

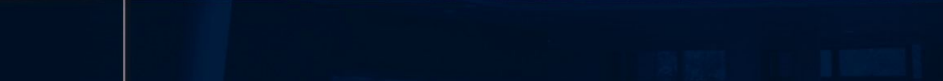


Épületinformatika

Előadás

Iványcsy Tamás

Villamos Energetika Tanszék
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport

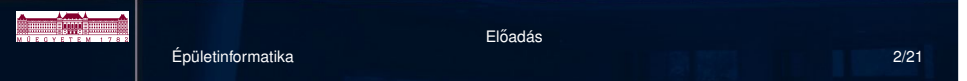
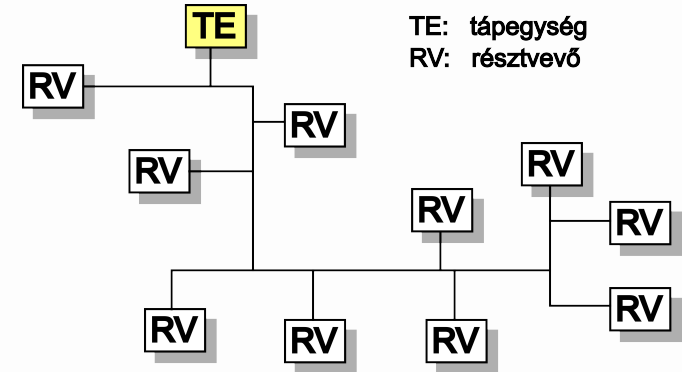


KNX topológia, Vonalszegmens

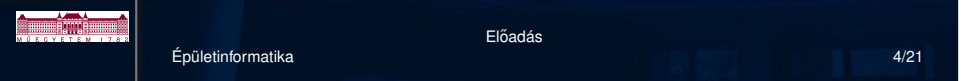
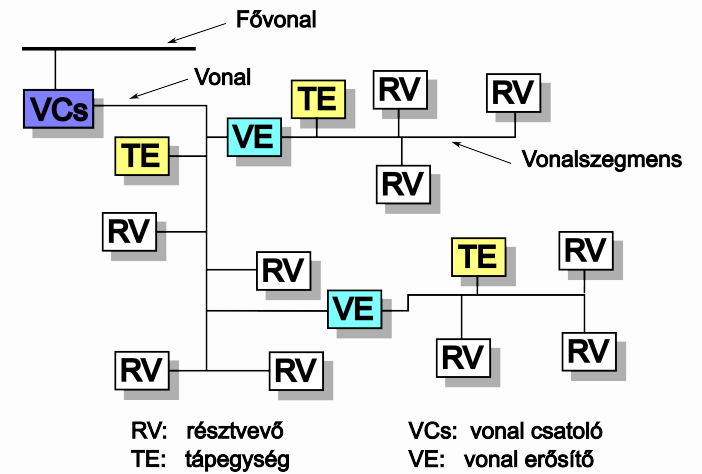
- Legkisebb topológiai egység: **vonalszegmens**
- maximum 64 buszrészrtvevő egy vonalszegmensen
- tápegység szükséges
- lehet busz és fa topológiájú, illetve ezek keveréke
- a vezetékek tetszőleges helyen elágaztathatóak



KNX topológia, Vonalszegmens



KNX topológia, Vonal





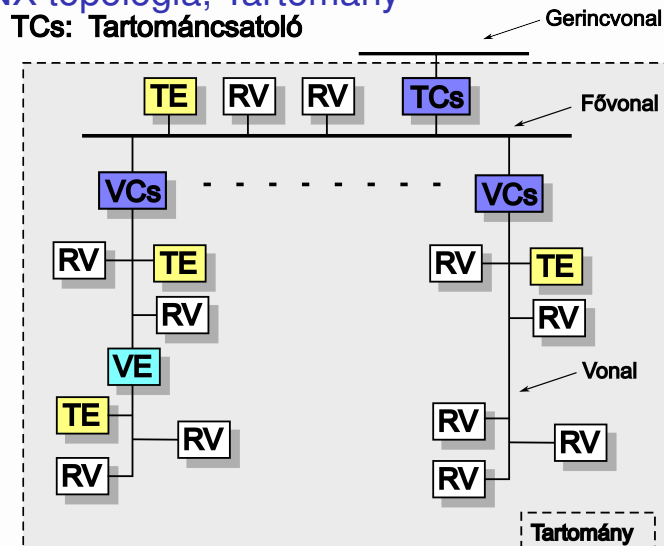
KNX topológia, Vonal

- maximum 4 vonalszegmens összekapcsolásával áll elő egy **von**al
- maximum 255 buszrészrtvevő egy vonalon
- a vonalszegmensek vonalerősítőkkel csatlakoztathatók egymáshoz
- maximum 3 vonalerősítő
- a vonalerősítők csak párhuzamosan lehetnek kapcsolva a vonalon



KNX topológia, Tartomány

TCs: Tartománycsatló

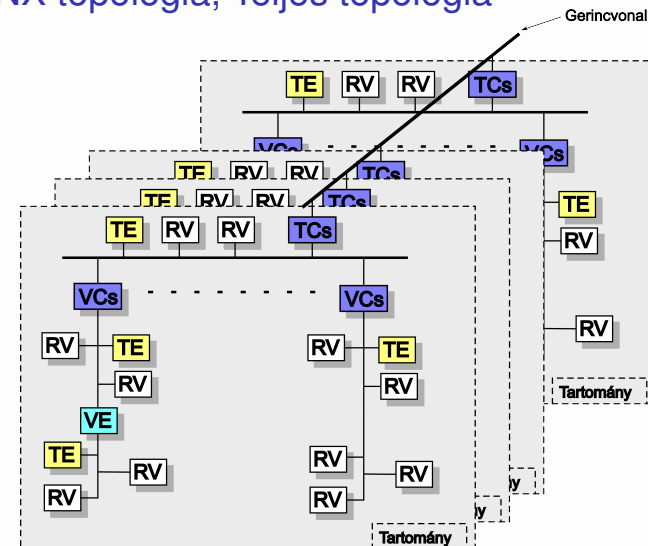


KNX topológia, Tartomány

- maximum 15 vonal kapcsolható össze egy **tartomány**ban
- az összekapcsoló vonal neve **fővonal**
- a vonalat és a fővonalat a **vonalsatló** kapcsolja össze
- közvetlenül a fővonalra is kapcsolhatóak eszközök
- a vonalsatlók és a fővonalra kapcsolt eszközök együttes száma maximum 64
- tápegység szükséges
- nem lehet rajta vonalerősítő



KNX topológia, Teljes topológia





KNX topológia, Teljes topológia

- maximum 15 tartomány kapcsolható össze egy gerincvonalon
- a fővonalakat a tartománycsatolók kapcsolják a gerincvonalhoz
- a gerincvonalra közvetlenül csatlakoztathatók eszközök (a fővonalhoz hasonlóan)
- a gerincvonal a hierarchiában a legfelső szint



A topológia lehetőségei

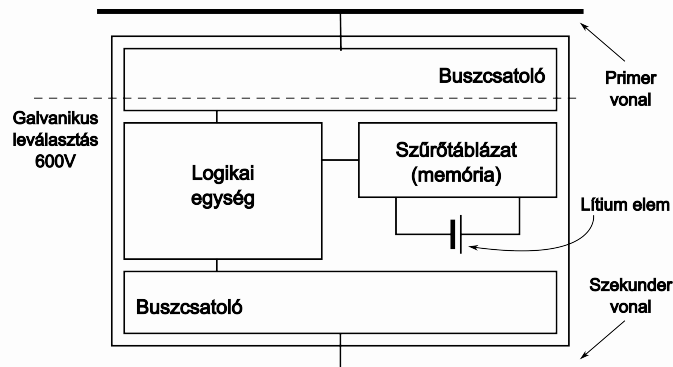
A vonalakra és tartományokra tagolással jelentősen megnövekszik az üzembiztonság.

A maximális kiépítettségű topológia lehetséges buszrészrtvevőinek száma:
 $255 \cdot 15 \cdot 15 + (15 \cdot (64 - 15) + (64 - 15)) = 57375 + 784 = 58159$

Abban az esetben, ha ennél nagyobb számú eszközre lenne szükség, akkor lehetőség van több gerincvonal csatlakoztatására valamilyen egyéb hálózaton keresztül, mint például a KNXnet.



Vonalerősítő, vonalcsatoló, tartománycsatoló



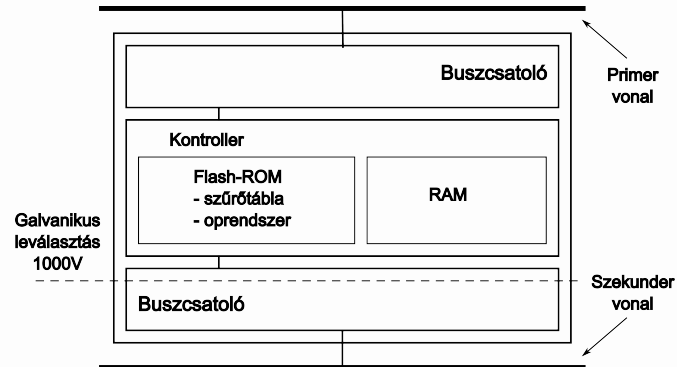
Vonalerősítő, vonalcsatoló, tartománycsatoló

- Galvanikus leválasztás 600V vizsgálati feszültséggel
- Szekunder vonalról kap tápellátást
- Szűrőtáblázat memóriájának tartalmát lítium elem tápfeszültséggel biztosítják (minimum 10 év)
- Az elem lemerülésekor a szűrőtábla tartalma elvész
- Szűrőtáblázat alapján szűri a forgalmat (tartomány- és vonalcsatoló)
- Vonalerősítőben a szűrőtáblázat üres





Vonalerősítő, vonalcsatoló, tartománycsatoló



Vonalerősítő, vonalcsatoló, tartománycsatoló

- 2003-tól kezdve használják
- Galvanikus leválasztás 1000V vizsgálati feszültséggel
- Primer vonalról kap tápellátást
- Szűrőtáblázat flash memóriában tárolódik, nincsen külön tápellátása
- Képes jelezni a szekunder vonal tápellátásának hibáját

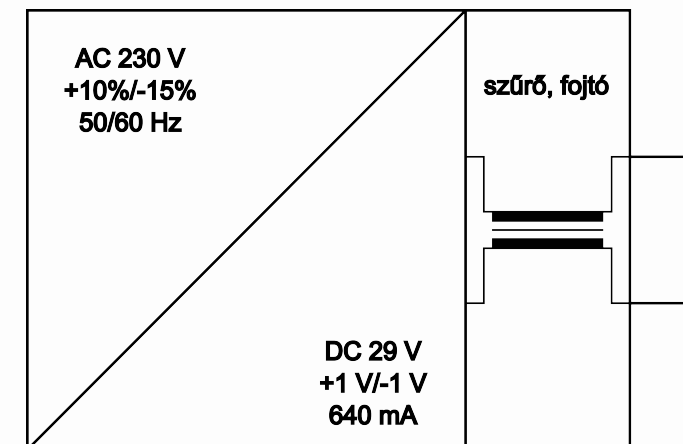


Tápegység

- Tápfeszültség 29 V
- Rendelkezik feszültség- és áramszabályozással, így zárlatbiztos
- Rövid hálózati kieséseket 100 ms-ig képes áthidalni
- A résztvevők minimum 21 V feszültséggel üzemelnek
- Tápegységek típusai: 160 mA, 320 mA, 640 mA
- A résztvevők túlnyomó többsége 10 mA áramot vesz fel
- A 640 mA-es tápegység 64 db résztvevőt képes ellátni
- Van fajtóval egybeépített és fajtó nélküli változat is
 - távirat 230 V-os hálózatra kerülésének megakadályozása
 - jelformálás
 - különálló fajtó esetén a külső sínvezetékéről a két belső sínvezetékre juttatja a tápfeszültséget (beépített fajtó esetén a külső sínek feszültségmentesek)

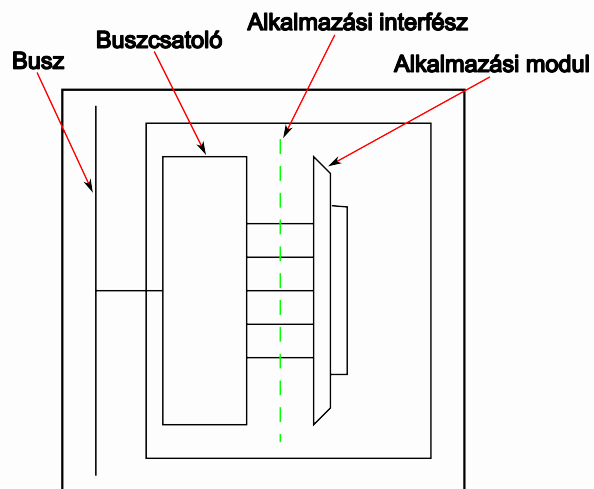


Tápegység

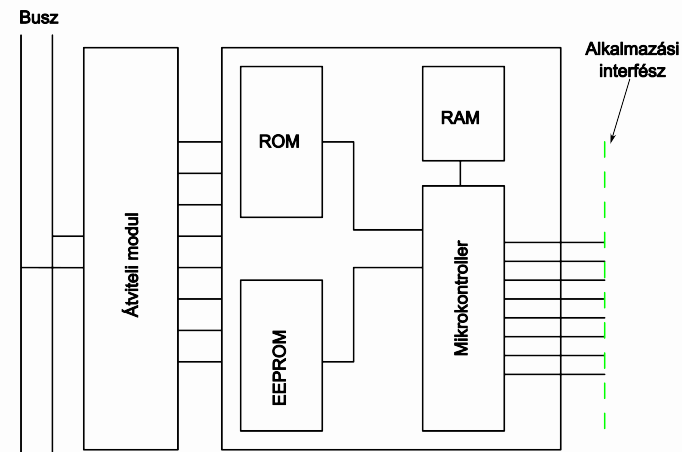




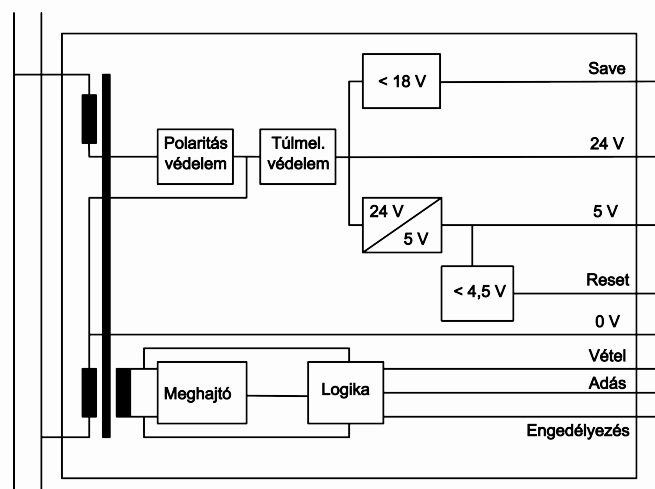
Buszrészrtvevő általános felépítése



Buszcsatoló



Buszcsatoló átviteli modulja



KNX topológia megkötései

Vezeték hosszak	
tápegység–részrtvevő	max. 350 m
részrtvevő–részrtvevő	max. 700 m
tápegység–tápegység	min. 200 m
Összes vonalhossz maximálisan 1000 m	

Egyéb paraméterek	
vezeték ellenállása:	72 Ω/km
vezeték kapacitása:	0,12 μF/km

Részrtvevők közötti távolságot a részrtvevők terhelése (max 200 nF) korlátozza.

CSMA/CA ütközés felismeréséhez max 700 m hosszat enged meg.

Tápegység működése miatt a tápegység részrtvevő távolság max 350 m (csak félhullámot küld, a másik felet a folyót és a kábel paraméterei hozzák létre).





Köszönöm a figyelmet!





Épületinformatika

Előadás

Iváncsy Tamás

Villamos Energetika Tanszék
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport



KNX címzési eljárásai

A címzés szerepe: azonosítani a forrás és cél eszközöket. A KNX kétféle címzési eljárást használ:

- fizikai cím
 - minden eszköz egyedi azonosítója
 - a topológiában való elhelyezkedését írja le
 - 16 bites
 - formája: *t.v.e*
- logikai cím (csoport cím)
 - funkcionalitáshoz kötődő cím
 - 16 bites
 - formája: *f/k/a*

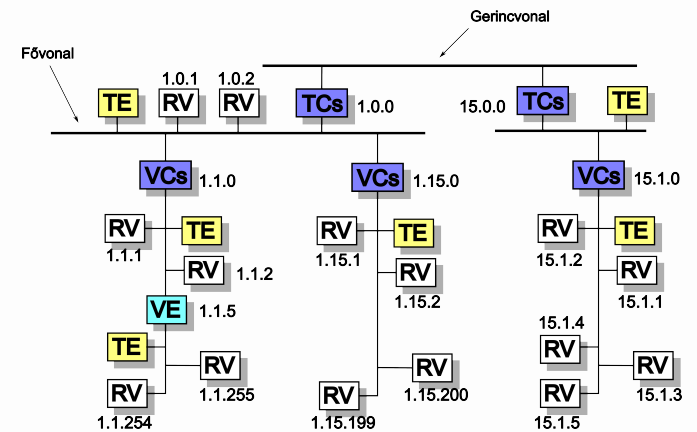


Fizikai cím

- A fizikai címet az eszközök felprogramozáskor kapják meg
- A felprogramozás és szervizfunkciók esetén van használatban
- Normál működés esetén a forráscímként szerepel
- A KNX fizikai címe 16 bites
 - 4 bit azonosítja a tartományt
 - 4 bit a vonalat
 - 8 bit az eszközt



Fizikai cím





Fizikai cím

- Az eszközök száma a fő és gerincvonalon maximum 64, de a cím maximum 255 lehet
- A vonal és tartománycsatolók eszközcíme a 0
- A vonalerősítőnek is van címe, nincsen megkötve, hogy mi
- Broadcast cím: 0.0.0 ⇒ programozáskor a fizikai cím megadásakor használja a rendszer



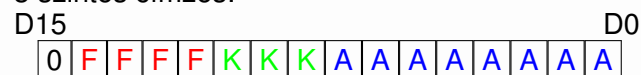
Logikai cím (csoport cím)

- 3 szintes címzés és 2 szintes címzés is létezik
- ETS4 programmal már tetszőleges szintet definiálhatunk
- A KNX logikai címe 16 bites
 - 4 bit a főcsoportot
 - 3 bit a középcsoport
 - 8 bit az alcsoport
- Két szintes címzés esetén a középcsoport az alcsoportoz kerül
- A D15 bit mindig 0 értékű

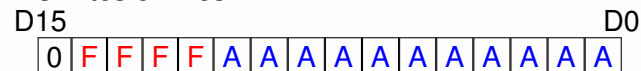


Logikai cím (csoport cím)

3 szintes címzés:



2 szintes címzés:



Logikai cím (csoport cím)

- A csoportcímek tetszőlegesen hozzárendelhetők az eszközökhöz, nem kötődik a topológiához
- A csoportcímek a funkcionalitáshoz tartoznak
- Az aktorok több csoportcímen is megszólíthatóak, de a szenzorok táviratonként csak egy csoportcímet tudnak elküldeni
- A szenzorok és aktorok csoportcímeinek maximális száma az eszköz memóriájának méretétől függ

Példa

Egy nyomógomb panel 4 nyomógomb párral egy eszközön van, egyetlen fizikai címmel rendelkezik, és adott méretű memória mellett például 32 csoportcímet kaphat (32 kommunikációs objektuma lehet).





Logikai cím (csoport cím)

Kommunikációs objektum: memóriahely egy eszközben

- Funkciójától függően 1 bit és 14 byte közötti adatmennyiség átvitele lehetséges
- Csak azonos méretű objektumokat lehet csoportcímekekkel összekötni
- Egy objektumhoz több csoportcím is rendelhető, de csak egy a „küldendő” csoportcím
- Minden kommunikációs objektum rendelkezik *flag*-ekkel, amellyel az objektum tulajdonságait lehet állítani
- A *flag*-ek megváltoztatására csak különleges esetekben lehet szükség, általában nem kell módosítani őket



Példa csoportcímezésre

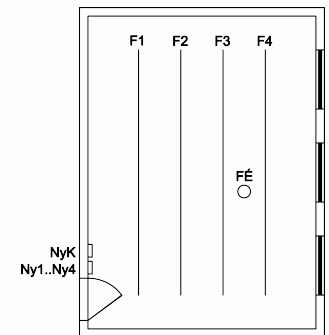
F1–F4: négy fénycső sor
 FÉ: fényerő érzékelő
 Ny1–Ny4: nyomógombok
 NyK: nyomógomb együttes működtetésre

Főcsoportok:

- világítás
- fűtés

Csoportcímekek:

F1	1/1/1; 1/1/5	Ny1	1/1/1
F2	1/1/2; 1/1/5	Ny2	1/1/2
F3	1/1/3; 1/1/5	Ny3	1/1/3
F4	1/1/4; 1/1/5	Ny4	1/1/4
		FÉ	1/1/4
NyK	1/1/5		

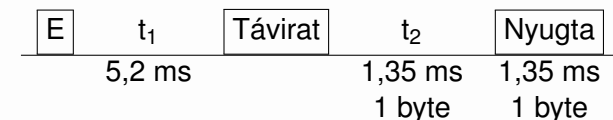


KNX táviratok

- Buszhozzáférés típusa CSMA/CA
- A KNX busz szinkronizációja aszinkron típusú
- A KNX eseményvezérelt
 - Nincsen esemény, akkor szabad a busz
 - Esemény történt, akkor az azt regisztráló résztvevő várakozik a buszhozzáférésre, és ha megszerezte, az eseménynek megfelelő üzenetet küld
- Az üzenetet *távirat*nak hívjuk
- A táviratot csomagokban küldik a résztvevők



KNX távirat felépítése



- A busz akkor szabad, ha az utolsó jel óta 50 bit időnyi ($t_1=5,2$ ms) telt el, és nem volt újabb jel
- Az aadatátvitel után a vevőnek $t_2=1,35$ ms (13 bit) idő áll rendelkezésére a feldolgozásra, és a nyugta megküldésének megkezdésére
- Helyes vétel nyugtázását az összes címzett egyszerre végzi





KNX távirat felépítése

Kontroll	1 byte
Forrás cím	2 byte
Cél cím	2 byte
Csoport vagy fizikai cím	1 bit
Routing számláló	3 bit
Hasznos adat hossza	4 bit
Adat	2 – 16 byte
Hossz paritás	1 byte

A távirat csomagonként, azaz 8 bitenként kerül átvitelre



KNX csomag

Sta	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Par	Sto	Pau	Pau
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

- A csomagban az adatbitek sorrendje LSB → MSB
- 1 startbit (Sta), 1 stopbit (Sto)
- a csomagok között 2 bit időnyi szünet van (Pau)
- a KNX inverz RZ kódolást használ
- Par: kereszt paritás



KNX távirat

- 1 bit ideje 104 μ s
- 1 byte hossza 1,35 ms
- 1 Távirat 9 – 23 csomagból állhat
- 1 távirat hossza 20 – 40 ms



KNX távirat részletei

Kontroll mező

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	W	1	P1	P0	0	0

W: ismételt/nem ismételt

P0, P1: prioritás; 00 a legnagyobb paritás (inverz RZ miatt)

- 0 0 rendszerfunkció
- 1 0 riasztás
- 0 1 üzemi funkció, magas prioritás
- 1 1 Üzemi funkció alacsony prioritás





KNX távirat részletei

Forráscím: mindig fizikai cím, üzenetet mindig csak egy eszköz küldhet.

Cél cím: A következő mező első bitje dönti el, hogy fizikai (0) vagy logikai (1) cím-e.

Routing számláló: mindig 6-ról indul, ha általános üzenetről van szó. Ha rendszerüzenet, akkor 7 az értéke. Minden vonalerősítő, vonalcsatoló és tartománycsatoló eggyel csökkenti az értékét (kivéve, ha 7 volt).



KNX távirat részletei

Hasznos adat:

| T T X X X X | B B B B | V V V V V V |

TT: kommunikáció típusa
(00 UDP, 01 NDP, 10 UCP, 11 NCP)

XXXX: NDP és NCP esetén a csomag sorszáma
BBBB; 0010 írás, 0000 olvasás, 0001 válasz a normál üzenet váltáshoz. Rendszerüzenetek esetén memória írás olvasás stb. VV... : adatbitek.
A hasznos adat nem lehet 1 byte hosszú, csak kettő. Ha az adat belefér 6 bitbe, akkor 2 byte, ha nem, akkor a maradék 6 bit nincsen kiértékelve.



Paritások

- Hosszparitás a teljes adatból képződik, minden adat byte adott bitjéből képződik a paritás bitje.
- Hosszparitás párosra egészít ki
- Keresztparitás páratlanra egészít ki minden csomag végén
- A két paritás
 - 1 db hiba javítására ad lehetőséget
 - 2db hiba detektálására ad lehetőséget



Köszönöm a figyelmet!





Épületinformatika Előadás

Iváncsy Tamás

Villamos Energetika Tanszék
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport



KNX távirat nyugtázása

A vevő az adatsomagok végén lévő keresztparitás és a távirat végén lévő hosszparitás segítségével ellenőrzi, hogy a távirat helyesen érkezett-e meg. A vevő t_2 idő letelte után nyugtázó táviratot küld. Ez a távirat egyetlen adatsomag hosszúságú.

N	N	0	0	B	B	0	0	hex	
0	0	0	0	1	1	0	0	0C	Not Acknowledged
1	1	0	0	0	0	0	0	C0	Busy
1	1	0	0	1	1	0	0	CC	Acknowledged



KNX távirat példa

BC 110A 0801 E1 0080 30 CC

BC: első távirat, alacsony üzemi prioritás

110A: forráscím, 1.1.10

0801: célcím, E első bitje miatt logikai 1/1 cím

E1: 1110 0001 routing számláló 110=6
hasznos információ hossza 1, azaz 2 byte

0080: hasznos adat, ValWrite

30: hosszparitás

CC: nyugtázás (acknowledge)



KNX távirat példa

Ütközés felismerése

BC 3A0E 2803 F1 0080 2D CC

BC 4F0A 6001 91 0081 CE 0C

A kontroll mező azonos, azonos az üzenetek prioritása

A forrás címe dönti el az üzenetek prioritását

3A0E 0011 1010

4F0A 0100 1111

Csomagokban byte-onkénti átvitel a soros kommunikációnak megfelelő sorrendben:

0101 1100

1111 0010

A 3A0E című eszköz a nagyobb prioritású!





KNX eszközök kiviteli típusai

- Falba süllyesztett kivitel (UP – Unter Putz)
- Falon kívüli kivitel (AP – Auf Putz)
- Sínre szerelhető beépített kivitel (REG – Reihen Einbau Gerät)
- Házba, készülékbe építhető kivitel (GE – Geräte Einbau)
- Parapet csatornába szerelhető kivitel (Tehalit)



KNX eszközök

- nyomógombos kezelőfelület (1, 2, 3, 4 nyomógomb párral)
- bináris bemenetek
- bináris kimenetek
- kapcsoló/dimmelő aktor
- redőnyvezérlő aktor
- szobatermosztát
- motoros szelepállító
- mozgásérzékelő



KNX eszközök

- kapcsolóóra
- fényérzékelő
- alkonykapcsoló
- infravörös távvezérlő
- analóg bemenet
- világítási képtároló
- logikai egység (2/8 kapu, 4/4 inverter)
- esőszenzor, szélességmérő (időjárás szenzorok)



KNX eszközök



- Létezik falba süllyesztett és sínre szerelhető buszcsatlakozó, ezeket külön kell megrendelni
- Falon kívüli eszközökbe bele van építve a buszcsatlakozó
- A falba süllyesztett buszcsatlakozóra többféle eszköz is csatlakoztatható





KNX eszközök



KNX eszközök

Nyomógombos kezelőfelület

- Igen sokféle formája létezik
- Semleges középállású billenőkapcsolónak megfelelő funkcionalitás
- Sokrétűen alkalmazhatóak (sok funkció valósítható meg velük)
- Jellemzően LED-ek találhatók rajtuk
- A LED-ek lehetnek:
 - üzemén kívül (kikapcsolva)
 - irányfények (mindig bekapcsolva)
 - állapotjelzők
 - különbség van a programozásban akkor, ha csak egy vagy több helyről kapcsolunk
 - vevőként és adóként is funkcionálni fog az eszköz



KNX eszközök

Nyomógombos kezelőfelület

- A különböző funkcionalításokat különböző alkalmazói programokkal lehet megvalósítani
 - kapcsolás
 - dimmelés
 - redőnyvezérlés
 - ...
- Az alkalmazási programok különböző hosszúságú üzeneteket küldenek a feladatnak megfelelően



KNX eszközök

Termosztát

- Hűtés és fűtés vezérlésére is alkalmas
- Motoros KNX állítóművel PI szabályozás
- Elektrotermikus állítóművel kétpont-szabályozás
- Üzemállapotok:
 - komfort üzem
 - stand by üzem
 - éjszakai/hétkévi üzem
 - fagy/hővédelem
 - páraépződés riasztás (hűtési üzemben)
- Az üzemállapotokat 5 LED jelzi
- Forgató potméter a beprogramozott hőmérséklet módosítására
- Üzem mód választás nyomógombbal





KNX eszközök

Mozgásérzékelő

- mozgás esetén jelet ad
- mozgás érzékelése passzív infravörös (PIR) elven történik
- beállítható, hogy milyen megvilágítási érték alatt adjon érzékelyen
- raszterekre osztott, a raszterekben átlagot mért
- jelzés akkor történik, ha valamelyik raszterben az átlag megváltozik
- programozáskor paraméterként állítható az érzékenység, a megvilágítási érték
- érzékelés utáni késleltetés letelte után kikapcsolási táviratot küld, ami letiltható
- megadható, hogy 0-át vagy 1-et küldjön mozgás esetén
- letiltható a működése buszon keresztül



KNX eszközök



KNX eszközök

Bináris bemenet

- Leggyakrabban 4 csatornás eszközök
- 24 V DC, 24 V AC vagy 230 V AC bemenettel
 - Megállapítja, hogy a bemenetén a jelszintnek megfelelő feszültség van vagy nincs
- Potenciálmentes kontaktus figyelésére alkalmas verzió
 - pl. Reed relé, ajtó és ablak kontaktusok figyelésére
 - A kontaktus figyeléséhez a mérőfeszültséget a bináris bemenet szolgáltatja
- nyomógomb interfész
 - falba süllyesztett eszköz, amelyre 4 hagyományos kapcsoló köthető
 - ezzel együtt a hagyományos kapcsoló a KNX nyomógombos felületnek megfelelő funkcionalitással rendelkezhet



KNX eszközök

Bináris kimenet

- KNX vezérelte relé kimenetek
- 1,2,3,4,6,8,15 csatornás kivitel
- 6 A, 10 A, 16 A terhelhetőség 230 V feszültségen
- záró, nyitó vagy bistabil relé
- kis teljesítményű fogyasztók közvetlen kapcsolására
- nagy teljesítményű fogyasztók mágneskapcsolóinak működtetésére
- közvetlenül a fogyasztó mellé, vagy a fogyasztóba építhetőek





KNX eszközök



KNX eszközök

Szelepállító

- beavatkozó eszköz
- a KNX szobatermosztáttal zárt szabályozási kört alkot
- közvetlenül a buszkábelre csatlakozik
- buszcsatoló beépített
- 254 állapota van a teljesen nyitott és a teljesen zárt állapot között
- a szobatermosztáttól ciklikusan kapja a táviratokat
- ha nem kap adott időn belül táviratot, akkor egy előre beállított állapotra áll be



KNX eszközök

Fényérzékelő

- Üzem módjai
 - kalibrálás
 - kétpont-szabályozás
 - állandó megvilágítási szintre szabályozás
 - fénymérés
- Kalibrálása az adott szoba reflexióinak figyelembe vételére szolgál
- Kétpont-szabályozás megegyezik az alkonykapcsoló funkciójával
- Állandó megvilágításra szabályozás esetén a mért fény alapján állítja a dimmelés értékét



KNX eszközök





KNX eszközök

Logikai egység

- logikai kapcsolatok létrehozásához alkalmazható
- alkalmazói programmal a Boole algebra minden alapműveletét tudja
- a különböző alkalmazói programok különböző kapukat valósíthatnak meg
 - 2 db 8 bemenetű kapu
 - 4 db 2 bemenetű kapu
 - 4 db inverter
 - ...
- a kimeneten található egy szűrő, ami a különböző kimenetekhez vagy változáshoz köti a távirat elküldését



KNX eszközök

Világítási képtároló

- előre beprogramozott világítási képek tárolhatók
- nyomógomb megnyomásával ezek a képek lehívhatók
- a világítási képbe bármely kapcsolható és dimmelhető fogyasztó bevonható
- léteznek REG egységek és nyomógombbal egybeépített egységek
- a nyomógombokkal a beállított képek átprogramozhatóak
- különböznek az eszközök
 - a tárolható világítási képek számában
 - a kialakítható kapcsolási és dimmelési csoportok számában



KNX eszközök



KNX eszközök

Infravörös távirányító

- azonos funkciókkal rendelkezhet, mint egy nyomógombos egység
- szükség van hozzá vevőre és dekóderre
- a dekóder küldi a táviratokat a buszra
- ez lehet akár nyomógombos felülettel is egybeépített





KNX eszközök

Webserver

- felprogramozható, hogy mely eszközökhöz tartozzon
- 1, 4, 16, 64 eszközt tud kezelni
- web böngészőn keresztül vezérelhetőek a hozzá tartozó eszközök
- e-mail üzenetet küld az eszköz meghibásodása esetén



Köszönöm a figyelmet!

