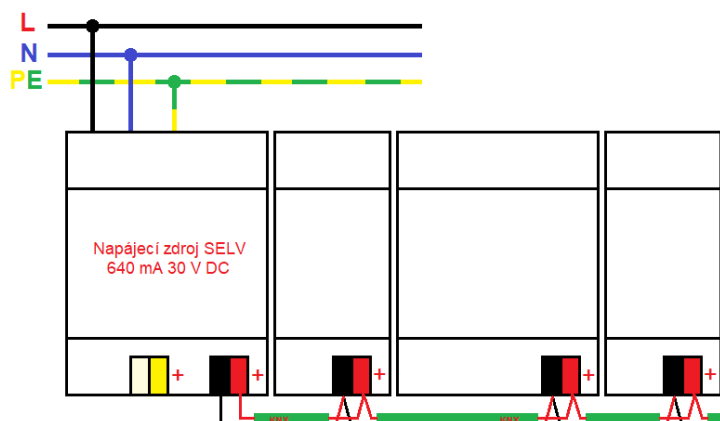


## Správné uložení sběrnice – důležitý krok k vysoké spolehlivosti

Ke sběrnici KNX jsou připojeny nejen akční členy, napájecí zdroje a další přístroje umísťované jak do rozvaděčů, tak i do elektroinstalačních krabic nebo na vnitřní stěny objektu či do venkovního prostoru. Sběrnice slouží nejen ke komunikaci, ale současně i pro napájení připojených přístrojů ze zdroje bezpečného malého napětí SELV – ze zdroje se jmenovitým výstupním napětím 29 +/- 2 V DC.

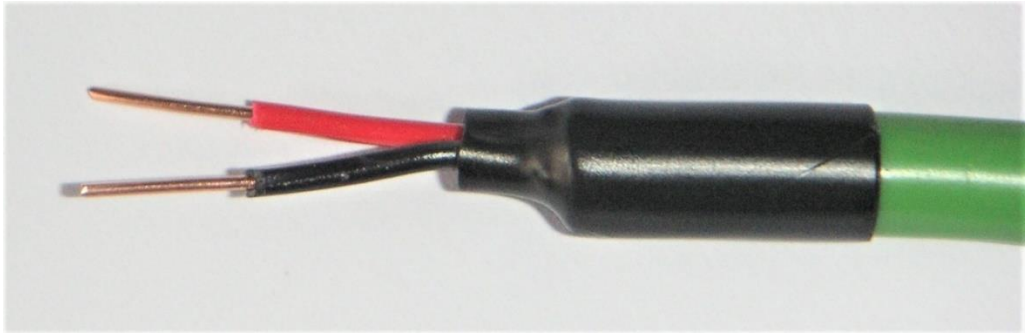
Pro účely sběrnicového vedení smí být použity především certifikované kabely YCYM 2x2x0,8 nebo JYstY 2x2x0,8, nejlépe s pláští zelené barvy a s označením EIB, KNX, i-Bus apod. Vzhledem k tomu, že sběrnice je součástí systému SELV, izolační schopnost kabelů musí být prověřena napětovou zkouškou při 4 kV, jak je požadováno normou ČSN EN 50090-2-2. Pokud sběrnicový kabel byl ověřen jen na 2,5 kV, měl by být opatřen přídatnou izolací – mimo rozvaděče by měl být ukládán do samostatných trubek vedoucích v souběhu se silovými kabely. Pro sběrnici KNX nesmí být použity běžné sdělovací kabely jako např. SYKIFY, které jsou zcela nevyhovující jak průměry použitých vodičů, tak i izolačními schopnostmi. Způsob vzájemného propojení přístrojů sběrnici v rozvaděčích je znázorněn na obr. 1.



Obr. 1: KNX přístroje na nosné liště v rozvaděči propojené sběrnicovým kabelem

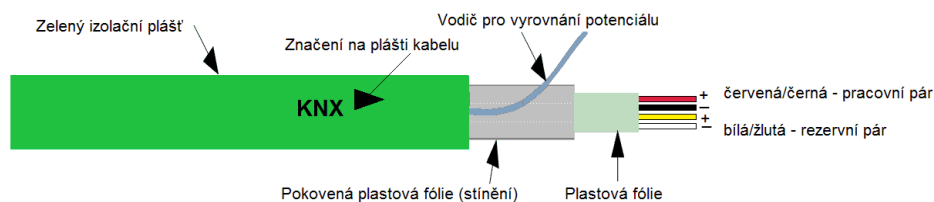
Sběrnicové kabely jsou stíněné. Avšak stínění se nesmí uzemňovat, ani se nepropojují stínění jednotlivých úseků. Stínění tvoří na kabelu závit nakrátko působící jako ochrana před indukcí rušivých signálů. Je tedy jednou z důležitých součástí koncepce vysoké spolehlivosti přenosu informací po sběrnici.

Konce kabelů by měly být upraveny tak, jak se očekává od profesionálů (obr. 2), tedy s izolačními smršťovacími návlačkami. Část kabelu s odstraněným izolačním pláštěm a stíněním by měla být co nejkratší. Pro propojování přístrojů v rozvaděčích s minimální pracností nabízejí mnozí výrobci prefabrikované upravené úseky sběrnicových kabelů.



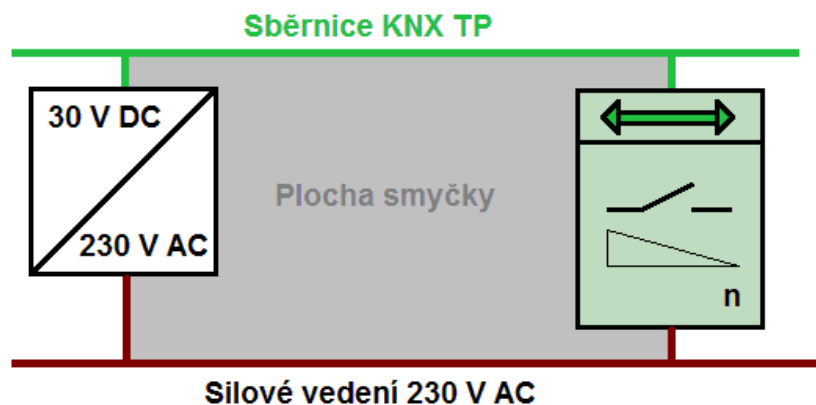
Obr. 2: Konec sběrnicového kabelu opatřený smršťovací návlačkou

Sběrnicový kabel obsahuje dva páry vodičů podle obr. 3. 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, je vhodné zajistit, aby barva pláště každého jiného typu sběrnice byla odlišná od barvy pláště kabelu KNX.

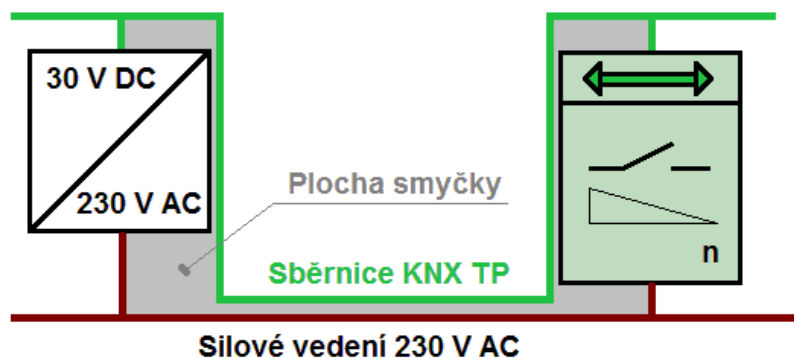


Obr. 3: Sběrnicový KNX kabel

Sběrnicové kabely KNX jsou mimo rozvaděče kladeny, pokud možno, v těsném souběhu se silovými vedeními. Tento způsob kladení stíněných sdělovacích vedení připouští dokonce i 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 naindukovaných např. z blízkých atmosférických výbojů ve smyčkách podle obr. 4 a 5. Čím větší je plocha smyčky, tím vyšší přepětí se může naindukovat a následně způsobit poškození nainstalovaných přístrojů.



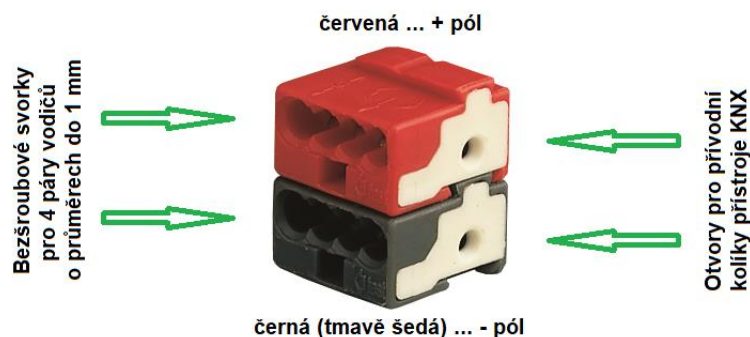
Obr. 4: Velká plocha smyčky – potenciálně vyšší nebezpečí poškození přístrojů přepětím



Obr. 5: Zmenšená plocha smyčky – výrazně snížené riziko poškození přístrojů přepětím

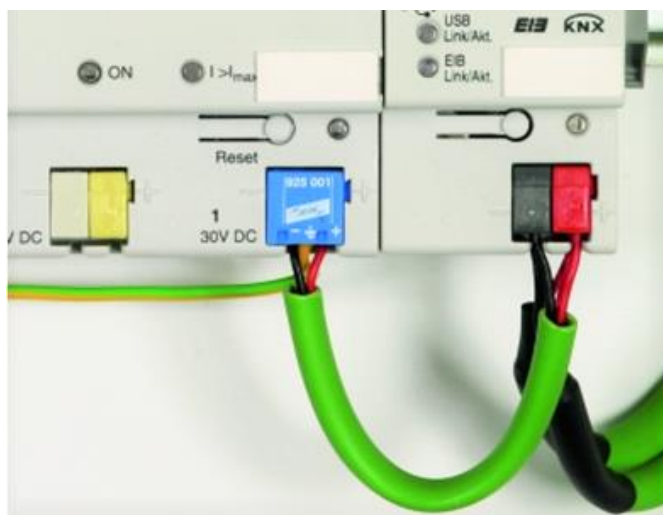
Obecně lze jednotlivé přístroje na KNX sběrnici propojovat lineárně jak bylo naznačeno na obr. 1, paprskově nebo ve stromové struktuře. Zásadou je klást sběrnici co nejkratší cestou mezi přístroji. V praxi to znamená kombinaci těchto tří struktur. Nepřípustným je kruhové uspořádání přístrojů na sběrnici – v žádném úseku sběrnice se nesmí vytvořit uzavřená smyčka.

Přístroje KNX ve svých dodávkách obsahují potřebnou připojovací svorkovnici – nejčastěji bezšroubovou podle obr. 6, která umožňuje odbočování sběrnice až do čtyř směrů. Výjimečně jsou KNX přístroje vybaveny vestavěnými šroubovými svorkami pro připojení sběrnice. Bezšroubovou svorkovnici lze využít také pro ukončení vedení sběrnice např. v elektroinstalační krabici. Konec sběrnice nevyžaduje připojení jakékoli ukončovací impedance.



Obr. 6: Bezšroubová svorkovnice pro připojení ke KNX přístroji

Pro ochranu KNX přístrojů před špičkovými přepětími při spínacích procesech a při atmosférických výbojích se používají alespoň jedenkrát v každém liniovém segmentu svodiče přepětí – obr. 7. Tento prvek omezuje napěťové špičky na nejvýše 350 V. Jeho zkratová odolnost je 5 kA, což plně vyhovuje požadavkům ČSN EN 50090-2-2.



Obr. 7: Svodič přepětí připojený k výstupu napájecího zdroje

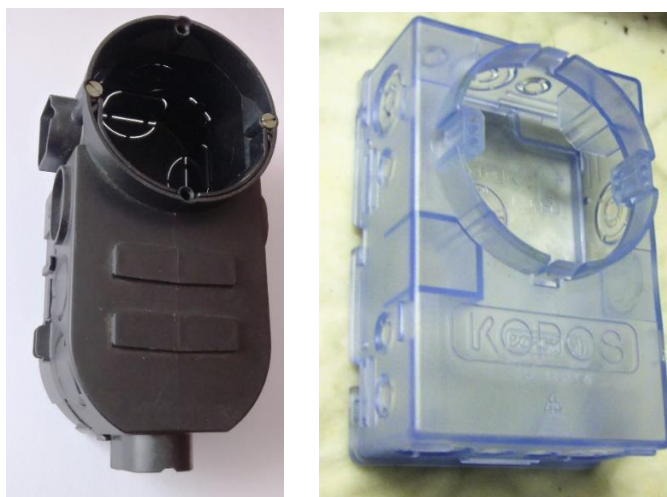
Samozřejmostí v KNX instalacích by mělo být používání, pokud možno všech stupňů svodičů přepětí. Tím se zajistí maximální prodloužení životnosti přístrojů v instalaci. Nejčastějšími příčinami jejich poruch totiž bývá poškození jejich elektronických obvodů působením přepětíových špiček.

### **Vliv topologického uspořádání na bezpečnou komunikaci**

Každá KNX instalace, v závislosti na jejím celkovém rozsahu, je tvořena jednou nebo více liniemi rozdělených do jedné nebo několika oblastí. Ke každé linii jsou připojeny přístroje, které mezi sebou komunikují při plnění požadovaných úkolů – při řízení daných funkcí.

Pokud je potřebné použít např. ovládací prvky a snímače některých fyzikálních veličin v nedostatečně zabezpečených venkovních nebo veřejně přístupných prostorách, pro zabránění nežádoucím přístupům ke sběrnici je nejlepším řešením použití např. klasických ovládacích tlačítek nebo klasických snímačů připojených k binárním či analogovým vstupům umístěným v uzamčených rozvaděčích nebo v nepřístupných místnostech. Takto je zcela zabráněno nežádoucímu přístupu ke sběrnici. Anebo tlačítková rozhraní budou v hlubokých elektroinstalačních krabicích, což může tvořit určitou ochranu před nežádoucím přístupem ke sběrnici. Pro skrytou montáž tlačítkových rozhraní mohou sloužit také speciální elektroinstalační krabice, např. podle obr. 8, kde z vnějšku je běžně dostupný pouze klasický elektromechanický spínač.

Navíc je ještě možná určitá ochrana před nežádoucím ovládním vhodným využitím časových parametrů příslušných kanálů tlačítkových rozhraní. Parametricky může být nastaveno ovládní pouze dlouhými stisky. Přitom dolní časovou hranici pro dlouhý stisk lze nastavit i na několik sekund. Podle účelu takovýchto přístrojů je navíc možné jejich činnost blokovat v předem stanoveném čase, za určitých povětrnostních podmínek apod. Zde stojí za zmínku, že připojovací vedení od klasických přístrojů k rozvaděčovým analogovým a binárním vstupům může být např. až 100 m dlouhé, zatímco při použití tlačítkových rozhraní je správná činnost přístrojů zaručována při délkách připojovacích vedení nepřesahujících např. 10 m.



Obr. 8: Elektroinstalační krabice se skrytým úložným prostorem

Při montáži přístrojů do venkovního prostředí je nezbytné dodržet podmínky stanovené výrobcem – např. přístroje KNX jsou běžně určeny pro montáž do vnitřního prostředí při pracovních teplotách okolí od  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jen některé z nich mohou být montovány při pracovních teplotách od  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , samozřejmě při zajištění dostatečného stupně krytí.

Sběrníkové kabely KNX je potřebné ukládat skrytě, jejich konce by neměly být viditelné, neměly by volně viset na stěnách nebo volně vycházet z výstupních otvorů jak uvnitř, tak i vně budovy. Sběrníkový kabel ve venkovním prostoru představuje totiž vyšší riziko neoprávněného přístupu. Proto musí být zajištěn výrazně ztížený přístup k němu, než je tomu ve vnitřních prostorách bytů nebo komerčních objektů. Musí-li být kabel veden po povrchu stavební konstrukce, měl by být chráněn uložením do tuhých trubek.

Jen v odůvodněných případech by se měly používat přístroje připojené ke sběrnici KNX v prostorách s nedostatečným dohledem (venku, v podzemních parkovištích, na WC, na chodbách apod.). Kromě toho, že budou chráněny polohou před úmyslnými nežádoucími zásahy, měly by být připojeny k samostatné linii oddělené od ostatních částí instalace liniovou spojkou (nebo routerem) s aktivovanou filtrační tabulkou (obr. 9). Předpokládáme-li, že hlavní skupiny skupinových adres přiřazených komunikačním objektům přístrojů venkovní linie se budou pohybovat v rozmezí od 0 do 13, pouze pro tyto adresy bude obousměrně nastavena filtrace, kdežto pro vyšší čísla adres bude přenos znemožněn jejich blokováním. Aby byly neuskutečnitelnými jakékoli pokusy o nežádoucí přeprogramování ostatních částí instalace, musí být nastaveno blokování fyzicky adresovaných (tzn. programovacích) telegramů – to může být přípustné pouze ve směru od hlavní linie k linii podřízené. Důležitá je i blokáce telegramů „broadcast“ – tedy telegramů určených všem přístrojům v celé KNX instalaci.

Kromě toho, tyto přístroje by měly být mechanicky dobře zajištěny proti demontáži, a tedy i proti snadnému přístupu ke sběrnici. Je vhodné používat speciální upevňovací šrouby vyžadující k nim určené nářadí.

General	Group telegrams main group 0...13	filter
Main line --> Line	Group telegrams main group 14...31	block
Line --> Main line	Physically addressed telegrams	<input type="radio"/> filter <input checked="" type="radio"/> block
	Broadcast telegrams	<input type="radio"/> route <input checked="" type="radio"/> block
	In case of errors repeat telegrams	yes
	Telegram confirmation	<input checked="" type="radio"/> only if routed <input type="radio"/> always
	If free group address structure is used:	
	Main group 0...13 => 1...28,671	
	Main group 14...31 => 28,672...65,535	<--- NOTE

Obr. 9: V parametrech liniové spojky nebo routeru se nastaví omezení přenosu

U přístrojů na linii s potenciálním nebezpečím nežádoucího přístupu lze také aktivovat komunikační objekty odesílající cyklické informace, jejichž základním významem je údaj o trvajícím připojení ke sběrnici (obr. 10). Je rovněž žádoucí, aby napájecí zdroj pro tuto kritickou linii byl schopen předávat údaje o svém okamžitém zatížení k následnému vyhodnocení neočekávaných změn jeho stavu. Všechny přístroje by měly mít aktivní heslo sběrnice spojky (obr. 11), takže jejich nežádoucí přeprogramování je zcela znemožněno.

General	Transmission and switching delay after recovery of bus voltage (2...255s)	2
A: General	Send cyclical "In operation" telegram (0...65.535s, 0 = inaktiv)	4
A: Function	Enable Safety object for operating mode "Switch Actuator"	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes

Obr. 10: Nastavení parametru cyklického zasílání telegramu, zde každé 4 s

Nový projekt Datum importu: 29.07

Podrobnosti   Zabezpečení   Projektový záznam   Projektové soubory

<p><b>Název</b> Nový projekt</p> <p><b>Číslo projektu</b>  </p> <p><b>Číslo smlouvy</b>  </p> <p><b>Počáteční datum</b> 29.07.2018</p> <p><b>Koncové datum</b> Zvolte datum</p> <p><b>Stav</b> Neznámé</p> <p><b>Komentář</b>  </p>	<p><b>Přístupové heslo</b> <i>Heslo projektu</i>   Nastavit Heslo</p> <p><b>Heslo sběrnice spojky</b> <i>8 hexadecimálních znaků</i>   Nastavit Klíč</p> <p><b>Kódová strana</b> Systémový jazyk Windows</p> <p><b>Styl skupinové adresy</b>  <input type="radio"/> Volný  <input type="radio"/> Dvě úrovně  <input checked="" type="radio"/> Tři úrovně </p> <p><b>Kompatibilita</b>  <input type="checkbox"/> Skrýt rozšířený rozsah skupinových adres pro plug-iny  <input type="checkbox"/> Použít zpomalenou komunikaci po sběrnici </p>
---	---

Obr. 11: Hesla se zadávají v základních údajích o projektu v ETS

Naznačený postup řešení KNX systémových instalací se sběrnici TP 1 zajistí výrazné zvýšení životnosti všech použitých přístrojů a současně i prakticky znemožní vnější nežádoucí zásahy do komunikace na sběrnici.