

Jak správně klást TP sběrniový kabel v KNX instalaci

Josef Kunc

Ačkoli po již třicetiletém používání KNX systémových instalací by se mohlo jevit, že všichni elektromontéři, stejně jako absolutně všichni projektanti elektrických instalací nemohou mít žádné problémy s jejich správným vytvářením, opak je pravdou. Stále se můžeme setkávat nejen s používáním nesprávných typů sběrniových kabelů, stejně jako s jejich nesprávným způsobem kladení, i s nedokonalými projekčními návrhy.

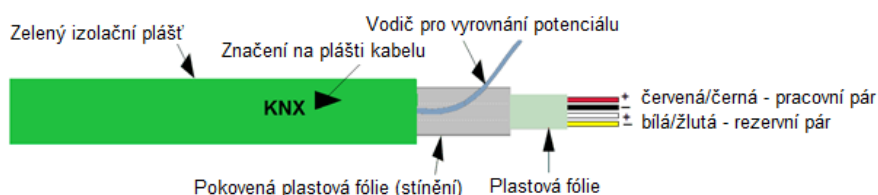
Nežřídka se stává, že projekt systémové instalace vytvořil projektant jen velmi povrchně seznámený se sběrniovým decentralizovaným KNX systémem, a proto vytvoří projekt pouze pro řízení osvětlení a žaluzií. Přičemž řízení vytápění, klimatizace a dalších funkcí je svěřeno jiným systémům, nespolečným s touto systémovou instalací. A potom si zákazník může stěžovat pouze „na lampárně“, že jeho instalace není dostatečně energeticky úsporná, jako např. u jeho souseda, jemuž projektování a dodávku celé instalace zajišťovali certifikovaní Partneri KNX.

Projekt také někdy neuvádí, jakým způsobem má být sběrnice kladena mezi jednotlivými přístroji KNX, nebo dokonce není ani uveden typ sdělovacího kabelu, kterým mají být přístroje propojovány. Potom se stává, že nevyškolená montážní firma namontuje kabely SYKFY nebo UTP s odůvodněním, že oni přece vždy používají tyto typy kabelů. A když se dostaví certifikovaný Partner KNX, který má naprogramovat a oživit danou instalaci, správně by měl odmítnout vykonání této požadované práce do té doby, než bude použit správný typ sběrniového kabelu a bude uložen správným způsobem. Přistoupí-li však přesto k této práci, bude to pouze za podmínky, že nemůže poskytnout jakékoli záruky na životnost přístrojů v instalaci ani za to, že za všech okolností bude po sběrnici probíhat komunikace správným způsobem.

Pro účely sběrniového vedení smí být použity především kabely YCYM 2x2x0,8 nebo JY(St)Y 2x2x0,8, případně některé další typy kabelů. Certifikované sběrniové kabely jsou uvedeny na [webových](#) stránkách KNX mezinárodní asociace.

Na rozdíl od všech KNX přístrojů, sběrniové kabely nemusí být certifikovány. Musí však vyhovovat všem podmínkám stanoveným pro kroucený pár vodičů TP (twisted pair). Vzhledem k tomu, že sběrnice je součástí systému SELV, izolační schopnost kabelů musí být prověřena napětovou zkouškou při 4 kV, jak je požadováno normou ČSN EN 50090-2-2. Tyto kabely mají mít plášť zelené barvy. Správný typ sběrniového kabelu (obr. 1) je na plášti již z výroby označen značkami jako KNX, EIB, i-bus, instabus apod.

Stínění sběrniových kabelů se nesmí uzemňovat, ani se nepropojuje stínění jednotlivých úseků těchto kabelů. Hlavním účelem tohoto stínění je vytvořit na vedení sběrnice závit nakrátko nedovolující indukované rušivé signály na pracovní vodiče.

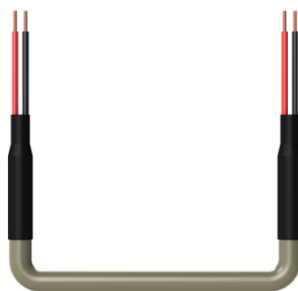


Obr. 1: Sběrniový KNX kabel

Konce kabelů by měly být upraveny tak, jak se očekává od profesionálů, tedy s izolačními smršťovacími návlačkami. Má-li být např. v některé elektroinstalační krabici prozatímně ukončeno sběrnice vedení, jeho pracovní vodiče musí být zavedeny do obvyklé sběrnice svorkovnice, jak je vidět na obr. 2. Na konec sběrnice vedení se nepřipojuje žádná ukončovací impedance – vedení zůstává otevřené. Část kabelu s odstraněným izolačním pláštěm a stíněním by měla být co nejkratší. Pro minimální pracnost při propojování přístrojů v rozvaděčích mnozí výrobci nabízejí prefabrikované upravené úseky sběrnice kabelů (obr. 3). Přitom tyto propojky bývají zhotoveny z levnějšího kabelu JY(St)Y1x2x0,8, protože zde je zcela zbytečný druhý (rezervní) pár vodičů.



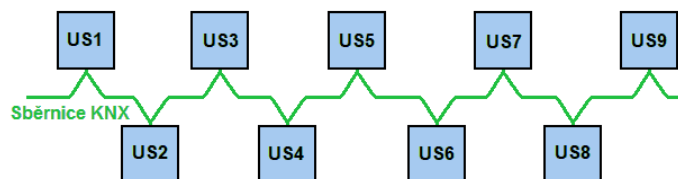
Obr. 2: Konec sběrnice kabelu opatřený smršťovací návlačkou a sběrnice svorkovnicí



Obr. 3: Příklad prefabrikovaného propojovacího úseku sběrnice

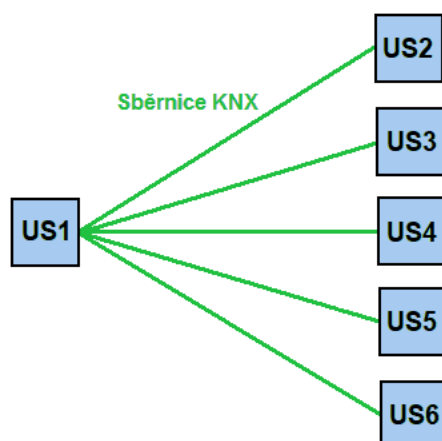
Sběrnice kabelu obvykle obsahuje dva páry vodičů. Pracovní pár sestává z červeně a černě značených vodičů. Rezervní pár (bílý a žlutý vodič) lze použít pro jiné aplikace SELV v KNX instalaci (např. pro přídavné napájení některých náročnějších přístrojů). Pokud KNX instalace využívá ke své činnosti spolupráci s jinými typy sběrnic (např. DALI), je potřebné zajistit, aby barvy pláště jiných typů sběrnic byly odlišné od barvy pláště kabelu KNX.

V KNX systémových instalacích je stále rozšířenější spolupráce více typů sběrnic i spolupráce s datovými sítěmi. Pro vzdálené přístupy – pro ovládání a kontrolu provozních stavů je potřebná komunikace mezi instalací a např. mobilem, k čemuž je nezbytný přenos informací po IP síti. Instalace proto obsahuje KNX/IP rozhraní, které je připojeno ke sběrnici KNX i k IP síti.

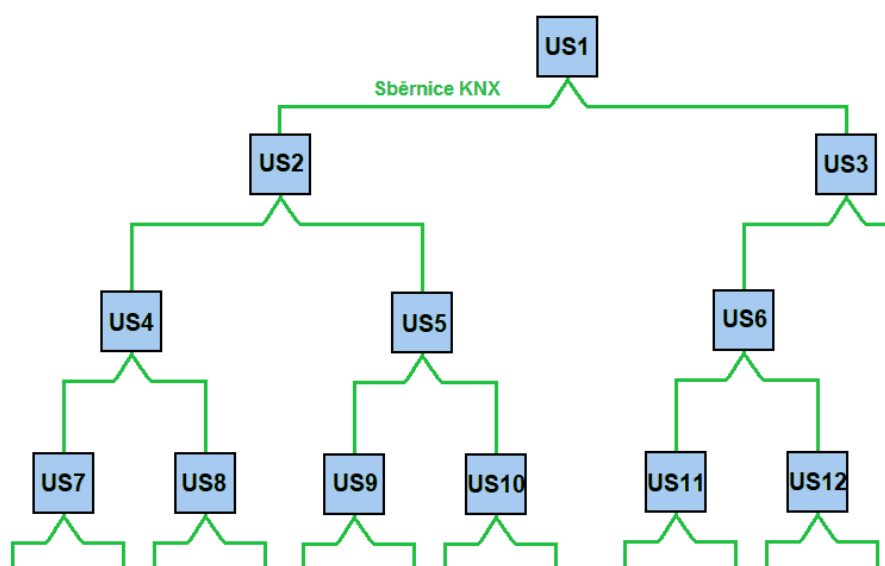


Obr. 4: Liniová struktura propojení KNX přístrojů (účastníků na sběrnici – US)

Při montáži KNX instalace klademe sběrnici co nejkratší cestou mezi jednotlivými přístroji. Principiálně lze klást sběrnici sériově (lineárně, liniově) od jednoho přístroje ke druhému (obr.4), paprskovitě (obr. 5) anebo ve stromové struktuře (obr. 6). V praxi jsou přístroje sběrnici propojovány kombinací všech těchto tří základních způsobů tak, aby byla dodržena podmínka co nejkratšího propojení, a tedy i minimalizace spotřeby sběrnicových kabelů. **Nikde ale nesmí být uzavřena smyčka!**



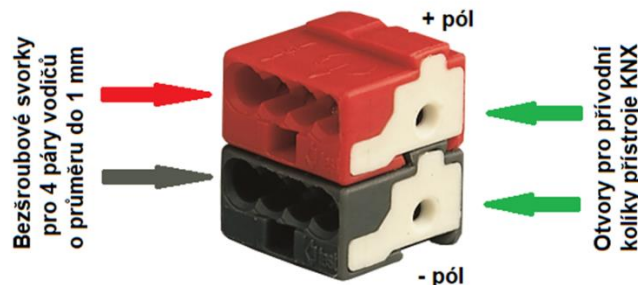
Obr. 5: Paprsková (hvězdicová) struktura propojení KNX přístrojů



Obr. 6: Stromová struktura propojení KNX přístrojů

Převážná většina KNX přístrojů se k metalické sběrnici připojuje typizovanou sběrnicovou svorkovnicí podle obr. 7 (je vždy součástí dodávky daného přístroje), ale je vhodné, aby montážní firma měla k dispozici několik náhradních svorkovnic pro případ její ztráty. Tyto svorkovnice lze totiž u výrobců objednávat i samostatně. Jen některé KNX přístroje mohou být vybaveny šroubovými svorkami pro připojení sběrnice. Typizovaná bezšroubová sběrnicová svorkovnice sestává s červené a černé části, aby bylo na první pohled zřejmé, kam se připojuje červený a kam černý pracovní vodič. Na přístrojích je vždy rybinové vedení pro správný způsob zasunutí

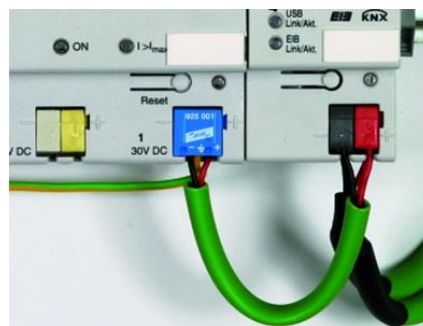
svorkovnice a jejímu připojení ke kolíkovým vývodům. Ke svorkovnici lze připojit až čtyři páry sběrnicových vodičů, proto je snadné vést sběrnici vždy co nejkratší cestou k dalším přístrojům. Výhodou sběrnicové svorkovnice je také možnost pouhým odpojením od přístroje vyřadit tento přístroj z činnosti (např. kvůli výměně přístroje), aniž by došlo k přerušení telegramového provozu na sběrnici.



Obr.7: Svorkovnice pro připojení KNX přístrojů ke sběrnici

Na vysokou životnost KNX systémových instalací má vliv využití všech typů svodičů přepětí. Všechny KNX přístroje musí splňovat určité požadavky na tzv. přirozenou odolnost vůči účinkům přepětových pulsů. Takto by se měly ověřovat snad všechny elektronické přístroje – ovšem u spotřební elektroniky je tato zkouška mírnější. KNX přístroje jsou ověřovány náročnější zkouškou, shodnou, jaká se používá při ověřování přístrojů pro průmyslové aplikace. Ale ani tak se není možné vyhnout používání svodičů přepětí. Protože např. po silových vedeních se šíří mnohdy velmi vysoké přepětové pulsy způsobené nejen atmosférickými výboji, ale velmi často spínáním velkých spotřebičů.

Pro zajištění maximální ochrany přístrojů na sběrnici byla proto vyvinuta a do výroby zavedena miniaturní ochrana (spínací napětí cca 350 V podle ČSN EN 50090-2-2) pro použití rozvodů provozovaných na malém bezpečném napětí SELV. Tento svodič přepětí se připojuje např. k vývodu KNX napájecího zdroje podle obr. 8, přičemž drátové vývody (červená a černá) dále pokračují jako pracovní vodiče sběrnice. Zlutě/zeleně označený vodič je nutné připojit k ochrannému obvodu. Svodič bez poškození svede škodlivá přepětí, přičemž zkratový proud může dosahovat až 7,5 kA. Při větších zkratových proudech však již dojde k destrukci – svodič zůstane zkratován (není vybaven žádným indikačním kontaktem), to znamená, že sběrnice zůstane zkratována a příslušný napájecí zdroj svými LED hlásí zkrat, a tedy potřebu výměny vadného svodiče.

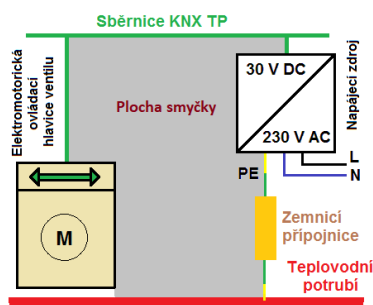


Obr. 8: Svodič přepětí na sběrnici

Sběrnice KNX TP jsou mimo rozvaděče kladeny, pokud možno, **v těsném souběhu se silovými vedeními**. Tento způsob kladení stíněných sdělovacích vedení je v souladu s ČSN EN 50174-2. Kabel sběrnice KNX je stíněný a opatřený izolačním pláštěm ověřeným zkouškou napětím 4 kV. Nemůže tedy dojít k narušení požadavků kladených na soustavu SELV. Kromě toho, tento souběh zvyšuje odolnost celé soustavy vůči přepětím naindukovaným ve smyčkách např. z blízkých atmosférických výbojů. Čím větší je plocha smyčky (obr. 9 a 10), tím vyšší přepětí se může naindukovat a následně způsobit poškození nainstalovaných přístrojů.

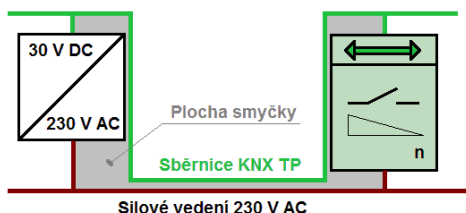


Obr. 9: Smyčka vytvořená silovým vedením a sběrnici



Obr. 10: Smyčka vytvořená sběrnici a blízkým kovovým potrubím

V naznačených smyčkách se v případě blízkého atmosférického výboje může naindukovat tak vysoké přepětí, jejichž vlivem budou smyčkou protékat skutečně značně vysoké proudy, následkem čehož dojde k destrukci všech přístrojů zapojených ve smyčce. Proto je důležité minimalizovat plochy těchto smyček, jak je naznačeno např. na obr. 11.



Obr. 11: Zmenšení plochy smyčky