

# Principy systému KNX



# Obsah

<b>Úvod</b>	4
<b>Klasický systém</b>	5
1. Typy spínačů	5
2. Funkce v budovách	6
3. Závěry	7
4. Jaké jsou alternativy?	7
<b>Sběrníkový systém</b>	8
1. Komponenty	8
2. Činnost	8
3. Nástroje	9
<b>Výhody sběrníkového systému</b>	12
1. Přizpůsobivost	12
2. Výkonové obvody odděleně od komunikace	12
3. Optimální množství kabelů	12
4. Jednotlivé přístroje mohou zastávat více funkcí	13
<b>Specifické výhody KNX</b>	14
1. Certifikace produktů	14
2. Úspory energie	14
3. Vytváření kombinací	14
4. Decentralizovaný sběrníkový systém	15
<b>Dodatek</b>	15

### Úvod

V průběhu posledních 50 let se věda i technika velmi rychle vyvíjela. Např. dnes často používané telefony mají vyšší kapacitu, než jakou potřebovaly počítače využité pro přistání na Měsíci. Výsledky posledního technického rozvoje jsou nasazovány rovněž do elektrických instalací domů a budov, které jsou vybaveny různými druhy aplikací, jakými je osvětlení, ovládání garážových vrat, vytápění, vzduchotechnika, klimatizace, jakož i řízení bezpečnosti a spotřeby energie. Zatímco klasické spínání je ještě běžným způsobem ovládání v oblasti bydlení, nároky na instalace a tím i jejich složitost se rychle zvyšuje. Takto zvyšované požadavky vyžadují použití dalších prvků, jakými jsou relé a časové moduly, ale ze všeho nejvíce na kladení množství kabelů. Není zapotřebí dodávat, že pro komerční budovy, jako jsou hotely a kanceláře, je nutné čelit ještě vyšším požadavkům na složitost, aby vyhovovaly potřebám každého uživatele. Odpovědí na možnost realizovat všechny nyní již automatizované funkce, aniž by docházelo ke ztrátám drahocenného času a k nadměrným investicím kvůli vysokému množství kabelů, je řízení funkcí s KNX<sup>®</sup> - s celosvětovým standardem pro řízení domů a budov.

Řízení budov s KNX si nachází cestu do života každého z nás od roku 1990, od kdy snímače a akční členy vybavené mikročipy, jsou propojovány sběrníkovým kabelem. Úspěch této nové techniky byl dosažen možnostmi řídit všechny funkce v budově, k jejichž činnosti je využívána elektrická energie a také možnostmi pružného uspořádání a snadnou konfigurací.

Přeprogramování namísto složitého přepojování silových vodičů otevírá nový rozměr v řízení elektrických instalací v domech a budovách, což umožňuje přidávat, upravovat, měnit, doplňovat či opravovat jakékoli funkce v místnostech – podle potřeby - postačí několik kliknutí myši. I v době inteligentních sítí, v nichž klíčový význam má optimální využívání obnovitelných zdrojů energie, konvenční instalace hraje a bude vždy hrát důležitou roli v domech a budovách.

Tato publikace přináší přiblížení k tomu, jak KNX ve spojení s klasickou technikou, umožňuje každému vlastníkovvi zajistit svoje investice, co se týče udržitelnosti i do budoucnosti. Bez jakýchkoli pochyb, tato publikace pomáhá otevřít oči do fantastického světa automatizace budov s KNX a konkrétně vám ukáže pružné uspořádání automatizace budov s KNX.

## Klasický systém

K vysvětlení principu KNX systému se musíme vrátit zpět v čase: před 80. léta dvacátého století. Tehdy většinou klasické domovní elektrické instalace sloužily především k řízení osvětlení, v některých větších stavbách i k řízení provozu žaluzií.

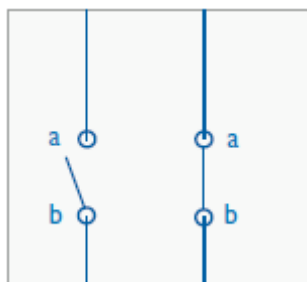
### 1. Typy spínačů

Nejdříve si přiblížíme tři různé běžné typy spínačů s cílem vysvětlit činnost klasických systémů.

#### Jednoduchý spínač – spínač řízení 1

Jednoduchý spínač má:

- dvě svorky: 'a' a 'b' – viz obr. 1
- dvě polohy:
  - zapnuto: svorka 'a' je propojena se svorkou 'b'
  - vypnuto: svorka 'a' není propojena se svorkou 'b'



Obr. 1: jednoduchý spínač

#### Schodišťový spínač – spínač řízení 6

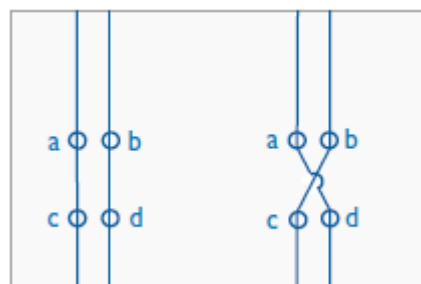
Schodišťový spínač má:

- tři svorky: 'a', 'b' a 'c' – viz obr. 2
- dvě polohy:
  - vlevo: svorka 'a' je propojena se svorkou 'b'
  - vpravo: svorka 'a' je propojena se svorkou 'c'

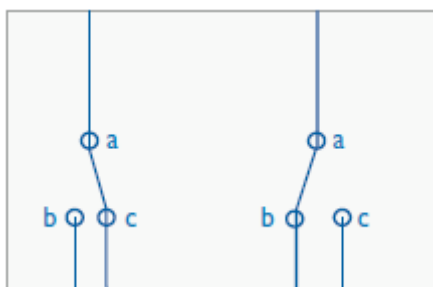
#### Křížový spínač – spínač řízení 7

Křížový spínač má:

- čtyři svorky: 'a', 'b', 'c' a 'd' – viz obr. 3
- dvě polohy:
  - paralelní: svorka 'a' je propojena se svorkou 'c' & svorka 'b' se svorkou 'd' – viz levá strana zapojení podle obr. 3
  - překříženou: svorka 'a' je propojena se svorkou 'd' & svorka 'b' se svorkou 'c' – viz pravou stranu zapojení podle obr. 3



Obr. 3: křížový spínač



Obr. 2: přepínač

## 2. Funkce v budovách

Aktuální klasické funkce v budovách se zakládají na klasických spínačích. Tato kapitola nabízí přehled takovýchto běžných funkcí, od nezákladnějších až po nejkomplexnější.

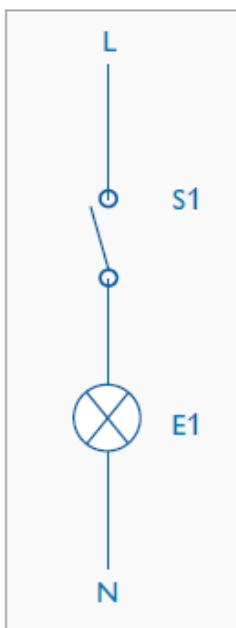
### Funkce jednoduchého spínače

Nezákladnějším typem funkce v klasickém systému elektrické instalace je prostá spínací funkce: tento typ funkce dovoluje spínat elektrický spotřebič z jednoho ovládacího bodu a zakládá se na využití klasického jednoduchého spínače.

Obr. 4 zobrazuje činnost funkce prostého spínání. Písmena 'L' a 'N' představují klasické silové vodiče, 'S1' zobrazuje klasický jednoduchý spínač a 'E1' elektrický spotřebič, v toto případě svítidlo.

Tab. 1 vysvětluje vztahy mezi polohami spínače a pracovními stavy svítidla:

- **KDYŽ S1** je v zapnutém stavu, **PAK** elektrický obvod je uzavřen a elektrický proud může protékat a svítidlo může svítit
- rozepnutím S1 je obvod rozpojen, elektrický proud neprotéká a svítidlo nesvítí



S1	E1
Rozepruto	VYP
Sepnuto	ZAP

Tab. 1: jednoduchý spínač

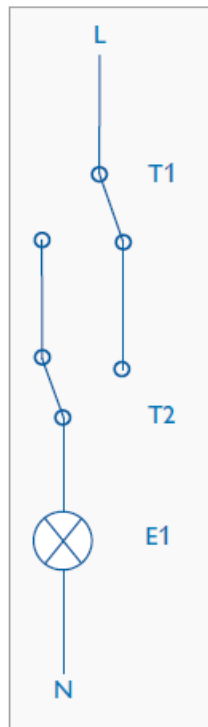
Obr. 4: jednoduchý spínač

### Činnost schodišťového spínače

Předpokládejme, že pro ovládání svítidla E1 jsou potřebná dvě nezávislá ovládací místa. Přidání druhého jednoduchého spínače zde nepomůže, nemohou být provozovány nezávisle na sobě: oba musí být zapnuty, aby svítidlo bylo zapnuto (v jakékoli jiné kombinaci by svítidlo bylo vypnuto). Řešení přináší použití dvou klasických schodišťových přepínačů. Obr. 5 znázorňuje práci této zdvojené funkce. Označení 'L' a 'N'

představuje klasické silové vodiče, 'T1' a 'T2' reprezentují dva klasické přepínače a 'E1' je elektrický spotřebič, v tomto případě svítidlo. Tab. 2 vysvětluje vztahy mezi polohami spínačů a pracovními stavy svítidla:

- **KDYŽ** T1 i T2 jsou přepnuty do stejné polohy (ať již 'vlevo' nebo 'vpravo'), **POTOM** je elektrický obvod uzavřen, elektrický proud protéká a svítidlo svítí
- přepnutím T1 nebo T2 do opačné polohy bude obvod přerušen, elektrický proud nemůže protékat, svítidlo nesvítí



Obr.5: schodišťový spínač

T1	T2	E1
Vlevo	Vpravo	VYP
Vlevo	Vlevo	ZAP
Vpravo	Vpravo	ZAP
Vpravo	Vlevo	VYP

Tab. 2: schodišťový spínač

### Vícenásobná spínací funkce

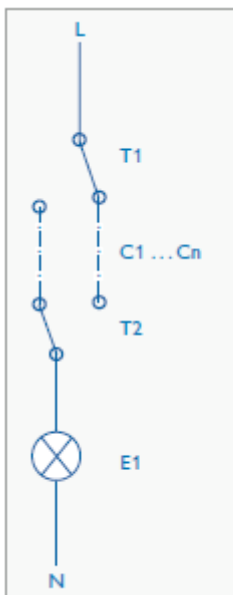
Předpokládejme, že pro ovládání svítidla E1 je potřebných X nezávislých ovládacích míst. Řešením je vložení X-2 křížových spínačů mezi dva schodišťové spínače. Když např. X=7, potřebujeme instalovat 5 křížových spínačů mezi dva schodišťové spínače (a samozřejmě také svítidlo).

Obr. 6 znázorňuje činnost vícenásobné spínací funkce. Symboly 'L' a 'N' představují klasické silové vodiče, 'T1' a 'T2' reprezentují dva klasické schodišťové spínače, 'C1 až Cn' znamenají n klasických křížových spínačů a 'E1' elektrický spotřebič, v tomto případě svítidlo. Tabulka vysvětluje vztahy mezi polohami spínačů a pracovními stavy v jakých může svítidlo být, v závislosti na počtu křížových spínačů mezi dvěma schodišťovými spínači.

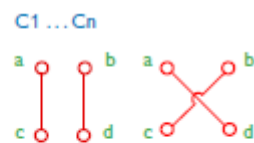
Tato tabulka uvádí, za jakých podmínek bude svítidlo svítit:

- **KDYŽ** oba T1 i T2 budou ve stejné poloze (ať již vlevo nebo vpravo) **A** sudý počet křížových spínačů bude ve zkřížené poloze
- **KDYŽ** T1 a T2 jsou přepnuty do opačných poloh **A** lichý počet křížových spínačů bude ve zkřížené poloze.

Jakoukoli změnou stavů spínačů bude svítidlo vypnuto. Tab. 3 objasňuje vztahy mezi polohami spínačů a pracovním stavem svítidla pro vícenásobnou spínací funkci, když je použit jeden křížový spínač C1 (3 nezávislé ovládací body), což je dobrým příkladem pro znázornění složitosti vícenásobných spínacích funkcí.



Obr. 6: vícenásobné spínání



T1	C1	T2	E1
Vlevo	II	Vlevo	ZAP
Vlevo	II	Vpravo	VYP
Vlevo	X	Vlevo	VYP
Vlevo	X	Vpravo	ZAP
Vpravo	II	Vlevo	VYP
Vpravo	II	Vpravo	ZAP
Vpravo	X	Vlevo	ZAP
Vpravo	X	Vpravo	VYP

Tab. 3: trojitě spínání

### 3. Závěry

Prvním závěrem je, že zajištění funkcí v klasickém systému lze složitým propojováním, tj. kombinacemi více typů spínačů, z čehož vyplývá, že způsoby jejich propojení definují funkčnost elektrické instalace.

Důsledkem tohoto principu je, že i počty vodičů na jeden ovládací bod je nutné projektovat, tedy, že pro schodišťový spínač jsou potřebné tři a pro křížový spínač čtyři vodiče.

Toto jsou přímé závěry, avšak především u větších staveb jsou ve skutečnosti mnohem důležitější nepřímé závěry pro klasické elektrické systémy:

- Mají-li být komplexní, jsou těžkopádné s časově náročným a tudíž drahým kladením kabelů.
- Mají nepříznivý poměr mezi funkčností a množstvím kabelů, jinak řečeno, je potřebné relativně velké množství kabelů pro malou funkčnost (osvětlení).
- Nejsou pružné, to znamená, že např. přidání jednoho ovládacího bodu (spínače) je velmi těžkopádné.

- Není žádné oddělení mezi silovou částí a ovládním, proto klasické spínače musí přímo ovládat elektrické spotřebiče.

### 4. Jaké jsou alternativy?

#### Nejlepší alternativou je sběrníkový systém

Nejlepší alternativa je nazývána ICT, což značí anglickou zkratku Informační a Komunikační Technika. Nebo lépe řečeno, správnější alternativou je koncepce založená na ICT. Třemi klíčovými aspekty této koncepce jsou:

- Náhrada VŠECH klasických spínačů (bez ohledu na jejich typ) tlačítkovými ovladači schopnými komunikovat nebo připojit klasické tlačítkové ovladače nebo spínače k rozhraním schopným komunikovat.
- Vložit ke VŠEM elektrickým spotřebičům (bez ohledu na jejich typ) rozhraní schopné komunikovat nebo nepřímo ovládat tyto spotřebiče využitím spínacích přístrojů schopných komunikace.
- Provázat všechny přístroje schopné komunikovat vhodným kabelem určeným pro bezpečné malé napětí.

Tato koncepce se nazývá ‚Sběrníkový systémem‘ a kabel propojující mikrokontroléry se nazývá ‚Sběrníkový kabel‘, krátce ‚Sběrnice‘.

#### Sběrníkový systém = soubor sběrníkových přístrojů

Elektronika pro komunikaci je vybavena mikrokontrolérem opatřeným na jedné straně rozhraním k přístroji, např. k ovládacímu elementu, a na druhé straně ke sběrnici, viz obr. 7:

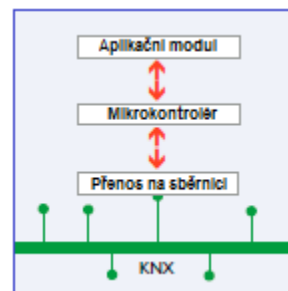
- Elektronické obvody vytvářející rozhraní pro přenos na sběrnici se nazývají ‚Přenosovým modulem‘.
- Elektronické obvody vytvářející přístroj se nazývají ‚Aplicačním modulem‘.

Zařízení, které je připojeno ke sběrnici a je schopno komunikovat s dalšími zařízeními se nazývá sběrníkový přístroj.

Závěrem – (sběrníkový) přístroj sestává z:

- Mikrokontroléru (μC)
- Přenosového modulu
- Aplicačního modulu

Kombinace mikrokontroléru a přenosového modulu se nazývá sběrníkovou spojkou (BCU- bus coupler unit).



Obr. 7: sběrníkový přístroj

## Sběrníkový systém

Tato kapitola postupně vysvětluje fungování sběrníkového systému. Každý uvedený krok objasňuje obecně jeden z aspektů sběrníkového systému a současně také princip systému KNX.

### 1. Komponenty

#### Přístroje

Na sběrníkový systém lze nahlížet jako na soubor sběrníkových přístrojů. Jak již bylo uvedeno, KNX (sběrníkový) přístroj sestává z mikrokontroléru, přenosového modulu a aplikačního modulu. KNX přístroje dělíme na dvě skupiny: aktivní a pasivní přístroje. Pasivní přístroje nejsou součástí ICT, ale mají "jen" podpůrnou nebo nepřímou úlohu; to znamená, že nekomunikují s jinými přístroji, ale jsou nezbytně nutné, aby sběrníkové systémy správně fungovaly. Příkladem pasivních přístrojů jsou napájecí zdroje. Všimněte si však, že i napájecí zdroje mohou být rozšířeny o ICT, avšak není to velmi časté. Druhou skupinu, tedy aktivní přístroje, lze rozdělit na následující kategorie:

- **Rozhraní:** jejich úkolem je popojit PC se sběrníkovým systémem
- **Spojky:** jejich úloha tkví v optimalizaci efektivity komunikace ve sběrníkovém systému
- **Snímače:** předávají informace sběrníkovému systému, např. 'požadovaná pokojová teplota = 22,5°C'
- **Akční členy:** propojují (klasické) elektrické spotřebiče se sběrníkovým systémem, např. propojují svítidla s výstupy akčních členů osvětlení

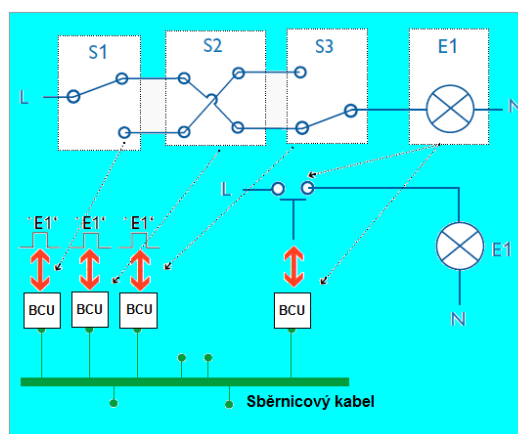
#### O snímačích & akčních členech

- Aplikační moduly snímačů obvykle přenášejí analogové signály nebo uživatelské akce jako:
  - teplota
  - činnost tlačítkových ovladačů
  - detekce deště
  - rychlost větru
  - manipulace s dotykovým displejem
  - atd.
- Aplikační moduly akčních členů jsou obvykle připojeny k:
  - elektrickému spotřebiči (např. světelný předřadník přes relé)
  - systémy vytápění, ventilace a klimatizace přes hlavice
  - atd.
- Aplikační moduly jsou elektronicky propojeny s mikrokontroléry.

### Jak přeměnit klasický systém na systém sběrníkový

V tomto příkladu, viz obr. 8: Klasická trojitá spínací funkce je nahrazena třemi snímači a jedním akčním členem:

- Každý spínač nahrazuje tlačítko + sběrníková spojka. To všechno jsou tři samostatné přístroje patřící do stejné sítě.
- Elektrický spotřebič je nahrazen relé + sběrníková spojka (+ zajisté potřebné svítidlo). To je opět samostatný jednotlivý přístroj patřící do stejné sítě.

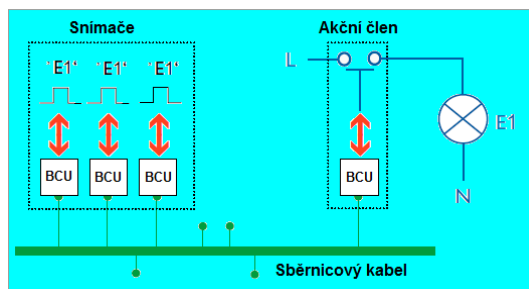


Obr. 8: Přeměna klasického na sběrníkový systém

### 2. Činnost

#### Rozdělená funkčnost

Obr. 9 znázorňuje rozdělení funkčních hledisek ve sběrníkovém systému: Tři snímače jsou na levé straně. Každý z těchto snímačů převádí manipulaci s tlačítky na elektrické pulsy. Každý takovýto puls představuje jednu E1 uživatelskou činnost. Akční člen na pravé straně ovládá činnost relé připojeného ke svítidlu E1.



Obr. 9: rozdělení funkčnosti ve sběrníkovém systému



### Předávání zpráv za účelem propojení přístrojů

Způsob komunikace mezi snímači a akčními členy je založen na předávání zpráv. Příklad viz obr. 9: při rozdělení funkčnosti ve sběrníkovém systému předpokládejme, že uživatel manipuluje s jedním tlačítkem snímače, tím vyvolá elektrický impuls, který bude zpracován mikrokontrolérem. Výsledkem je odeslání zprávy na sběrnici snímačem, kde v tomto případě bude význam zprávy: 'chci ovládat E1'. V KNX nazýváme takovou zprávu telegramem. KNX snímač v tomto případě odešle telegram obsahující následující data:

- 'FunkceID': zde je funkceID = E1
- 'FunkceHodnota': zde FunkceHodnota = 0 (vypnout) nebo FunkceHodnota = 1 (zapnout). Všechny ostatní snímače i akční členy na sběrnici přijmou tento telegram a zpracují jej:
- Snímače budou jednoduše ignorovat tento telegram
- POUZE akční členy se STEJNOU FunkcíID = E1 budou reagovat: tj. zapnou nebo vypnou E1.

Závěr: Snímače a akční členy v KNX jsou vzájemně propojeny výměnou telegramů, jinak řečeno:

- V klasických systémech ovládací prvky a elektrické spotřebiče jsou fyzicky propojeny vodiči
- Ve sběrníkových systémech jsou ovládací prvky a elektrické spotřebiče propojeny nepřímo, virtuálně prostřednictvím zpráv předávaných mezi mikrokontroléry.

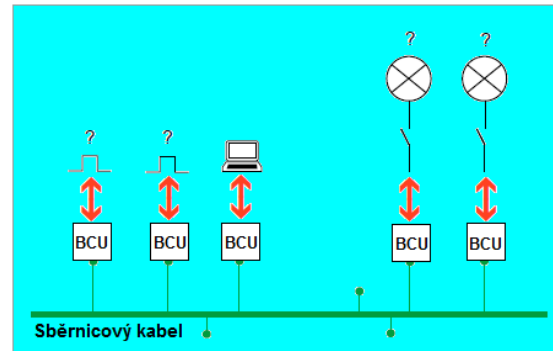
### 3. Nástroje

#### Sběrníkové systémy = snadné změny

Uskutečnit změny ve sběrníkovém systému lze obecně rozdělením do dvou samostatných úkolů:

- Fyzicky přidat anebo odstranit anebo nahradit přístroje
- Změnit funkčnost přístrojů

První část již byla naznačena dříve, protože změny v elektrické části sběrníkového systému jsou snadné a bezpečné s ohledem na bezpečné malé napětí.



Obr. 10: požadováno = rozhraní + PC + softwarový nástroj

Také u akčních členů se jedná o tento případ, jsou typicky instalovány v rozvaděči, tedy bezpečně a skrytě vzhledem k uživateli instalace. Stojí za povšimnutí, že při případných prostorových úpravách (např. při bouracích pracích) jsou změny ve většině případů vyžadovány pouze u snímačů a tedy i při kladení kabely bezpečného malého napětí. Akční členy jsou však obvykle umístěny v rozvaděčích.

#### Potřebné vybavení pro změny ve sběrníkovém systému:

Viz obr. 10, kde je potřebné vybavení ke změnám ve sběrníkových systémech:

- PC s nainstalovaným softwarovým nástrojem.
- Rozhraní připojené ke sběrnici a k PC.

Softwarový nástroj pro KNX je ETS, což je zkratka pro Engineering Tool Software – Inženýrský programovací nástroj. Funkcionalita přístroje je uložena samostatně, v paměti každého z přístrojů. Ke změně funkčnosti přístroje je potřebné zobrazení změn jeho paměti, což je právě úkolem ETS: měnit obsah paměti přístrojů.

Závěr: KNX instalace se mění změnami v naprogramování z ETS. Avšak změna v klasickém systému znamená změnu v zapojení, což je vždy velmi těžkopádné.

### **Práce s ETS je pohodlná**

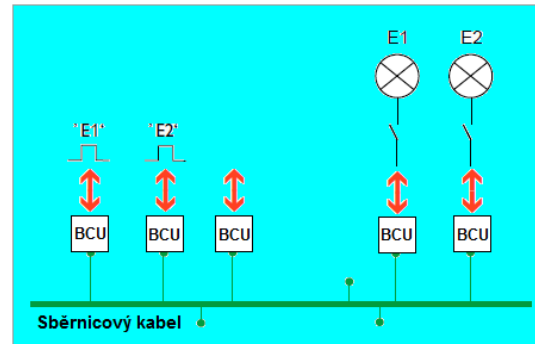
Typické úkoly pro ETS jsou – viz obr. 11:

- Požadované nastavení funkcionality: např. nastavení schodišťové funkce akčního členu pro E2. Schodišťová funkce samočinně, po určité době, vypne svítidlo E2, což pro obyvatele domu současně znamená úsporu energie.
- Změna funkcionality: např. zajistit, aby daný snímač (ovládací bod) nespínal E1, ale namísto toho E2.
- Přidání funkcionality: např. akční člen již obsluhující E1 má obsluhovat také E2 (za předpokladu, že jeden z jeho výstupních kanálů je volný).
- Rozšíření stávající funkcionality: např. přidat další snímač (ovládací místo) pro E2.

### **Virtuální přiřazení v KNX = Skupinová adresa**

Následující záběry zobrazení na monitoru ukazují na skutečně pohodlnou práci s ETS. Avšak nejdříve:

- Pamatujte: snímače a akční členy ve sběrníkovém systému jsou vlastně propojeny výměnou zpráv.
- V KNX je taková zpráva nazývána **Telegramem**.
- Každé virtuální propojení lze definovat jako funkční identifikátor představující jeden elektrický spotřebič v instalaci, jako např. „E1“.
- V KNX je takovéto virtuální propojení nazýváno **Skupinovou adresou**.



Obr. 11: Práce s ETS je pohodlná

1) Výchozí situace je na obr. 12

Skupinové adresy	Objekt	Přístroj
0/0/1 E1	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.10 1f-Switch sensor,
	10: Output A - Switch	1.1.100 Switch Actuator,2-fold,10A,MDRC

**Obr. 12:** Výchozí situace pro jeden snímač a jeden akční člen pro E1

'E1' je názvem skupinové adresy = 0/0/1, tato skupinová adresa představuje všechny přístroje, které obsahují tuto funkci. Ve výchozí situaci zahrnují funkci budovy E1 pouze dva přístroje:

- Jeden snímač – přístroj označený 1.1.10
- Jeden akční člen – přístroj označený 1.1.100

2) Na obr 13 je znázorněno přidání více snímačů pro E1

Skupinové adresy	Objekt	Přístroj
0/0/1 E1	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.10 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.11 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.12 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.13 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.14 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.15 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.16 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.17 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.18 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.19 1f-Switch sensor,FM'
	10: Output A - Switch	1.1.100 Switch Actuator,2-fold,10A

**Obr. 13:** Vložení dalších snímačů pro E1

Přidány další snímače, kterými jsou přístroje 1.1.11 až 1.1.19.

3) Přidání dalších akčních členů pro E1: viz obr. 14

Skupinové adresy	Objekt	Přístroj
0/0/1 E1	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.10 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.11 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.12 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.13 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.14 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.15 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.16 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.17 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.18 1f-Switch sensor,FM'
	6: Wippe 1 - Schalten	1.1.19 1f-Switch sensor,FM'
	10: Output A - Switch	1.1.100 Switch Actuator
	10: Output A - Switch	1.1.101 Switch Actuator
	10: Output A - Switch	1.1.102 Switch Actuator
	10: Output A - Switch	1.1.103 Switch Actuator

**Obr. 14:** Vložení dalších akčních členů pro E1

Přidány další akční členy, kterými jsou přístroje 1.1.101 až 1.1.103.

A opět: představte si učinit totéž s klasickým systémem. V této souvislosti je opravdu snadné pochopit obrovský potenciál, jaký je v instalacích KNX.

# Výhody sběrníkového systému

## 1. Přizpůsobivost

Hledisko flexibility je skutečně nejvýznamnější výhodou koncepce sběrnice. Srovnání s klasickou vícenásobnou spínací funkcí napomáhá k jejímu pochopení. Viz obr. 15, kde např.  $n = 2$ .

Předpokládejme, že chceme přidat jeden ovládací bod navíc pro E1, tzn. jeden křížový spínač navíc (C3). Ačkoliv se to může jevit jako jednoduchý úkol, v praxi tomu tak opravdu není: pamatujte, že klasické systémy jsou silově propojeny funkcemi: je tedy nezbytně nutné prověřit, který vodič přesně vede, tedy naprosto nutně musí být propojeny čtyři vodiče nn. Se sběrníkovým systémem je stejný úkol mnohem jednodušší: postačí připojit další snímač a zajistit jeho propojení stejným FunkčnímID, viz obr. 9: rozdělená funkčnost sběrníkového systému. Jediným požadavkem na připojení snímače (nebo jakéhokoli jiného sběrníkového přístroje) je jeho správné připojení ke sběrnici – v případě KNX TP: musí být připojen jen ke dvěma dalším vodičům malého napětí. Nyní si představme, že stejné zadání je zapotřebí uskutečnit pro pět, deset nebo i více ovládacích míst pro E1. U klasického systému to zabere hodiny nebo dokonce dny, kdežto čas strávený k řešení téhož úkolu pro sběrnici není srovnatelný, ne-li dokonce zanedbatelný.

Je zřejmé, že tato akce v klasickém systému není zcela běžnou praxí, jedná se pouze o vysvětlení principu.

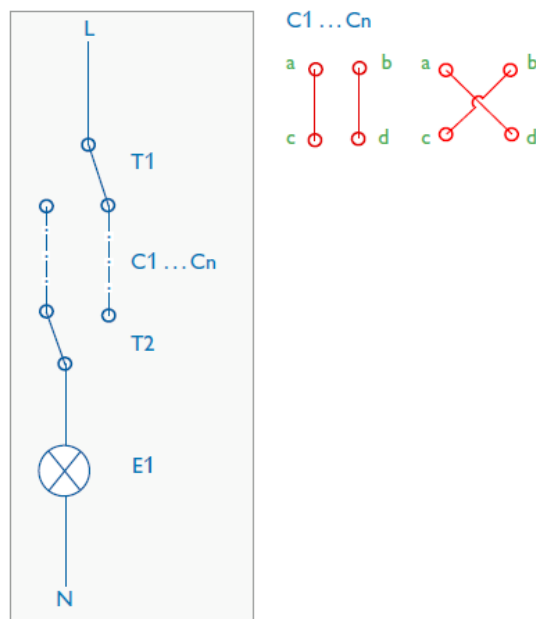
Sečteno a podtrženo: sběrníkové systémy jsou mnohem jednodušší:

- v první řadě pro vytváření komplexních funkcí
- při změnách anebo jejich rozšiřování.

## 2. Výkonové obvody odděleně od komunikace

Přímé důsledky z hlediska rozdělené funkčnosti:

- Snímače jsou připojeny k vodičům sběrnice na bezpečném malém napětí (tj. KNX TP = ~ 29 V), aplikační moduly (např. tlačítkové) jsou připojeny ke snímači při ještě nižším napětí (3,3 V nebo 5V).
- Akční členy jsou rovněž připojeny ke sběrnici kabely bezpečného malého napětí, aplikační moduly (např. relé) pracují ve většině případů na nízkém napětí. Ale akční členy jsou obvykle namontovány v uzavřených rozvaděčích, tzn. bezpečně a skrytě vzhledem k uživateli instalace. To na první pohled nemusí vypadat jako skutečná výhoda, protože se takto skutečně nemění funkčnost. Skutečnou výhodou je bezpečnostní hledisko: pokud by došlo k závadě, v nejhorším případě je uživatel vystaven pouze bezpečnému malému napětí, které v žádném případě nemůže lidem způsobit újmu na zdraví.



Obr. 15: vícenásobné spínání

## 3. Optimální množství kabelů

### Levnější kabely

Z hlediska přizpůsobivosti je to přímý důsledek. Ve srovnání s klasickým systémem, tyto úkoly lze uskutečnit ve velmi krátkém čase:

- Přidání přístrojů
- Odstranění přístrojů
- Výměna přístrojů

Závěr: snadné kladení kabelů = rychlé kladení kabelů. Navíc: vodiče bezpečného malého napětí jsou tenčí a proto se snadněji ukládají.

### Vysoká funkcionální/poměr kabelů

Zde je otázka: kolik kabelů a tedy i mědi je zapotřebí pro nastavení složité funkčnosti v celé elektrické instalaci? Pro nastavení spínací funkce se 20 ovládacími místy v klasickém systému vyžaduje mnohem více kabelů a tedy i mědi, než je potřebné pro tutéž funkci realizovanou sběrníkovým systémem. Toto srovnání se stává mnohem působivější při pohledu na celou instalaci. A to zajisté pro větší instalace, jako je např. kancelářská budova s x podlažími. Kromě toho, dosud jsme nahlíželi pouze na jeden typ aplikace, na osvětlení. Zvážíme-li i jiné typy aplikací, jako jsou žaluzie, vzduchotechnika, zabezpečení, domácí spotřebiče, apod., kdy již neplatí přímé porovnání mezi klasickou instalací a sběrníkovým systémem, pak platí:

Zpracování dalších typů aplikací (jako jsou např. žaluzie) v klasických systémech je mnohem složitější, při výrazně vyšší spotřebě kabelů. To opět může sloužit jako jeden z nejdůležitějších argumentů pro sběrnicevé systémy. Aby bylo možné přidávat další funkce anebo typy funkcí v budově, není potřebné kladení dalších souběžných kabelových vedení, jednoduše se využije stávající anebo lehce rozšíří vedení sběrnice, která je již v provozu.

### 4. Jednotlivé přístroje mohou zastávat více funkcí

Akční členy: obsluhují více než jeden elektrický spotřebič, viz obr. 16:

- Jeden snímač odesílá po sběrnici telegramy pro E1
- Druhý snímač činí totéž pro E2
- Jeden akční člen obsluhuje E1
- Druhý akční člen obsluhuje E2

Situace na obr. 17 je poněkud odlišná: pouze jeden akční člen obsluhuje jak E1, tak i E2.

Výhody:

- méně sběrnicevých kabelů (rozhodně v instalacích s tisícovkami funkcí v budově a vysokým počtem sběrnicevých přístrojů)
- snížení počtu přístrojů

Snímače: kombinují funkce a funkční typy – obr. 18: snímač obsluhuje E1 a E4:

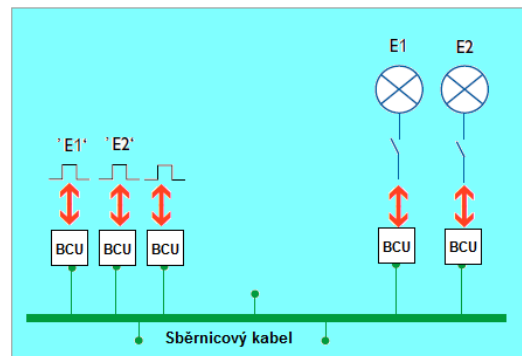
- E1 a E2 představují dva světelné obvody
- E3 a E4 představují dva elektrické pohony (např. E3 = žaluzie, E4 = garážová vrata)
- Snímač vlevo může odesílat telegramy jak pro E1, tak i pro E4

- Jeden akční člen obsluhuje E1 i E2
- Druhý akční člen obsluhuje E3 a E4

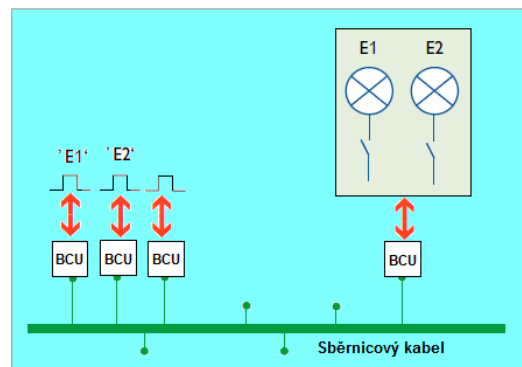
Ne pouze z tohoto příkladu je zřejmé, že snímače mohou kombinovat funkce, poukazuje také na to, že snímače mohou kombinovat také typy funkcí.

- Jedno tlačítko obsluhuje svítidlo
- Druhé tlačítko obsluhuje např. žaluzii (elektrický pohon)

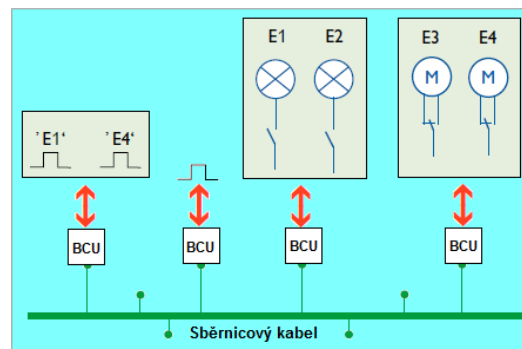
Kromě toho, také akční členy mohou kombinovat typy funkcí.



Obr. 16: Dva samostatné akční členy pro E1 a pro E2



Obr. 17: Jeden akční člen obsluhuje E1 i E2



Obr. 18: Snímač obsluhuje jak E1, tak i E4

## Specifické výhody KNX systému

### 1. Certifikace produktů

Členové KNX přinášejí na trh KNX produkty při využívání KNX výrokové certifikační procedury. To znamená, že použité logo KNX na přístrojích je udělováno teprve po úspěšném certifikačním procesu. KNX logo vytištěné na každém KNX přístroji nám dává záruky nejméně ze čtyř hledisek:

#### **Kvalita**

Jedním z předpokladů, aby člen KNX mohl požádat o certifikaci výrobků je, aby byl kompatibilní s ISO 9001. To znamená, že člen KNX musí mít zaveden systém kontroly kvality ve svém podniku. Takovýto systém kontroly kvality má pozitivní vliv na kvalitu a spolehlivost vyráběných KNX produktů tímto členem KNX.

#### **Vzájemná kompatibilita**

Jednou z řady certifikačních zkoušek je prověření slučitelnosti zkoušených výrobků. Výsledek je nezávislý na výrobci: přístroje a aplikace různých výrobců musí být možné libovolně kombinovat ve společných instalacích a musí být schopny kdekoli vzájemně komunikovat a rozumět si.

#### **Konfigurační kompatibilita**

Další částí certifikačních zkoušek je zjištění schopnosti kompatibility konfigurace výrobku. To znamená, že je zapotřebí jediný nástroj. Tedy jakékoli zařízení KNX od libovolného výrobce lze konfigurovat při použití KNX Engineering Tool Software, zkráceně "ETS".

#### **Zpětná kompatibilita**

KNX je a vždy bude zpětně kompatibilní: to znamená, že např. 20 let stará instalace může být rozšířena nebo vybavena KNX přístroji uváděnými na trh nyní. To také znamená, že dnešní instalace bude možné rozšiřovat o libovolné KNX přístroje, které budou uváděny na trh v budoucnu.

### 2. Úspory energie

#### **Vybavení budovy**

Od samého počátku KNX lze automaticky přizpůsobit celkové zatížení budovy na základě událostí probíhajících uvnitř samotné budovy.

**Příklad 1:** Využití okenních kontaktů znamená, že sběrníkový systém v budově „ví“, která okna jsou otevřena a také zavřena. Představme si kancelářskou budovu, v níž je vytápění nastaveno na komfortní režim činnosti. V této době někde, v některé z místností, budou otevřena okna. Instalace detekuje tento stav a nastaví v dané místnosti nebo v zóně s otevřenými okny ekonomický režim činnosti topení.

**Příklad 2:** Využití detekce přítomnosti. Sběrníkový systém v budově „ví“, ve kterých místnostech jsou přítomny osoby. Proto umožní řízení provozu osvětlení jen v těch místnostech, ve kterých je někdo přítomen.

#### **Chytré sítě**

KNX přispívá ke koncepci inteligentních sítí. V blízké budoucnosti bude propojení mezi elektrickou instalací budovy a poskytovatelem energie rozšířeno o informační a komunikační technologie, nastane tedy obousměrný tok informací. Předávání informací od poskytovatele k budově se bude týkat tarifu dodávané energie platnému právě v daném časovém intervalu. Odesílané informace v opačném směru udávají skutečnou spotřebu energie v budově během téhož časového intervalu.

Tato koncepce dovoluje, aby bylo možné automaticky přizpůsobit zátěže v budově podle tarifu. Např. vypnutí zátěže s nižší prioritou, když tarif překračuje určitou cenovou hladinu. Nemusí to však značit, že je zcela nezbytné snížit spotřebu energie, ale může nás to přinejmenším stimulovat např. k odložení spotřeby energie s nižší prioritou provozu, jakmile budou k dispozici vlastní obnovitelné zdroje.

Výsledek: snížené náklady na energii.

### 3. Vytváření kombinací

#### **Typy aplikací v budovách**

Díky KNX je možné v rámci jedné instalace kombinovat všechny typy funkcí budovy, jakými jsou: osvětlení, rolety, žaluzie, vytápění, klimatizace, vzduchotechnika, měření, hospodaření s energií, audio-video, domácí spotřebiče, řízení přístupu, detektory kouře, snímače úniku vody atd.

#### **Komunikační média**

Za prvé: KNX podporuje čtyři různá komunikační média, která všechna slouží ke specifickým účelům nebo případům použití:

- TP: Kroucený pár (Twisted Pair) je používán jako nejrozšířenější společné řešení, protože je jednoduché pro nastavení (volná topologie, nejsou potřebná žádná síťová propojení, ...).

- PL: Powerline dovoluje KNX přístrojům komunikovat po silovém vedení 230 V. Toto řešení bývá využíváno při renovacích.

- IP: Typicky využívané řešení pro rychlou a spolehlivou komunikaci mezi několika TP částmi KNX instalace, což je zajištěno velmi důležité především v rozsáhlých instalacích.

- RF: Radiofrekvenční přenos umožňující KNX přístrojům komunikovat bezdrátově, přičemž v dané instalaci nejsou pro komunikaci potřebné žádné kabely (TP, IP nebo PL).

Za druhé: všechna čtyři komunikační média mohou být kombinována v rámci jedné a téže instalace KNX. Aby bylo možné propojit dvě různá komunikační média, je k tomu zapotřebí takzvaná "KNX mediální spojka". Uvádíme několik příkladů možných kombinací (primární médium /sekundární médium): TP/RF, TP/PL, IP/TP.

#### 4. Decentralizovaný sběrníkový systém

Decentralizace znamená, že celá funkcionalita instalace je rozdělena do jednotlivých sběrníkových přístrojů společně tvořících instalaci. Nebo jinými slovy: každý jednotlivý sběrníkový přístroj je "pouze" informován o své vlastní specifické úloze v rámci instalace. Tato koncepce je základním hlediskem přizpůsobivosti kompletních KNX instalací. Výměna, přidání nebo odebrání přístrojů má jen zanedbatelný vliv na funkčnost instalace jako celku.

Centralizované sběrníkové systémy jsou vybaveny centrálními jednotkami, které ovládají vždy celou instalaci. Nevýhodou je naprostý nedostatek přizpůsobivosti: problém s centrální jednotkou má vliv na celou instalaci, v nejhorším případě celá instalace prostě přestane fungovat. Dokonce jen aktualizovat centrální jednotku by v nejméně příznivém případě mohlo ohrozit správnou činnost celé instalace.

Přestože KNX nevyžaduje žádný centrální prvek, je možné realizovat centrální funkce, stejně jako jednu nebo více centrálních vizualizací, časové programy, centrální hodiny, řídicí stanice atd.

## Dodatek

Tato publikace "pouze" vysvětluje principy systému KNX. Doporučujeme dále prostudovat materiály jako "KNX Základy", dále "KNX Příručku" a také odzkoušet platformu KNX eCampus, která je přístupná prostřednictvím osobního účtu "My KNX". Takto je možné snadněji pochopit, co se děje v instalaci KNX, nebo jinými slovy, projevít zájem o bity a byty.



[www.knx.org](http://www.knx.org)



[www.knx.org/cz](http://www.knx.org/cz) [www.knxcz.cz](http://www.knxcz.cz)