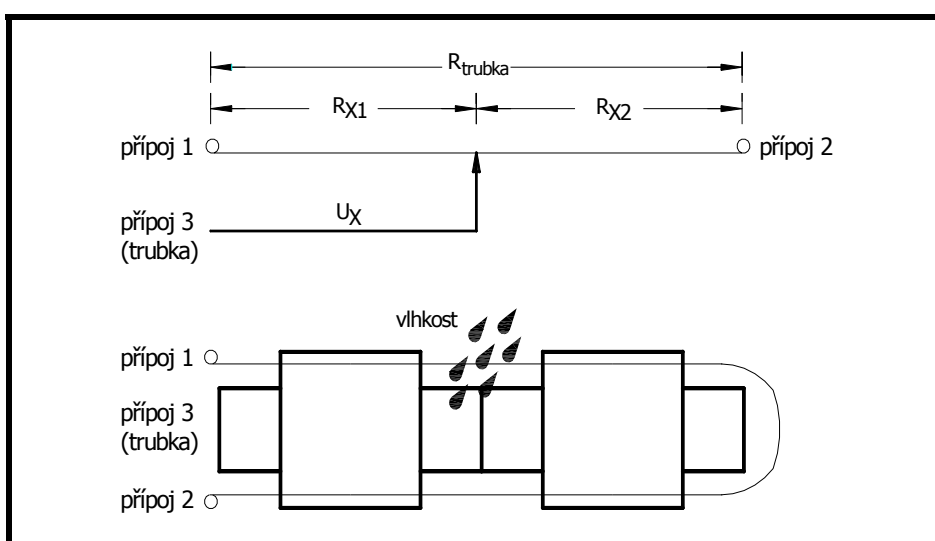
Černý Cu vodič s průřezem 0,8 mm<sup>2</sup> slouží k vytvoření smyček a nemá žádnou detekční funkci. Izolace, která je odolná do 205° C, sestává z FEP (fluorovaný etylenpropylen). Potřebná spojení NiCr vodičů a Cu vodičů uvnitř objímek plášťových trubek se provádějí pomocí přitlačných svorek. Aby se spoje chránily před přímou vlhkostí, tak se na přitlačné svorky dodatečně nasunou vodotěsné a do 150° C tepelně odolné smršťovací hadičky z PO-Xc (radiačně zesíťovaný polyolefin).

Aby byla zaručena definovaná pozice vodiče v prostoru objímky, je třeba použít držáky, na kterých se vodiče upevní. Měřicí smyčka vytvořená z NiCr vodičů a Cu vodičů na koncových bodech trasy se v místě určovaného počátečního bodu napojí na kontrolní přístroj.

## Popis systému IPS-NiCr<sup>®</sup>

Stejně jako u IPS-Cu<sup>®</sup> probíhá i zde samotná kontrola na základě měření ohmického odporu mezi párem vodičů a elektricky vodivou teplotnosnou trubkou. Protože polyuretanová tvrdá pěna představuje elektrický izolátor, vzniká v celistvé sdržené konstrukci mezi vodičem a teplotnosnou trubkou velmi vysoký izolační odpor. Dodatečně se provede měření vodičové smyčky sloužící samokontrolě.

Geometrické umístění teplotnosné trubky, jakož i měřicího a smyčkového vodiče je systémem se čtyřmi neznámými veličinami. Těmito jsou oba dva dílčí odpory  $R_{X1}$  a  $R_{X2}$ , s odporem vedení [ $R_{Rohr}$ ] (=  $R_{X1} + R_{X2}$ ), izolační odpor polyuretanové izolace [ $R_{ISO}$ ], jakož i napěťový prvek [ $U_x$ ]. NiCr odporový vodič určuje celkový odpor  $R_{\Sigma}$ . Oba dílčí odpory  $R_{X1}$  a  $R_{X2}$  jsou závislé na tom, v jakém místě dojde k provlhnutí.



V případě poruchy přenáší vodivá vlhkost na teplotnosnou trubku hodnotu děliče napětí závislou na místě provlhnutí. Z elektrického hlediska přebírá tato teplotnosná trubka funkci třetího měřicího vodiče. Vlastně se připojená „trubka“ dá srovnat s jezdcem potenciometru. Pozice jezdce ukazuje místo poruchy.

Jak je očividné z náhradního schématu zapojení, není hodnota děliče napětí – skládající se z  $R_{X1}$  a  $R_{X2}$  – k dispozici jako přímo měřitelná veličina v místě připojení 3, neboť v praxi působí více poruchových komponent. Dodatečně musí být zohledněn izolační odpor [ $R_{ISO}$ ] a chemický napěťový prvek [ $U_x$ ], který vzniká na základě rozdílných kovů odporového vodiče a teplotnosné trubky.

Zejména chemický napěťový prvek falšuje skutečnou pozici jezdce v místě přípoje 3. Tato okolnost se v praxi pozná podle toho, že měření izolačního odporu [ $R_{ISO}$ ] tradičními měřicími přístroji, v závislosti na polaritě a výšce měřeného napětí, vede k rozdílným výsledkům. Přitom by dokonce bylo možné zobrazení negativních odporů, které se pochopitelně nevyskytují.

Vnitřní odpor napěťového prvku [ $U_x$ ] a tím také izolační odpor mezi vodičem a teplotnosnou trubkou jsou závislé na stupni provlhnutí a na chemickém složení vniklé teplotnosné látky, např. vody. Oba mají ve velké míře vliv na výsledek měření pro určení místa netěsnosti (pozice jezdce) a izolačního odporu [ $R_{ISO}$ ].

# KONTROLA SÍTĚ

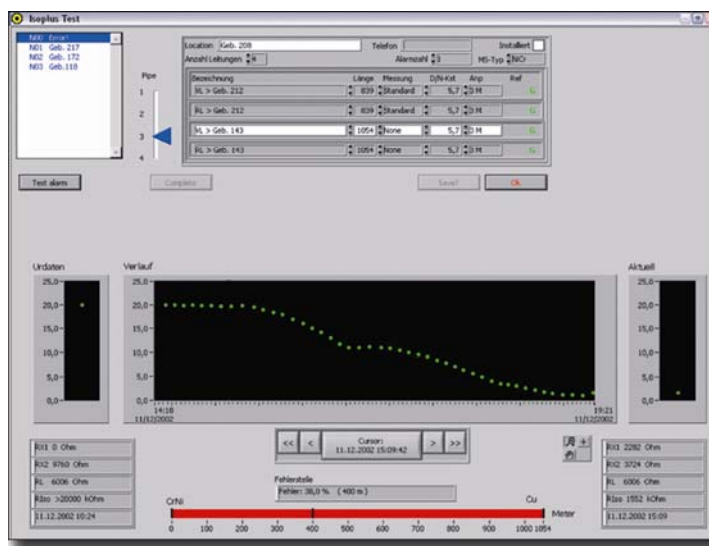
Izolační odpor [ $R_{ISO}$ ] je tak důležitým indikátorem pro ohodnocení aktuálního stavu potrubního vedení. Při určení místa netěsnosti tradiční měřicí systémy nezohledňují napěťový prvek [ $U_x$ ], což vede ke značným chybám při měření.

Systém **IPS-NiCr**<sup>®</sup> vypočítá s co možná největší přesností a podle nejnovější digitální metody všechny elektrické komponenty uspořádání vodič/trubka. Zde v místech ukázaných přípojů 1 až 3, viz stranu **A 3.1**, vzniká několik stavů zapojení a změří se nastavené napětí a proud. Po digitalizaci se naměřené hodnoty převedou do centrálního počítače.

Matematický algoritmus (přihlášený jako patent) vypočítá místo provlhnutí a neznámé veličiny dílčích odporů  $R_{X1}$  a  $R_{X2}$ , s odporem vedení [ $R_{Rohr}$ ], izolační odpor polyuretanové izolace [ $R_{ISO}$ ], jakož i napěťový element [ $U_x$ ]. Na základě fyzikálního principu „nezatíženého děliče napětí“ je ve všech systémech **NiCr** možné přesně lokalizovat pouze jednotlivé poškození proniknutím vlhkostí.

Na rozdíl od skandinávského systému jako je **IPS-Cu**<sup>®</sup> není možné jednoznačně lokalizovat více poškození způsobených proniknutím vlhkostí v jednom měřicím úseku. Dodatečně je třeba dbát na to, že u systémů **NiCr** může být odporovou srovnávací metodou přesně lokalizováno pouze jedno poškození způsobené proniknutím vlhkosti nebo jeden kontakt mezi vodičem a trubkou (spojení nakrátko). Všechny jiné možné poruchy, jako např. přetržení vodiče, musí být zjištěny a lokalizovány manuálně pomocí jiných měřicích technik. Firma **isoplus** zde používá stejně jako u systému **IPS-Cu**<sup>®</sup> techniku impulsního reflektometru.

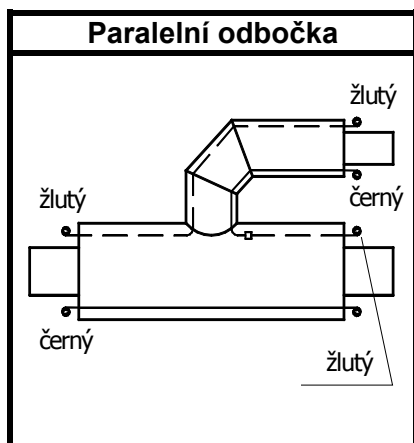
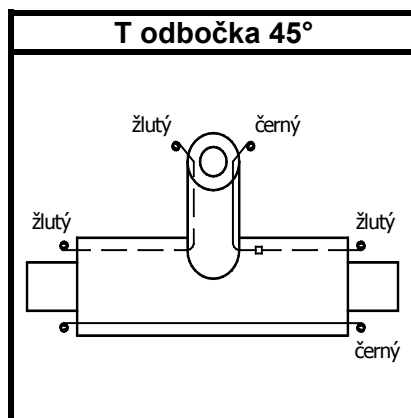
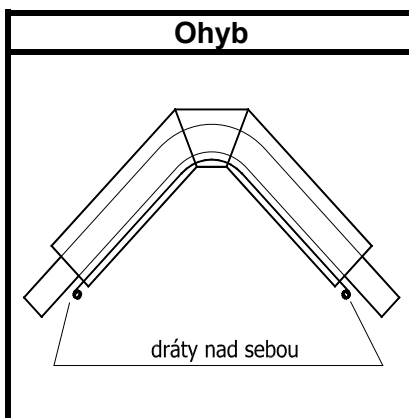
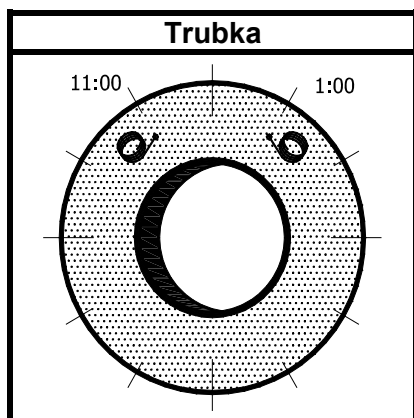
Pomocí digitálního kontrolního hardwaru **IPS-Digital**<sup>®</sup> ukazuje **IPS-NiCr**<sup>®</sup> izolační odpory [ $R_{ISO}$ ] v oblasti od 10 k $\Omega$  do 20 M $\Omega$ . Od < 10 M $\Omega$  se provede první lokalizace, která slouží jako informace pro uživatele, reakční práh výstražné signalizace je < 5 M $\Omega$ . Na základě toho má uživatel možnost si sám určit další postup.



S doporučenou maximální délkou NiCr vodiče 1.200 m dosahuje **IPS-Digital**<sup>®</sup> s **IPS-NiCr**<sup>®</sup> přesnosti při lokalizaci 0,2 %. Místo poruchy se může neomezeně nacházet v mezních oblastech po celé délce trasy. K indikaci místa chyby dojde v „metrech“ a v „procentech“.



## Propojení systému IPS-NiCr®



**Montáž propojení vodičů**

Volné konce vodičů se opatrně narovnají, žluté NiCr vodiče se nechají o 10 mm delší, černé se zkrátí na doraz a odizolují. Kontrolní měření pomocí **IPS-HST** se provede oběma směry, odpor vodičové smyčky drát/drát = 5,7 Ω/m, vodič/uzemnění (ocelová teplotnosná trubka) = > 50 MΩ. Naměřené hodnoty se značkovačem napíší na objímku. Na oba vodiče se nasune smršťovací hadička dlouhá asi 70 mm. Vodiče se propojí pomocí spojky (přítlačné svorky) – černé na doraz, žluté se překrývají – která se dvakrát slisuje. Na přítlačné svorky se nasune smršťovací hadička a smrští se. Pro jednu objímku se na teplotnosné trubce připevní držák, na který se vodiče upevní. Dle potřeby může být použito více držáků.

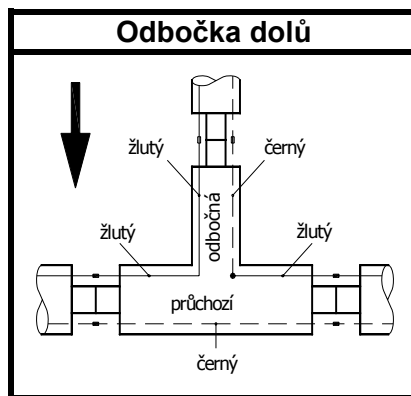
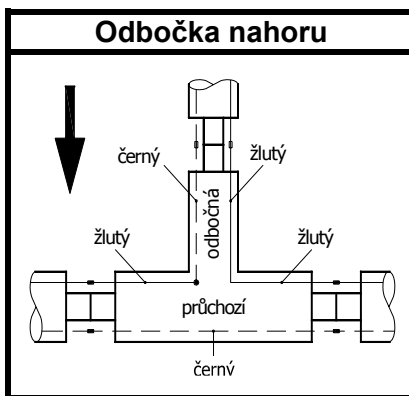
**Propojení vodičů u odbočného vedení**

Pro pravidla s NiCr, srovnej se stranou **M 9.0**, platí:

Černý vodič průchozího vedení musí být v odbočce propojen rovně. Popřípadě se pozice NiCr vodičů zalitých pěnou v hotových odbočkách musí zkontrolovat pomocí ohmmetru.

**Odbočka nahoru:**  
Z pozice odbočného vedení, **ve směru šipky**, je žlutý vodič veden doleva do hlavní trasy a zde napojen na žlutý vodič, černý vodič doprava na žlutý vodič.

**Odbočka dolů:**  
Z pozice odbočného vedení, **ve směru šipky**, je žlutý vodič veden doprava do hlavní trasy a napojen na žlutý vodič, černý vodič doleva na žlutý vodič.

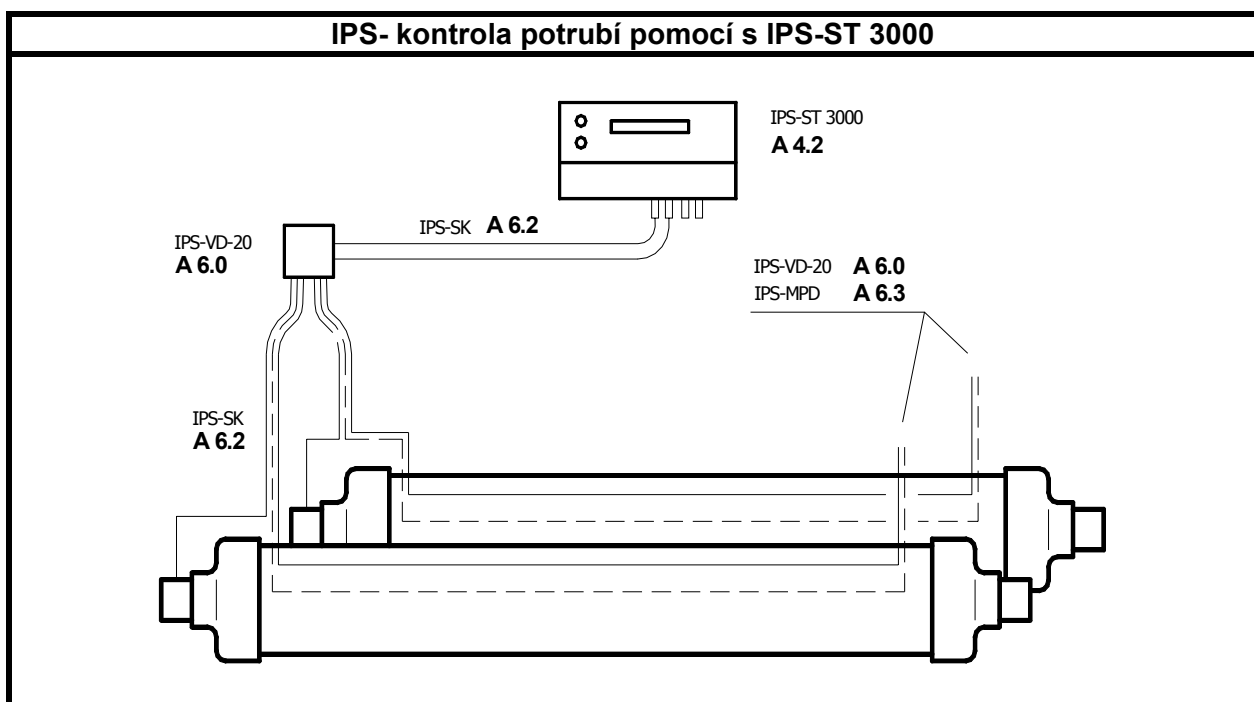
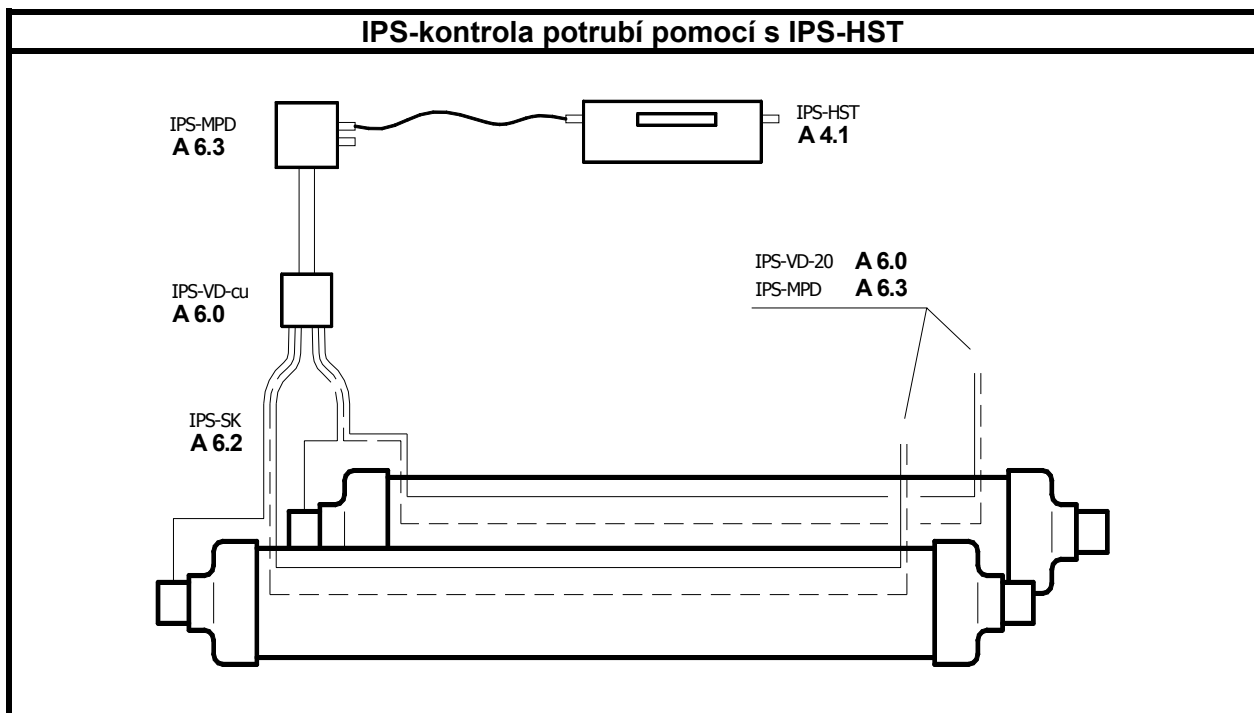


# TECHNIKA PŘÍSTROJŮ

## Kontrolní přístroje

Skupina kontrolních přístrojů sestávajících z mobilního ručního systému **IPS-HST**, stacionárního přístroje **IPS-ST 3000** a kombinací obojího se hodí pro menší až střední potrubní sítě.

Tyto nabízejí automatickou kontrolu a je rovněž možno nasadit je do **IPS-Cu®** a **IPS-NiCr®** jakožto do technicky srovnatelných systémů. Automatický stacionární přístroj **IPS-ST 3000** může být použit mimoto v hierarchicky vybudovaných kontrolních systémech potrubních sítí.



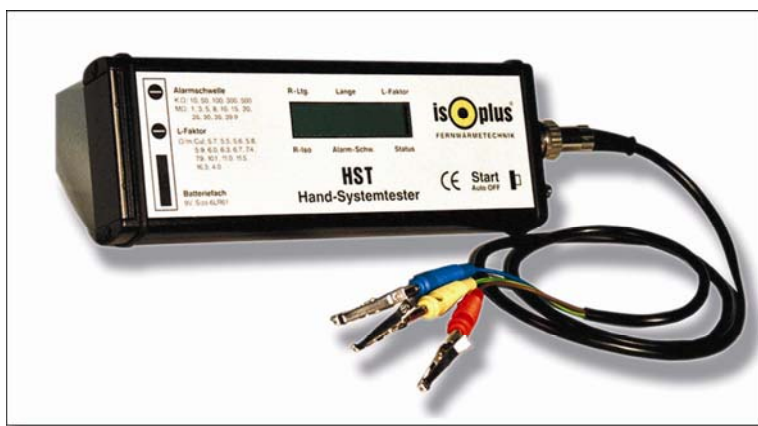
## Přenosný ruční kontrolní přístroj IPS-HST

Ruční kontrolní přístroj **IPS-HST** je univerzální měřicí přístroj s jednoduchou obsluhou pro **IPS-Cu<sup>®</sup>** a **IPS-NiCr<sup>®</sup>**, jakož i pro technicky srovnatelné kontrolní systémy. Hodí se stejným způsobem pro:

- ⇒ přijímací měření
- ⇒ kontrolu jakosti během montáže
- ⇒ pravidelnou, ruční kontrolu menších potrubních sítí

Všechna měření jsou provedena automaticky a jsou řízena programem, přitom nejsou zapotřebí žádná další nastavení. Pro systémy NiCr je možné zvolit různé hodnoty odporu na 1m vodiče. Naměřené hodnoty, přičemž se rozlišuje mezi izolací a smyčkou, jsou znázorněny na LCD displeji s počtem znaků 2 x 16 jako ohmová hodnota. V případě, že nebylo dosaženo nastavitelných přípustných mezních hodnot, dojde k optické a akustické výstražné signalizaci.

Přístroj **IPS-HST** je vybaven připojovacím kabelem pro připojení na měřicí krabici **IPS-MPD-1/2**, viz stranu **A 6.2**. Pomocí připojovacích svorek, popř. krokodýlových svorek (krokosvorek), které patří do objemu dodávky, může být přímo napojen na kontrolní vodiče.



Technické parametry viz informační list na straně **A 7.0**

# TECHNIKA PŘÍSTROJŮ

## Stacionární kontrolní přístroj IPS-ST 3000 s technikou jednoho až čtyř kanálů

Kontrolní přístroj **IPS-ST 3000** představuje optimální kontrolní techniku pro přehlednou potrubní soustavu až do střední velikosti. Kontroluje plně automaticky napojená potrubní vedení, zda nedošlo k provlhnutí, ke kontaktu mezi sensorovým vodičem a trubicí a k přerušení sensorového vodiče. Přitom se hodí jak pro systémy s měděným vodičem a s odporovým vodičem jako jsou **IPS-Cu<sup>®</sup>** a **IPS-NiCr<sup>®</sup>**, tak i pro technicky srovnatelné systémy.

Jeden kanál může kontrolovat maximálně 2.500 m sensorového vodiče u **IPS-Cu<sup>®</sup>** a 1.200 m u **IPS-NiCr<sup>®</sup>**. U maximálního připojení, tedy čtyřkanalového přístroje **IPS-ST 3000-4** se kontroluje maximálně 10.000 m skandinávského Cu vodiče, popř. 4.800 m NiCr vodiče. Přitom přístroj rozpozná zcela automaticky, o jaký typ sensorového vodiče se jedná.

Vícekanalové varianty umožňují přiřadit každému jednotlivému kanálu jiný senzor. Tím se speciálně hodí pro smíšené potrubní soustavy s pouze jedním centrálním kontrolním přístrojem **IPS-ST 3000-2**, nebo **-4**. Následující naměřené údaje, výstražná signalizace, popř. signalizace chyby jsou indikovány pro každý kanál jednotlivě na displeji LCD o velikosti 4 x 20 znaků:

- ⇒ výstražná prahová hodnota
- ⇒ izolační odpor
- ⇒ status, popř. typ poruchy
- ⇒ odpor na 1 m vodiče u NiCr systémů, popř. typ sensorového vodiče u Cu systémů

Izolační hodnoty, jako i hodnoty odporu na 1 m vodiče jsou znázorněny v „ohmech“, takže je kdykoli možné srovnání s jinými kontrolními přístroji. Vedle vizuální indikace nabízí i výstup bez potenciálu pro další přenos signalizace, popř. naměřených hodnot. Na přístroj **IPS-ST 3000** může být napojen externí lokalizační přístroj a tím je zajištěn komfort při lokalizaci. Má velmi jednoduché ovládání pomocí tlačítka.



Technické parametry viz informační list na straně **A 7.0**

## IPS-Digital® - lokalizační přístroje s kontrolou

Systém **IPS-Digital®** představuje optimální kompletní řešení pro plně automatizovanou lokalizaci s nepřetržitou kontrolou. Přitom se **IPS-Digital®** hodí jak pro systémy s měděným a odporovým vodičem jako **IPS-Cu®** a **IPS-NiCr®**, tak i pro technicky srovnatelné systémy. Pro střední až velké, popř. hodně rozvětvené potrubní systémy nabízí **IPS-Digital®** centrální management kontroly sítě.

Modulární struktura podporuje ekonomickou montáž příslušně přizpůsobeného kontrolního zařízení. Nezávisle na restriktorech mohou být pomocí **IPS-Digital®** zvoleny různé specifické vlastnosti vodiče. Tím se dosáhne jedinečné a rozhodující bezpečnosti při sběru a vyhodnocení rozdílných systémů vodičů.

Softwarovým řízením a vyhodnocením celého systému je umožněna jednoduchá aktualizace a propojení s projektově typickými faktory. Automatické rozpoznání typu měřicí jednotky, např. **IPS-Cu®** nebo **IPS-NiCr®**, komfortní obsluha, jakož i optimální bezpečnost při kontrole a lokalizaci jsou dalšími základními přednostmi přístroje **IPS-Digital®**.

Podle druhu použití jsou k dispozici následující digitální komponenty:

### Přístroje pro rozšíření kontrolního síťového systému IPS-Digital®

		<b>Strana</b>
⇒ IPS-Digital-MDS	Centrální stanice pro sběr změřených dat	<b>A 5.2</b>
⇒ IPS-Digital-Cu-MS	Měřicí místo pro Cu systémy	<b>A 5.3</b>
⇒ IPS-Digital-NiCr-MS	Měřicí místo NiCr systémy	<b>A 5.3</b>
⇒ IPS-Digital-TV	T distributor dat	<b>A 5.3.1</b>
⇒ IPS-Digital-MODEM	Rozšíření o modem pro IPS-MS	<b>A 5.3.1</b>
⇒ IPS-Digital-FSV	Dálkový zdroj napětí	<b>A 5.3.1</b>

### Jednotlivé přístroje pro menší kontrolní síťové systémy bez možnosti rozšíření

⇒ IPS-Digital-Cu-KMS	Kompaktní měřicí místo pro Cu systémy	<b>A 5.4</b>
⇒ IPS-Digital-NiCr-KMS	Kompaktní měřicí místo pro NiCr systémy	<b>A 5.4</b>

### Přenosné přístroje pro použití na stavbě, jakož i pro nestructurované síťové systémy

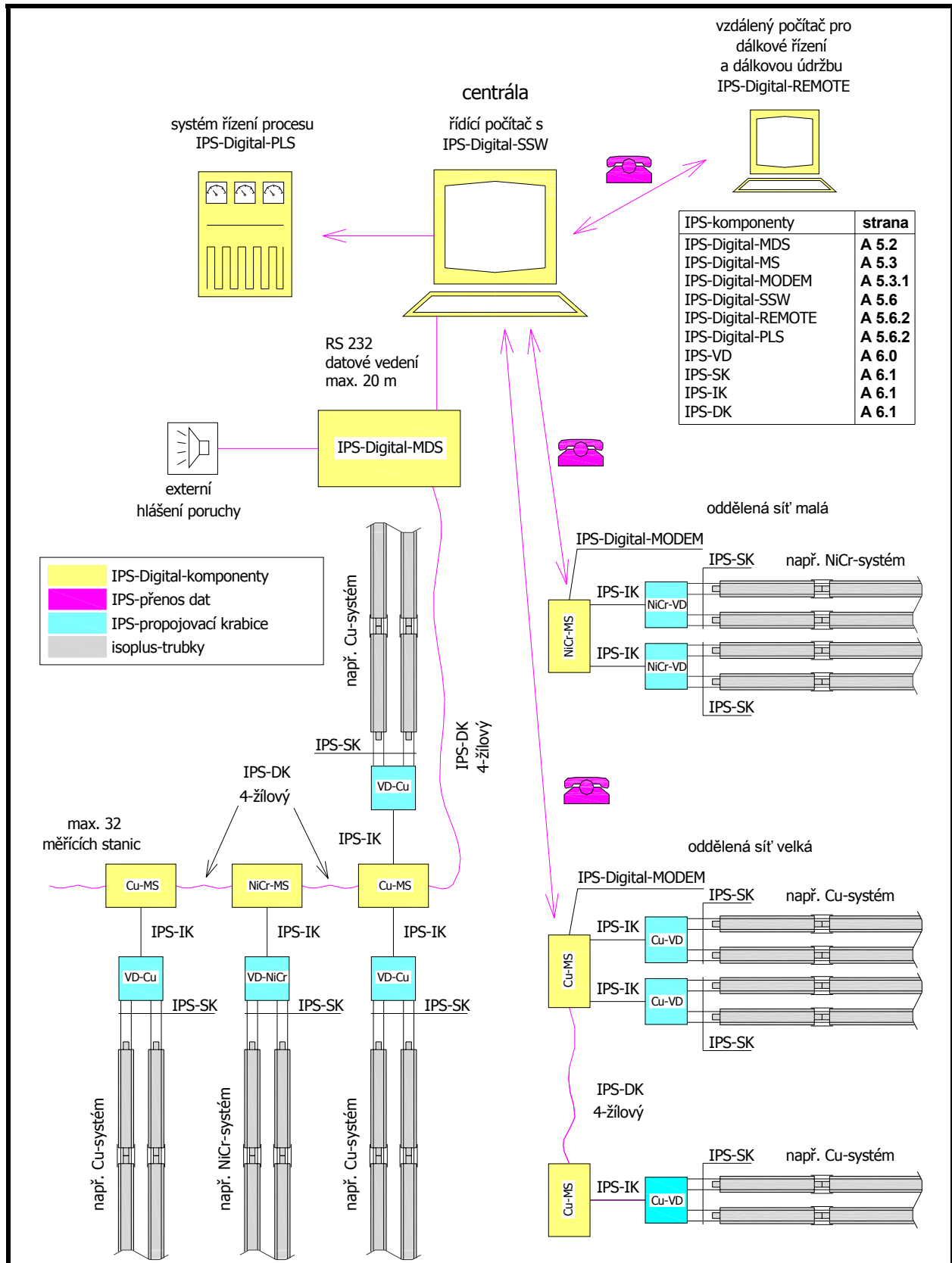
⇒ IPS-Digital-Cu-MBS	Mobilní jednotka pro Cu systémy	<b>A 5.5</b>
⇒ IPS-Digital-NiCr-MBS	Mobilní jednotka pro NiCr systémy	<b>A 5.5</b>
⇒ IPS-Digital-UNI-MBS	Mobilní jednotka pro Cu systémy a/nebo NiCr systémy	<b>A 5.5</b>

### Softwarové moduly pro řízení, rozšíření a propojení

⇒ IPS-Digital-SSW	Řídící software pro IPS-Digital®	<b>A 5.6</b>
⇒ IPS-Digital-VISUAL	Vizualizace chyb se zobrazením schématu	<b>A 5.6.1</b>
⇒ IPS-Digital-REMOTE	Rozšíření o dálkové ovládání podporované modemem	<b>A 5.6.2</b>
⇒ IPS-Digital-DISPLAY	Rozšíření Cu systému s několika centrály	<b>A 5.6.2</b>
⇒ IPS-Digital-PLS	Propojení softwaru IPS-SSW se systémem pro řízení procesů za účelem přenosu dat	<b>A 5.6.2</b>

# TECHNIKA PŘÍSTROJŮ

## Konstrukce IPS-Digital® - kontrola potrubní sítě



## Stanice pro sběr změřených dat IPS-Digital-MDS

Centrální stanice pro sběr změřených dat **MDS** je důležitou součástí řídicí centrály síťového systému **IPS-Digital**<sup>®</sup>. Společně s desktop počítačem nebo notebookem (PC) zakoupeným v obchodě, a řídicím softwarem **SSW** je celá kontrolní síť centrálně řízena. **MDS** představuje rozhraní mezi řídicí centrálou, popř. počítačem a kontrolní sítí, popř. trasou potrubního vedení.

Přitom dojde k propojení z rozhraní počítače RS 232 k rozhraní RS 485 měřicího místa/měřicích míst, **MS**. Použitím přenosu dat na bázi rozhraní RS 485 je možné vynechat převážně zesílení, popř. refresh dat v kontrolní síti.

Dodatečně představuje **MDS** galvanické oddělení mezi externí (směrem k měřicímu místu/měřicím místům) a interní (směrem k počítači) datovou sítí, čímž vzniká velmi efektivní ochrana proti rušivému napětí a přepětí. V případě poruchy zapne řídicí software **SSW** bezpotenciální reléový výstup, který je integrován v **MDS** a který pošle hlášení systému pro řízení procesů.



Technické parametry viz informační list na straně **A 7.0**

# TECHNIKA PŘÍSTROJŮ

## Měřicí místo IPS-Digital-MS s technikou dvou nebo čtyř kanálů

Měřicí místo **MS** představuje uvnitř síťového systému **IPS-Digital**<sup>®</sup> vlastní měřicí hardware a nachází se vždy na konci kontrolovaného úseku přímo na konci potrubí. Dle potřeby se používají měřicí místa s technikou dvou nebo čtyř kanálů, **MS-2** nebo **MS-4**, která jsou kontrolována stanicí pro sběr změřených dat **MDS**, popř. řídicím softwarem **SSW**.

Všechny změřené údaje se digitalizují a posílají přes rozhraní RS 485 ke stanici **MDS**. Každé měřicí místo **MS** má vždy jeden datový vstup a výstup, jakož i v závislosti na zatížení kanálů dva, popř. čtyři přípoje pro potrubní vedení, popř. měřicí přípoje. Datové přípoje jsou oproti měřicím portům galvanicky oddělené. Více měřicích míst **MS**, která zároveň fungují jako refresh dat, je mezi sebou propojeno, popř. spojeno do kaskády.

Tím je na **každém** jednotlivém měřicím místě **MS** s 16-násobnou adresovatelností k dispozici maximálně možný spoj pro přenos dat. Pro alternativní propojení a rozšíření může být každé měřicí místo **MS** doplněno o přenos dat **MODEMEM**. Také je možné integrovat dálkový zdroj napětí **FSV**.

### IPS-Digital-Cu-MS 2 / 4

Jedno měřicí místo **Cu-MS** kontroluje a lokalizuje změny impedance na maximálně 2.500 m sensorového vodiče jednoho kanálu, k tomu se použije měření doby odezvy impulsu (čas mezi vysláním a příjmem impulsu). Dodatečně je zjištěno stejnosměrné a střídavé napětí, jakož i ohmový odpor.



### IPS-Digital-NiCr-MS 2 / 4

Jedno měřicí místo **NiCr-MS** kontroluje a lokalizuje změny odporu na 1.200 m sensorového vodiče jednoho kanálu, k tomu se použije metody měření odporu stejnosměrným napětím. K lokalizaci chybných míst dojde pomocí lokalizace změny odporu.



Technické parametry **Cu-MS** a **NiCr-MS** viz informační list na straně **A 7.0**



## T distributor dat IPS-Digital-TV

Pomocí **TV**, který zároveň slouží jako galvanické oddělení, jakož i refresh dat, je možné zhotovit strukturu datové sítě ve formě **T**, popř. hvězdicového tvaru. Dle potřeby se zapne až maximálně šest výstupů. Opce s **jedním** výstupem se používá jako pouhý výkonový zisk u velmi dlouhých vedení dat.

U přímé hvězdicové distribuce z centrály, může být **TV** s maximálně třemi východy také přímo integrován do stanice pro sběr změřených dat **MDS**.



## Rozšíření o modem IPS-Digital-MODEM

Jako rozšiřovací modul pro měřicí místa **MS** umožňuje **MODEM** přenos dat do stanice pro sběr změřených dat **MDS** přes analogovou nebo digitální (ISDN) telefonní linku. Přitom odpadnou napravo instalované datové spoje a jeden **MODEM** si vybírá jednotlivá měřicí místa **MS** nebo celé skupiny měřicích míst.

Vedlejší sítě se stálým přenosem dat, které jsou dost vzdálené od hlavního místa, mohou být také pomocí **MODEMU** napojeny a centrálně řízeny.

**MODEM** se dostane extra jako přístroj pro rozšíření již existujících zařízení. U nových zařízení je možné integrovat toto rozšíření přímo do měřicího místa **MS**.

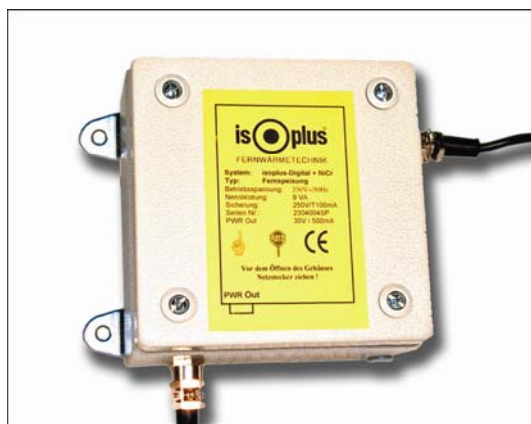


## Dálkový zdroj napětí IPS-Digital-FSV

**FSV** slouží jako dálkový zdroj napětí jednotlivých měřicích míst **MS** přes datový spoj nebo jiné vhodné kabely, a tím odpadne na jejich místě přímý přípoj 230 V. V závislosti na průřezu vedení a vzdálenosti mezi **FSV** a měřicím místem **MS** se spojí jeden vodič nebo několik separátních vodičů.

Tok stejnosměrného napětí do maximálně 30 V umožňuje paralelní provoz v jednom kabelu pro přenos dat bez zvláštního omezení funkčnosti.

Pro plánování síťového systému **IPS-Digital®** je třeba dbát na **FSV**, na daný průřez celého kabelu, jakož i na trasu, kterou je třeba překonat. Potřebná měřicí místa **MS** budou přesně konfigurována na základě těchto zadaných údajů.



Technické parametry **TV**, **MODEMU** a **FSV** viz informační list na straně **A 7.1**

# TECHNIKA PŘÍSTROJŮ

## Kompaktní měřicí místo IPS-Digital-KMS s technikou dvou nebo čtyř kanálů

Kompaktní měřicí místo **KMS** tvoří uvnitř přehledného síťového systému **IPS-Digital**<sup>®</sup> vlastní hardware a je umístěno na začátku kontrolovaného úseku přímo na stanovišti řídicího počítače (desktop nebo notebook). Kompaktní měřicí místo **KMS** sestává z měřicího místa montovaného na konci potrubního vedení a z obyčejného počítače vzdáleného od toho místa maximálně 20 m, který je vybaven softwarem **SSW**.

Dle potřeby se používají kompaktní měřicí místa s technikou dvou nebo čtyř kanálů, **KMS-2** nebo **KMS-4**, která **nemůžou** být vzájemně propojena. Všechny změřené údaje se digitalizují a posílají přes rozhraní RS 232 k řídicímu softwaru **SSW**, popř. řídicímu počítači.

Datové přípoje jsou oproti měřicím portům galvanicky oddělené. Pro alternativní propojení a rozšíření může být každé kompaktní měřicí místo **KMS** doplněno přenosem dat **MODEMEM**. Každé kompaktní měřicí místo **KMS** má integrovaný bezpotenciálový kontakt pro zaslání dat do systému pro řízení procesů..

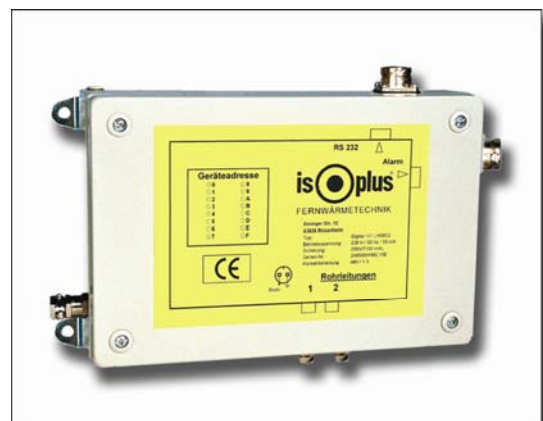
### IPS-Digital-Cu-KMS 2 / 4

Jedno měřicí místo **Cu-KMS** kontroluje a lokalizuje změny impedance na maximálně 2.500 m sensorového vodiče jednoho kanálu, k tomu se použije měření doby odezvy impulsu. Dodatečně je zjištěno stejnosměrné a střídavé napětí, jakož i ohmový odpor.



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

Jedno měřicí místo **NiCr-KMS** kontroluje a lokalizuje změny odporu na 1.200 m sensorového vodiče jednoho kanálu, k tomu se použije metody měření odporu stejným napětím. K lokalizaci poruchových míst dojde pomocí lokalizace změny odporu.



Technické parametry **Cu-KMS** a **NiCr-KMS** viz informační list na straně **A 7.1**

### Přenosná mobilní stanice IPS-Digital<sup>®</sup> pro kontrolu potrubní sítě

Tento kompletní měřicí systém je vhodný pro ruční kontrolu a lokalizaci v nestrukturovaných sítích, jakož i pro použití na stavbě. Podle požadavků se rozlišuje mezi následujícími variantami systému nacházejícími se v měřicím kufru:

- ⇒ **IPS-Digital-Cu-MBS** - mobilní jednotka pro Cu systémy  
- měření rychlosti impulsu (např. **IPS-Cu**<sup>®</sup> nebo srovnatelné)
- ⇒ **IPS-Digital-NiCr-MBS** - mobilní jednotka pro NiCr systémy  
- měření odporu (např. **IPS-NiCr**<sup>®</sup> nebo srovnatelné)
- ⇒ **IPS-Digital-UNI-MBS** - mobilní kombinovaná jednotka pro Cu a NiCr systémy

Manipulace mobilní stanicí **MBS** je velmi jednoduchá, a díky integrovaným akumulátorům se může kufr používat i nezávisle na síťovém napájení. Pomocí integrovaného notebooku a instalovaného řídicího softwaru **SSW** je možné řídit veškerá ručně nebo automaticky prováděná měření. Notebook se za tímto účelem přímo koupí nebo bude dán k dispozici. Na základě jedinečné flexibility s **MBS** hodí zejména pro:

- >> lokalizaci poruchy přes optické zobrazení doby odezvy impulsu
- >> přejímací kontroly s přímým výpisem protokolu
- >> průběžná kontrola stavby bez použití dalších přístrojů
- >> automatická kontrola a lokalizace ve volně definovatelných úsecích trasy

Přitom budou všechny změřené údaje zajištěny, zobrazeny, vyhodnoceny a archivovány, eventuálně potřebná lokalizace chyby také proběhne zcela automaticky. **MBS** tak představuje zcela samostatné měřicí zařízení. A tím je také možná dlouhodobá kontrola jednoho nebo několika úseků trasy.

Jednotlivé úseky přitom musejí být přesně definovány, neboť každá mobilní stanice **MBS** je až 16x adresovatelná. K potřebné výměně dat dojde přes standardní rozhraní notebooku. Samozřejmě může být mobilní stanice **MBS** dodatečně rozšířena o všechny dodávané softwarové moduly.



Technické parametry viz informační list na straně **A 7.2**

# SOFTWARE

## Řídicí software IPS-Digital-SSW

Jediný software stačí pro řízení celého síťového systému **IPS-Digital**<sup>®</sup>. Všechny přístroje hardwaru **IPS-Digital**<sup>®</sup> používají tento software. Jsou prováděny následující základní funkce:

- >> zhodnocení naměřených hodnot a chyb
- >> nastavení prahů odezvy
- >> výpis všech naměřených hodnot a chyb
- >> akustická a optická výstražná signalizace
- >> kalibrace různých druhů senzorů, tzn. typů vodičů
- >> automatická softwarová lokalizace chybných míst
- >> centrální ovládání a řízení kompletního zařízení pomocí menu
- >> přímé vyhodnocení dat a indikace nešifrovaného textu o stavu trasy
- >> automatické rozpoznání typu měřicího místa ve smíšených sítích
- >> archivace naměřených hodnot a chyb s udáním datumu a času (časové razítko)

Volitelně je možné rozšíření o moduly **VISUAL**, **REMOTE**, **DISPLAY** a/nebo **PLS**. Pro zajištění optimálního provozu by centrální a v obchodech dostupný desktop počítač nebo notebook měl splnit následující minimální konfiguraci:

Operační systém:	Windows <sup>®</sup> NT, XP, 2000 a novější
Procesor:	doporučuje se > 400 MHz
Paměť:	≥ 64 MB RAM
Volné míst na pevném disku:	ca. 150 MB, včetně archívu
Grafická karta:	≥ 800 x 600 pixelů / 256 barev
Mechanika:	2x CD-Rom a pro zabezpečení dat disketa 3,5" nebo CD vypalovačka
COM port:	1 x RS 232 nebo USB 1.1/2.0
Zvuková karta:	ano, pokud se požaduje akustická signalizace
Tiskárna:	napojena jehličková nebo laserová



## Vizualizace chyb pomocí IPS-Digital-VISUAL

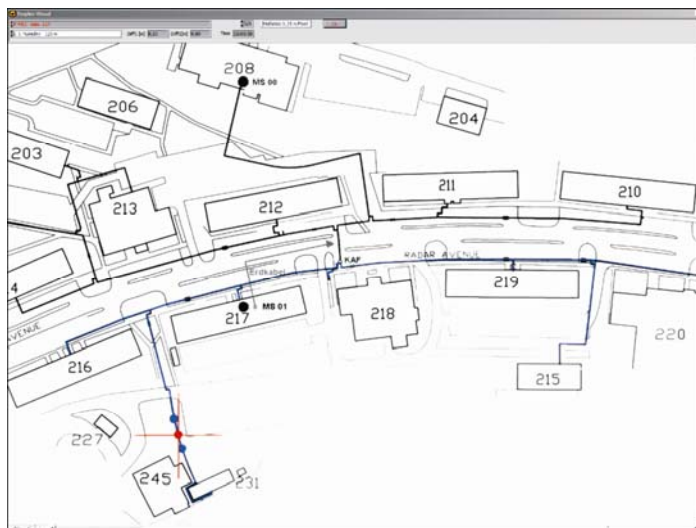
Tento doplňkový modul slouží pro zobrazení lokalizovaných chybových míst v plánech trasy. Tím se dosáhne nesmírného zjednodušení při určení chybových míst v rozšířených potrubních sítích. Modul, který pro zobrazení obdrží potřebné údaje od softwaru **SSW**, pracuje na bázi souborů bitmap (BMP/Tiff).

Jednoduchým naskenováním je proto možné používat i starší zobrazení, která nebyla zhotovena pomocí CADu. **VISUAL** se může používat i zcela samostatně ve spojení s jinými lokalizačními systémy, neboť existuje možnost ručního zadání zjištěných údajů lokalizace. **VISUAL** má následující základní funkce:

- >> funkce lupy
- >> indikace chybného úseku
- >> ovládání menu myší
- >> barevné kódování jednotlivých kanálů
- >> automatické převzetí dat softwarem **SSW**
- >> ruční zadání místa chyby u cizích systémů
- >> je použitelný u smíšených systémů s **IPS-Cu®** a **IPS-NiCr®**
- >> indikace místa chyby a sousedních digitalizovaných bodů
- >> zobrazení plánů s počtem pixelů maximálně 2036 x 1442 a 256 úrovní šedé

Pro zajištění optimálního provozu by centrální a v obchodech dostupný desktop počítač nebo notebook měl splňovat následující minimální konfigurace:

Operační systém:	Windows® NT, XP, 2000 a novější
Procesor:	doporučuje se > 400 MHz
Paměť:	≥ 64 MB RAM
Volné místo na pevném disku:	ca. 150 MB, včetně archívu
Grafická karta:	≥ 1024 x 768 pixelů / 256 barev
Mechaniky:	2x CD-Rom a pro zabezpečení dat disketa 3,5" nebo CD vypalovačka
COM port:	1 x RS 232 nebo USB 1.1/2.0
Zvuková karta:	ano, pokud se požaduje akustická signalizace
Tiskárna:	napojena jehličková nebo laserová

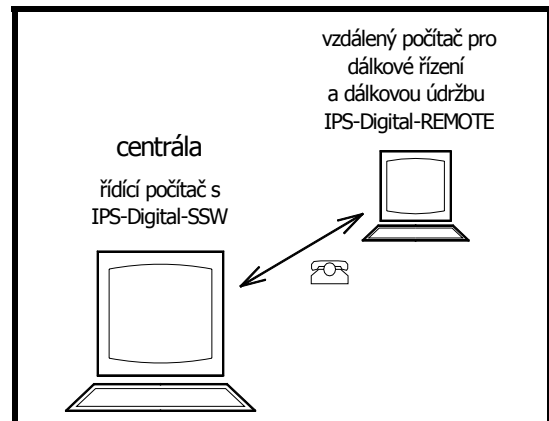


# SOFTWARE

## Rozšíření o dálkové ovládání IPS-Digital-REMOTE

Pomocí tohoto modulu existuje možnost ovládat centrální počítač, popř. kompletní kontrolní síť pomocí počítače pro dálkové ovládání (remote) přes zvolenou telefonní linku.

Tím může být provedena dálková údržba síťového systému **IPS-Digital**<sup>®</sup>, nebo je možné centrálně řídit několik jednotlivých zařízení **IPS-Digital**<sup>®</sup>. Jediným předpokladem pro použití **REMOTU** je existující telefonní linka (analogová nebo ISDN).



## Rozšíření Cu sítě o IPS-Digital-DISPLAY

Je-li přes jednu síť propojeno více centrálních počítačů jednoho Cu systému jako např. **IPS-Cu**<sup>®</sup>, nabízí tento modul centrální sběr dat.

Všechny změřené údaje jednotlivých počítačů se přehledně zobrazí, zpracování dotazů přitom probíhá zcela automaticky. Je možné prohlížet si individuálně zobrazené změřené údaje a archivní obrazy a vytisknout je.

Modul **DISPLAY** se může používat pouze ve spojení s měřicím místem **Cu-MS 2** nebo **4**.

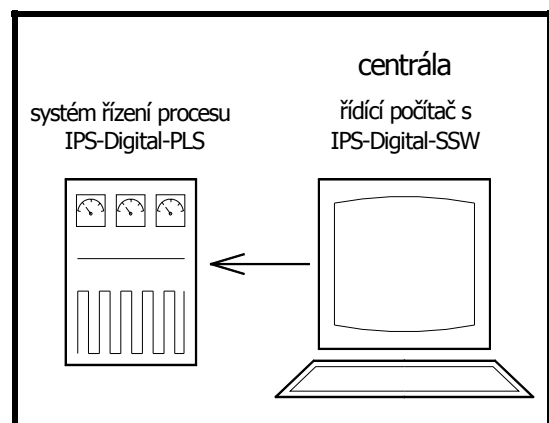


	MS	Standort	L1	L2	L3	L4
Heizwerk 1	00	Karlsstraße	Vorlauf	Rücklauf	Warmwasser	Zirkulation
Heizwerk 1	01	Kupferstraße	Vorlauf Schule	Rücklauf Schule	Vorlauf Rathaus	Vorlauf Rathaus
Heizwerk 1	02	Asanger Straße	Vorlauf Brauerei	Rücklauf Brauerei		
Heizwerk 2	06	Steifung	Vorlauf	Zirkulation		
Heizwerk 2	01	Lendstraße	Vorlauf Haus 12	Rücklauf Haus 12	Vorlauf Kirche	Rücklauf Kirche
Heizwerk 2	02	Tascher Straße	Vorlauf Haus 8	Rücklauf Haus 8		Rücklauf
Zentrale Kufstein	00	Heizzentrale	Vorlauf	Rücklauf	Vorlauf Transp.	Rücklauf Transp.
Zentrale Kufstein	01	Rathaus	Warmwasser	Zirkulation	VL Kühlung	RL Kühlung
Zentrale Berlin	00	Umterstation 3	Vorlauf	Rücklauf		
Zentrale Berlin	01	Sturmwerk	Vorlauf	Rücklauf		
Zentrale Berlin	02	Bellaiseiner Str.	Vorlauf Zentrum	Rücklauf Zentrum	Vorlauf Geb. 11	Vorlauf Geb. 11
Werk Leipzig	00	Schacht 11	VL Transport	RL Transport		
Werk Leipzig	01	Schacht 17	VL Transport	RL Transport		

## Propojovací adaptér k systému pro řízení procesů IPS-Digital-PLS

Pomocí tohoto modulu je provedeno speciální propojení řídicího softwaru **SSW** s existujícím systémem pro řízení procesů.

V závislosti na používaném systému pro řízení procesů jsou změřené údaje automaticky předávány a zůstávají v PLS k dalšímu použití, jako např. pro vizualizaci nebo poruchové hlášení.



## Měřicí přípojná krabice IPS-MPD-2

S banánovou zástrčkou průměru 4 mm pro přímé připojení mobilní stanice **IPS-HST/MBS** nebo jiných měřicích přístrojů. Krabice je vyrobena z polykarbonátu v provedení pro vlhké prostory, 1 kus pro jeden pár potrubního vedení.

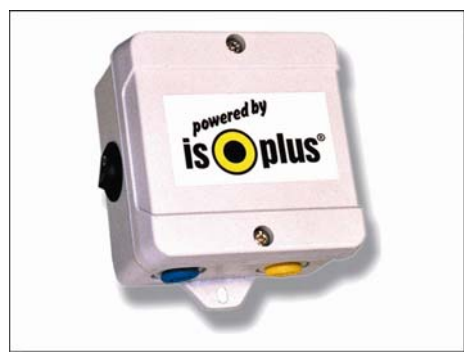
Krytí: IP 65



## Měřicí přípojná krabice IPS-MPD-1

Pro zhotovení jednoho nebo více měřicích bodů uvnitř měřicího obvodu u **IPS-Cu**<sup>®</sup>, jakož i **IPS-NiCr**<sup>®</sup> nebo u technicky srovnatelných systémů. S banánovou zástrčkou průměru 4 mm pro přímé připojení mobilní stanice **IPS-HST/MBS** nebo jiných měřicích přístrojů. Krabice je vyrobena z polykarbonátu v provedení pro vlhké prostory, 1 kus pro potrubí.

Krytí: IP 65



## Propojovací krabice IPS-VD-20

Pro zhotovení jednoho nebo více měřicích bodů uvnitř měřicího obvodu, pro přemostění, rozvod měřicích a sensorových drátů u **IPS-Cu**<sup>®</sup> nebo u technicky srovnatelných systémů. 1 kus pro jedno popř. jeden pár potrubního vedení.

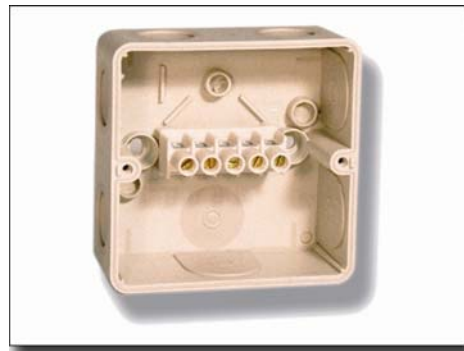
Krytí: IP 54



## Propojovací krabice IPS-VD-Cu

Pro přemostění a rozvod měřicích a sensorových kabelů u **IPS-Cu**<sup>®</sup> nebo u technicky srovnatelných systémů. Vyrobena z polykarbonátu v provedení pro vlhké prostředí s 5-pólovou blokovou svorkou, 1 kus pro jeden pár potrubního vedení.

Krytí: IP 65

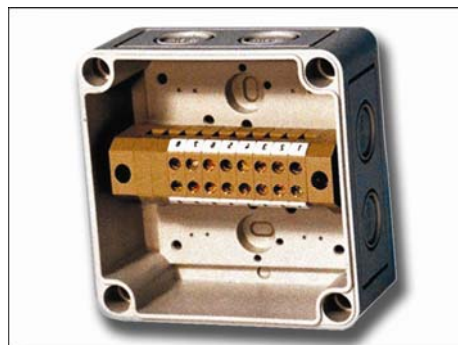


## PŘÍSLUŠENSTVÍ SYSTÉMU

### Krabice pro přemostění datových kabelů IPS-DKD

Pro propojení a přemostění datových nebo signalizačních kabelů uvnitř sítě **IPS-Digital®**. Vyrobená z polykarbonátu v provedení pro vlhké prostory s očíslovanou 8-pólovou blokovou svorkou, 1 kus pro jeden pár potrubního vedení.

Krytí: IP 65



### Impedanční propojovací krabice IPS-ID-Cu

Pro přemostění a rozvod více impedančních propojovacích kabelů u **IPS-Cu®** nebo u technicky srovnatelných systémů. Vyrobená z polykarbonátu v provedení pro vlhké prostředí, 1 kus pro jeden pár potrubního vedení.

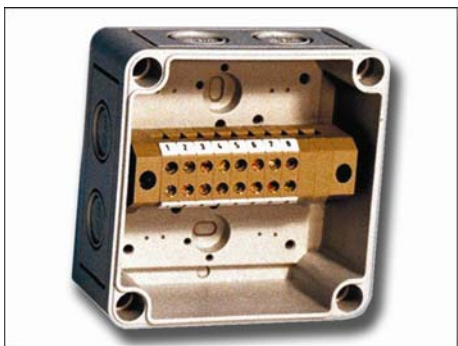
Krytí: IP 65



### Propojovací krabice IPS-VD-NiCr

Pro přemostění a rozvod měřicích a sensorových kabelů u **IPS-NiCr®** nebo u technicky srovnatelných systémů. Vyrobená z polykarbonátu v provedení pro vlhké prostředí s očíslovanou 8-pólovou blokovou svorkou, 1 kus pro jeden pár potrubního vedení.

Krytí: IP 65

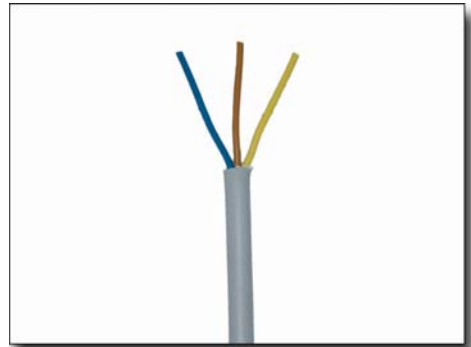




### Senzorový propojovací kabel IPS-SK

Pro spojení sensorových vodičů s propojovacími krabicemi a kontrolními přístroji v budovách nebo šachtách, typ NYM 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

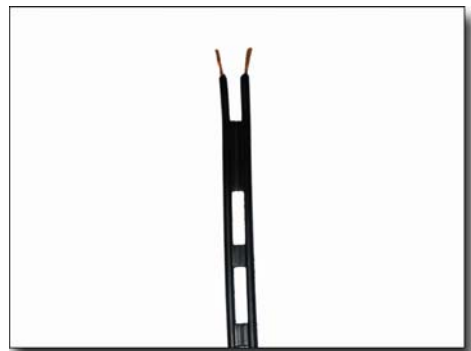
Uvnitř sítě **IPS-Digital**<sup>®</sup> se **hodí pouze** pro **IPS-NiCr**<sup>®</sup>, u **IPS-Cu**<sup>®</sup> se musí použít impedanční propojovací kabel **IPS-IK**.



### Impedanční propojovací kabel IPS-IK

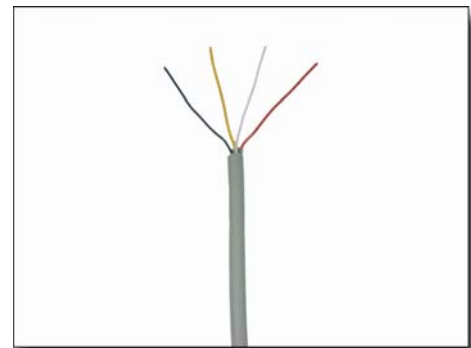
Pro impedančně správné spojení sensorových vodičů s propojovacími krabicemi a kontrolními přístroji v budovách a šachtách, typ 300 Ohm ( $\Omega$ ).

Uvnitř sítě **IPS-Digital**<sup>®</sup> se **hodí pouze** pro **IPS-Cu**<sup>®</sup>, u **IPS-NiCr**<sup>®</sup> se musí použít sensorový propojovací kabel **IPS-SK**.



### Kabel pro přenos dat IPS-DK

Pro zhotovení datového okruhu mezi stanicí pro sběr změřených dat **IPS-MDS** a jednotlivými měřicími stanicemi **IPS-MS** uvnitř sítě **IPS-Digital**<sup>®</sup>, typ J-Y (ST)Y  $\geq 2 \times 2 \times 0,8$  mm<sup>2</sup> nebo podobné.



### Zemní propojovací kabel IPS-EK

Pro napojení v zemi sensorových vodičů na objímkové spojky, které jsou opatřeny kabelovým vývodem **IPS-KAF**, a pro vedení dat do např. sloupků měřicí stanice **IPS-MSP**, typ NYY 7 x 1,5 mm<sup>2</sup>.



# TECHNICKÉ ÚDAJE

isoplus – typ přístroje	IPS-	HST	ST 3000	Digital-MDS	Digital-Cu-MS	Digital-NiCr-MS
<b>Strana</b>		<b>N 4.1</b>	<b>N 4.2</b>	<b>N 5.2</b>	<b>N 5.3</b>	<b>N 5.3</b>
Kontrola ruční / automatická	✓ / -	- / ✓	- / ✓	- / ✓ <sup>(1)</sup>	- / ✓ <sup>(2)</sup>	- / ✓ <sup>(2)</sup>
Lokalizace Cu / NiCr	-	-	-	-	✓ / -	- / ✓
Rozměry (D x Š x V) v mm	230 x 85 x 35	215 x 245 x 115	150 x 150 x 80	150 x 300 x 80	150 x 300 x 80	150 x 300 x 80
Hmotnost v kg	0,5	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
Skříň	hliníkový tlak. odlitek	polykarbonát	ocelový plech	ocelový plech	ocelový plech	ocelový plech
Práškový nános a předběžné barvení máčením	-	-	✓	✓	✓	✓
Pracovní teplota	0° C do +40° C	+5° C do +40° C	-20° C do +50° C	-20° C do +50° C	-20° C do +50° C	-20° C do +50° C
Teplota pro zaručenou přesnost	+20° C ± 8° C	+20° C ± 8° C	-	+20° C ± 8° C	+20° C ± 8° C	+20° C ± 8° C
Teplota při skladování, popř. prostoru	-10° C do +50° C	-10° C do +50° C	-10° C do +50° C	-10° C do +50° C	-10° C do +50° C	-10° C do +50° C
Vlhkost vzduchu do +31° C	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %
<b>Napětí akumulátoru / baterie</b>	9 V	-	-	-	-	-
Typ akumulátoru / baterie	6LR61 (9V bloková)	-	-	-	-	-
Síťové napájení 230 V ± 10 % / 50 Hz	-	✓	✓	✓	✓	✓
Přípojka eurozástrčky	-	✓	✓	✓	✓	✓
Pojistka	-	250 V / T 315 AL	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA
Příkon provoz / standby	35 mA / -	8 VA / -	2,5 VA / -	4,5 VA / 2 VA	8 VA / 2 VA	8 VA / 2 VA
Roční spotřeba při 1 měření za den	-	30 kWh	21 kWh	17 kWh	17 kWh	17 kWh
<b>Třída ochrany</b>	III	I	I	I	I	I
Krytí	-	IP 54	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66
Kategorie měření	I	I	-	I	I	I
<b>Bezpotenciálový reléový kontakt</b>	-	-	zapnuto / vypnuto	vypnuto	-	-
Zatížitelnost kontaktů	-	-	30 V / 1 A	48 V / 1 A	-	-
<b>Rozhraní RS 485 - vstup / výstup</b>	-	-	-	0 / 1	1 / 1	1 / 1
Maximální úroveň napětí	-	-	-	0 / 5 V	0 / 5 V	0 / 5 V
Maximální délka datového kabelu k MS / MDS	-	-	-	3.000 m	3.000 m	3.000 m
Přenosová rychlost 2400 - 38400 baudů	-	-	-	✓	✓	✓
Automatická volba	-	-	-	✓	✓	✓
přenos-poloduplex, 2-vodičový RS 485	-	-	-	✓	✓	✓
přenos-plný duplex, 4-vodičový RS 485	-	-	-	✓	✓	✓
<b>Rozhraní RS 232 – vstup</b>	-	-	-	1	-	-
Maximální úroveň napětí	-	-	-	± 10 V	-	-
Maximální délka datového kabelu k PC	-	-	-	15 m	-	-
Přenosová rychlost 2400 - 38400 baudů	-	-	-	✓	-	-
<b>Rozhraní USB</b>	-	-	-	✓ / přes adapter	-	-
Dálkový zdroj napětí maximální napětí	-	-	-	-	-	-
Dosah dálkového zdroje napětí	-	-	-	-	-	-
Adresovatelnost standardní / rozšířená	-	-	-	-	16x / 32x	16x / 32x
<b>Měřicí vstupy / měřicí kanály</b>	1	1, 2, 3 nebo 4	-	-	2 nebo 4	2 nebo 4
Dielektrická pevnost vstupů	1.000 Veff	1.000 Veff	-	-	-	-
Maximální Cu senzorový vodič pro kanál	2.500 m	2.500 m	-	-	2.500 m	-
Doporučená max. délka Cu vodiče pro kanál	2.500 m	2.500 m	-	-	2.500 m	-
Maximální NiCr senzorový vodič pro kanál	1.400 m	1.400 m	-	-	-	1.400 m
Doporučená max. délka NiCr vodiče pro kanál	1.200 m	1.200 m	-	-	-	1.200 m
<b>Měření izolačního odporu</b>	✓	✓	-	-	✓	✓
Rozsah měření	10 kΩ do 40 MΩ	10 kΩ do 2,5 MΩ	-	-	200 kΩ do 20 MΩ	1 kΩ do 20 MΩ
Rozlišení	1 kΩ / 10 kΩ / 100 kΩ	10 kΩ / 100 kΩ	-	-	1 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ
Maximální měřicí napětí	12 V	12 V	-	-	5 V	10 V
Maximální měřicí proud	3 μA	1 mA	-	-	20 mA	20 mA
Přesnost	± 3 % ± 1 Digit	± 3 % ± 1 Digit	-	-	± 3 %	± 0,01 %
Nastavitelná výstr. prahová hodnota "izolace"	✓	✓	-	-	-	přes řídicí software
Výstražná prahová hodnota od / do ve stupních	10 kΩ do 39,9 MΩ	20 kΩ do 2,5 MΩ	-	-	-	1 MΩ do 10 MΩ
<b>Měření smyčkového odporu</b>	✓	✓	-	-	✓	✓
Rozsah měření	0 Ω do 8 kΩ	0 Ω do 8 kΩ	-	-	-	0 Ω do 8 kΩ
Rozlišení	1 Ω	100 kΩ	-	-	-	1 Ω
Maximální úroveň napětí	12 V	12 V	-	-	-	10 V
Maximální měřicí proud	5 mA	1 mA	-	-	-	20 mA
Přesnost	± 0,5 % ± 1 Digit	± 0,5 % ± 1 Digit	-	-	-	± 0,02 %
Nastavitelná výstr. prahová hodnota "smyčka"	8 kΩ pevná	8 kΩ pevná	-	-	-	automaticky
<b>Měření doby odezvy impulsu</b>	-	-	-	-	✓	-
Rozlišení / přesnost	-	-	-	-	0,5 m / 0,2 %	-
Maximální úroveň napětí	-	-	-	-	0 / 5 V při 270 Ω	-
Tvar impulsu	-	-	-	-	-	-
Doba odezvy impulsu nastavitelná od / do (V/2)	-	-	-	-	90 do 150 m/μs	-
<b>Měření stejnosměrného napětí (DC)</b>	-	-	-	-	✓	✓
Rozsah měření	-	-	-	-	± 2 V	± 2 V
Přesnost	-	-	-	-	0,01 V	0,01 V
Rozlišení	-	-	-	-	± 3 %	± 0,2 %
<b>Měření střídavého napětí (AC)</b>	-	-	-	-	✓	✓
Rozsah měření	-	-	-	-	2 Vss	2 Vss
Přesnost	-	-	-	-	± 3 %	± 0,2 %
Rozlišení	-	-	-	-	0,01 V	0,01 V

(1) = pouze ve spojení s IPS-Digital-Cu-MS a/nebo IPS-Digital-NiCr-MS

(2) = pouze ve spojení s IPS-Digital-MDS

isoplus – typ přístroje	IPS-	Digital-TV	Digital-MODEM	Digital-FSV	Digi.-Cu-KMS	Digi.-NiCr-KMS
<b>Strana</b>		N 5.3.1	N 5.3.1	N 5.3.1	N 5.4	N 5.4
Kontrola ruční / automatická	-	-	-	-	- / ✓	- / ✓
<b>Lokalizace Cu / NiCr</b>		-	-	-	✓ / -	- / ✓
Rozměry (D x Š x V) v mm	150 x 150 / 300 x 80	150 x 150 x 80	150 x 150 x 80	150 x 150 x 80	150 x 300 x 80	150 x 300 x 80
Hmotnost v kg	2,0 / 3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0
Skříň	ocelový plech	ocelový plech	ocelový plech	ocelový plech	ocelový plech	ocelový plech
Práškový nános a předběžné barvení máčením	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pracovní teplota	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C
Teplota pro zaručenou přesnost	-	-	-	-	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C
Teplota při skladování, popř. prostoru	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C
Vlhkost vzduchu do + 31° C	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %
<b>Napětí akumulátoru / baterie</b>		-	-	-	-	-
Typ akumulátoru/ baterie	-	-	-	-	-	-
Síťové napájení 230 V ± 10 % / 50 Hz	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Přípojka eurozástrčky	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pojistka	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
Příkon provoz / standby	2,5 VA / -	4 VA / -	10 VA / -	4,5 VA / 2 VA	8 VA / 2 VA	8 VA / 2 VA
Roční spotřeba při 1 měření za den	21 kWh	15 kWh	30 kWh	17 kWh	17 kWh	17 kWh
<b>Třída ochrany</b>	I	I	I	I	I	I
Krytí	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66	IP 66
Kategorie měření	-	-	-	-	I	I
<b>Bezpotenciálový reléový kontakt</b>		-	-	-	vypnuto	vypnuto
Zatížitelnost kontaktů	-	-	-	-	48 V / 1 A	48 V / 1 A
<b>Rozhraní RS 485 - vstup / výstup</b>	1 / 1 bis 6	0 / 1	-	-	-	-
Maximální úroveň napětí	0 / 5 V	0 / 5 V	-	-	-	-
Maximální délka datového kabelu k MS / MDS	3.000 m	3.000 m	-	-	-	-
Přenosová rychlost 2400 - 38400 baudů	✓	✓	-	-	-	-
Automatická volba	✓	✓	-	-	-	-
přenos-poloduplex, 2-vodičový RS 485	✓	✓	-	-	-	-
přenos-plný duplex, 4-vodičový RS 485	✓	✓	-	-	-	-
<b>Rozhraní RS 232 – vstup</b>	-	-	-	-	1	1
Maximální úroveň napětí	-	-	-	-	± 10 V	± 10 V
Maximální délka datového kabelu k PC	-	-	-	-	15 m	15 m
Přenosová rychlost 2400 - 38400 baudů	-	-	-	-	✓	✓
<b>Rozhraní USB</b>	-	-	-	-	✓ / přes adapter	✓ / přes adapter
Dálkový zdroj napětí maximální napětí	-	-	30 V	-	-	-
Dosah dálkového zdroje napětí	-	-	cca 1.800 m	-	-	-
Adresovatelnost standardní / rozšířená	-	-	-	-	16x / 32x	16x / 32x
<b>Měřicí vstupy / měřicí kanály</b>		-	-	-	2 nebo 4	2 nebo 4
Dielektrická pevnost vstupů	-	-	-	-	-	-
Maximální Cu senzorový vodič pro kanál	-	-	-	-	2.500 m	-
Doporučená max. délka Cu vodiče pro kanál	-	-	-	-	2.500 m	-
Maximální NiCr senzorový vodič pro kanál	-	-	-	-	-	1.400 m
Doporučená max. délka NiCr vodiče pro kanál	-	-	-	-	-	1.200 m
<b>Měření izolačního odporu</b>		-	-	-	✓	✓
Rozsah měření	-	-	-	-	200 KΩ do 20 MΩ	1 kΩ do 20 MΩ
Rozlišení	-	-	-	-	1 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ
Maximální měřicí napětí	-	-	-	-	5 V	10 V
Maximální měřicí proud	-	-	-	-	20 mA	20 mA
Přesnost	-	-	-	-	± 3 %	± 0,01 %
Nastavitelná výstr. prahová hodnota "izolace"	-	-	-	-	-	přes řídicí software
Výstražná prahová hodnota od / do ve stupních	-	-	-	-	-	1 MΩ do 10 MΩ
<b>Měření smyčkového odporu</b>		-	-	-	-	✓
Rozsah měření	-	-	-	-	-	0 Ω do 8 kΩ
Rozlišení	-	-	-	-	-	1 Ω
Maximální úroveň napětí	-	-	-	-	-	10 V
Maximální měřicí proud	-	-	-	-	-	20 mA
Přesnost	-	-	-	-	-	± 0,02%
Nastavitelná výstr. prahová hodnota "smyčka"	-	-	-	-	-	automaticky
<b>Měření doby odezvy impulsu</b>		-	-	-	✓	-
Rozlišení / přesnost	-	-	-	-	0,5 m / 0,2 %	-
Maximální úroveň napětí	-	-	-	-	0 / 5 V při 270 Ω	-
Tvar impulsu	-	-	-	-	-	-
Doba odezvy impulsu nastavitelná od / do (V/2)	-	-	-	-	90 do 150 m/μs	-
<b>Měření stejnosměrného napětí (DC)</b>		-	-	-	✓	✓
Rozsah měření	-	-	-	-	± 2 V	± 2 V
Přesnost	-	-	-	-	0,01 V	0,01 V
Rozlišení	-	-	-	-	± 3 %	± 0,2 %
<b>Měření střídavého napětí (AC)</b>		-	-	-	✓	✓
Rozsah měření	-	-	-	-	2 Vss	2 Vss
Přesnost	-	-	-	-	± 3 %	± 0,2 %
Rozlišení	-	-	-	-	0,01 V	0,01 V
<b>isoplus – typ přístroje</b>	<b>IPS-</b>	<b>Digital-TV</b>	<b>Digital-MODEM</b>	<b>Digital-FSV</b>	<b>Digi.-Cu-KMS</b>	<b>Digi.-NiCr-KMS</b>

# TECHNICKÉ ÚDAJE

isoplus – typ přístroje	IPS-	Digi.-Cu-MBS	Digi.-NiCr-MBS	Digi.-UNI-MBS
<b>Strana</b>	N 5.5	N 5.5	N 5.5	N 5.5
Kontrola ruční / automatická	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Lokalizace Cu / NiCr</b>	✓ / -	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Rozměry (D x S x V) v mm	410 x 490 x 180	410 x 490 x 180	410 x 490 x 180	410 x 490 x 180
Hmotnost v kg	4,0 bez PC	4,0 bez PC	4,0 bez PC	4,0 bez PC
Skříň	kufr z plastické hmoty	kufr z plastické hmoty	kufr z plastické hmoty	kufr z plastické hmoty
Práškový nános a předběžné barvení měčím	-	-	-	-
Pracovní teplota	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C	- 20° C do + 50° C
Teplota pro zaručenou přesnost	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C	+ 20° C ± 8° C
Teplota při skladování, popř. prostoru	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C	- 10° C do + 50° C
Vlhkost vzduchu do + 31° C	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %	max. 80 %
<b>Napětí akumulátoru / baterie</b>	8,4 V / 1,7 Ah	8,4 V / 1,7 Ah	8,4 V / 1,7 Ah	8,4 V / 1,7 Ah
Typ akumulátoru/ baterie	NiCd	NiCd	NiCd	NiCd
Síťové napájení 230 V ± 10 % / 50 Hz	✓	✓	✓	✓
Přípojka eurozástrčky	✓	✓	✓	✓
Pojistka	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA	250 V / T 100 mA
Příkon provoz / standby	9 VA / -	9 VA / -	9 VA / -	9 VA / -
Roční spotřeba při 1 měření za den	17 kWh	17 kWh	17 kWh	17 kWh
<b>Třída ochrany</b>	I	I	I	I
Krytí	-	-	-	-
Kategorie měření	I	I	I	I
<b>Bezpotenciálový reléový kontakt</b>	-	-	-	-
Zatížitelnost kontaktů	-	-	-	-
<b>Rozhraní RS 485 - vstup / výstup</b>	-	-	-	-
Maximální úroveň napětí	-	-	-	-
Maximální délka datového kabelu k MS / MDS	-	-	-	-
Přenosová rychlost 2400 - 38400 baudů	-	-	-	-
Automatická volba	-	-	-	-
přenos-poloduplex, 2-vodičový RS 485	-	-	-	-
přenos-plný duplex, 4-vodičový RS 485	-	-	-	-
<b>Rozhraní RS 232 - vstup</b>	1	1	1	1
Maximální úroveň napětí	± 10 V	± 10 V	± 10 V	± 10 V
Maximální délka datového kabelu k PC	15 m	15 m	15 m	15 m
Přenosová rychlost 2400 - 38400 baudů	✓	✓	✓	✓
<b>Rozhraní USB</b>	✓ / přes adapter	✓ / přes adapter	✓ / přes adapter	✓ / přes adapter
Dálkový zdroj napětí maximální napětí	-	-	-	-
Dosah dálkového zdroje napětí	-	-	-	-
Adresovatelnost standardní / rozšířená	16x	16x	16x	16x
<b>Měřicí vstupy / měřicí kanály</b>	4	4	2 Cu + 2 NiCr	2 Cu + 2 NiCr
Dielektrická pevnost vstupů	-	-	-	-
Maximální Cu senzorový vodič pro kanál	2.500 m	-	2.500 m	2.500 m
Doporučená max. délka Cu vodiče pro kanál	2.500 m	-	2.500 m	2.500 m
Maximální NiCr senzorový vodič pro kanál	-	1.400 m	1.400 m	1.400 m
Doporučená max. délka NiCr vodiče pro kanál	-	1.200 m	1.200 m	1.200 m
<b>Měření izolačního odporu</b>	✓	✓	✓	✓
Rozsah měření	200 kΩ do 20 MΩ	1 kΩ do 20 MΩ	1 kΩ do 20 MΩ	1 kΩ do 20 MΩ
Rozlišení	1 kΩ / 100 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ
Maximální měřicí napětí	5 V	10 V	10 V	10 V
Maximální měřicí proud	20 mA	20 mA	20 mA	20 mA
Přesnost	± 3 %	± 0,01 %	± 0,01 %	± 0,01 %
Nastavitelná výstr. prahová hodnota "izolace"	-	přes řídicí software	přes řídicí software	přes řídicí software
Výstražná prahová hodnota od / do ve stupních	-	1 MΩ do 10 MΩ	1 MΩ do 10 MΩ	1 MΩ do 10 MΩ
<b>Měření smyčkového odporu</b>	✓	✓	✓	✓
Rozsah měření	-	0 Ω do 8 kΩ	0 Ω do 8 kΩ	0 Ω do 8 kΩ
Rozlišení	-	1 Ω	1 Ω	1 Ω
Maximální úroveň napětí	-	10 V	10 V	10 V
Maximální měřicí proud	-	20 mA	20 mA	20 mA
Přesnost	-	± 0,02 %	± 0,02 %	± 0,02 %
Nastavitelná výstr. prahová hodnota "smyčka"	-	automaticky	automaticky	automaticky
<b>Měření doby odezvy impulzu</b>	✓	-	-	✓
Rozlišení / přesnost	0,5 m / 0,2 %	-	-	0,5 m / 0,2 %
Maximální úroveň napětí	0 / 5 V při 270 Ω	-	-	0 / 5 V při 270 Ω
Tvar impulzu	-	-	-	-
Doba odezvy impulzu nastavitelná od / do (V/2)	90 do 150 m/μs	-	-	90 do 150 m/μs
<b>Měření stejnosměrného napětí (DC)</b>	✓	✓	✓	✓
Rozsah měření	± 2 V	± 2 V	± 2 V	± 2 V
Přesnost	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V
Rozlišení	± 3,0 %	± 0,2 %	± 0,2 %	± 0,2 %
<b>Měření střídavého napětí (AC)</b>	✓	✓	✓	✓
Rozsah měření	2 Vss	2 Vss	2 Vss	2 Vss
Přesnost	± 3,0 %	± 0,2 %	± 0,2 %	± 0,2 %
Rozlišení	0,01 V	0,01 V	0,01 V	0,01 V
<b>isoplus – typ přístroje</b>	<b>IPS-</b>	<b>Digi.-Cu-MBS</b>	<b>Digi.-NiCr-MBS</b>	<b>Digi.-UNI-MBS</b>