

Jaké jsou modifikace protokolu IEC104 oproti standardu (implementační podklady)?

Nie, nemali by tam byť rozdiely oproti štandardu. V princípe, v súčasnej dobe je platné:

Common address of ASDU: Two octets

Information object address: Three octets/Unstructured , na aplikačnej úrovni máme tieto adresy štruktúrované

Cause of transmission: Two octets (with originator address) Originator address is set to zero (not used)

Length of APDU : 253

Process information in monitor direction : M_SP_NA_1, M_DP_NA_1, M_ME_NC_1, ***M_IT_NA_1***, M_SP_TB_1, M_DP_TB_1, M_ME_TF_1, ***M_IT_TB_1***, kde integrované totály (***M_IT_NA_1***, ***M_IT_TB_1***) v súčasnej dobe nepoužívame v IEC104, ale len v real-time.

Process information in control direction: C_SC_NA_1, C_DC_NA_1, C_SE_NC_1

System information in control direction: C_IC_NA_1 , C_CI_NA_1 , C_CS_NA_1 , C_RP_NA_1

Type identifier and cause of transmission assignments: podľa štandardu.

Väčšinou: spontaneous a interrogated by group <number>

Spontaneous transmission: X

Station interrogation: global

Definition of time outs: t0, t1, t2, t3, k a w štandardné nastavenie

Portnumber: 2404,2405,2406,2407,240X

Teda okrem TCP/IP port čísla. Tam používame aj 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 240X. Vysvetlenie použitia bude pri druhej otázke. Interoperability bude súčasť koncepčného návrhu riešenia s víťazom tendra.

Při komunikaci se NKS pro SCADA chová jako při komunikaci SCADA s telemetrií napřímo?

Nie, je to tak, ako popisujeme v technickej špecifikácii: SCADA komunikuje s týmito servermi prostredníctvom TCP/IP IEC 60870-5-104 spojenia. Každý komunikačný server má niekoľko línii respektíve gateway (3-4/KS). Jedná línia obsahuje množinu RTU (do 200-250 RTU/jednu líniu). Podľa počtu línii na jednotlivých KS vytvára SCADA rovnaký počet trvalých IEC 104 spojení. Celá komunikácia medzi SCADA a KS sa realizuje cez tieto spojenia.

To znamená, že SCADA vytvára TCP/IP IEC 60870-5-104 v počte 2-4 na jednotlivé NKS podľa konfigurácie. (skratky NKS a KS sú synonymá, obe označujú komunikačný server)

Napríklad komunikačný server KM RSE má tieto línie tri, ktoré „počúvajú na portoch 2405,2406,2407“:

SCADA RSEKM1 na porte 2405 a COA je 20580

SCADA RSEKM2 na porte 2406 a COA je 24676

SCADA RSEKM3 na porte 2407 a COA je 16484

No podľa znalostí, všetky línie na jednom NKS môžu mať TCP/IP port len 2404 a konkrétnu líniu NKS identifikuje až po prvom GI s konkrétnou COA. Toto ale bude treba otestovať.

Princíp:

1. SCADA server vytvorí TCP/IP /IEC 60870-5-104 napríklad na SCADA RSEKM1 na port 2405 a COA 20580
 - a. Teda štart IEC104 : **68 04 07 00 00 00/ 68 04 0b 00 00 00.**
 - b. Následne ide GI na „líniu SCADA RSEKM1“ **68 0e 00 00 00 00 64 01 06 00 64 50 00 00 00 14/ 68 0e 00 00 02 00 64 01 07 00 64 50 00 00 00 14**, kde COA je 20580. Na základe COA je identifikovaná konkrétna „línia“.
 - c. Línia na **GI(General Interrogation)** odpovie/pošle dva procesné 1. bit indication :
 - i. IOA: 12582919, 192/0/7 Hodnota : 0 DQ [00] , **RTU nie je Failed („RTU USAN“)**
 - ii. IOA: 12582917, 192/0/5 Hodnota : 0 DQ [00], **Význam: GI neprebieha („RTU dopyt GA“)**
 - d. Následne príde k ukončeniu GI zo strany NKS : **68 0e 06 00 02 00 64 01 0a 00 64 50 00 00 00 14**
 - e. Následne SCADA pošle postupne GI na všetky RTU(cez toto TCP/IP /IEC 60870-5-104), ktoré sú priradené k tejto línii. NKS odpovie rovnako. Tiež na GI prídu len tieto dva 1. bit indication „**RTU USAN**“ a „**RTU dopyt GA**“ s danou RTU COA a danými IOA. Toto GI pre NKS znamená, že má obvolať danú RTU. A až keď NKS pošle reálne GI na RTU, ide do SCADA „**RTU dopyt GA**“ s hodnotou **1** a reálne údaje, a aj keď sú z GI majú **Cause of Transmission : 3(Spontánny)** pre SCADA. Keď NKS dostane z RTU GI **Command [64]** s **Cause of Transmission : 10(Koniec GI)** pošle NKS do SCADA „**RTU dopyt GA**“ s hodnotou **0**. V prípade, že RTU neodpovedá do stanoveného času, pošle do SCADA „**RTU USAN**“ s hodnotou **1**. Hodnotu **1** pre „**RTU USAN**“ NKS pošle SCADA aj vtedy, ak príde k prerušeniu spojenia s už komunikujúcou RTU po určitom timeout-e. Vtedy SCADA vie, že daná RTU je vypadnutá /Failed/ nekomunikuje a údaje môžu byť označené ako neaktualizované.
- Teda „**RTU USAN**“ a „**RTU dopyt GA**“ slúžia na identifikáciu výpadku RTU a prebiehajúceho GI pre každú RTU.
- Spontánne prichádzajúce dáta z RTU idú priamo do SCADA a povelý idú priamo zo SCADA do RTU cez NKS. Neprichádza tak žiadnej transformácii dátovej časti (samozrejme okrem protokolových záležitostí).

Jaký je formát rozhraní konfigurace pro funkci komunikačních serverů (způsob konfigurace a konfigurované parametry)? Konfigurace dotazovaných stanic tabulkou v SQL podle projektu a následná komunikace pouze přes IEC104, nebo jde i o další návaznosti?

Čo sa týka výmeny konfigurácie medzi SCADA a NKS, tak v SCADA sú **všetky konfiguračné údaje**, ktoré poskytne NKS (komunikačnému serveru) prostredníctvom MS SQL connection. NKS prostredníctvom MS SQL select pristupuje k SCADA konfiguračným tabuľkám/view. Inštaláciu inicializuje NKS na podnet užívateľa. Podrobný popis tabuliek bude v KNR. Používame tieto tabuľky/view:

1. **SCT_RTU_Parameters_View** , obsahuje všetky potrebné údaje potrebné na komunikáciu s RTU (ako IP, IEC104 parametre, timeout-y a iné):

COLUMN_NAME	DATA_TYPE
SYSTEM	VARCHAR2(15)

GATEWAY	VARCHAR2(15)
TG8000_NAME	VARCHAR2(15)
LONGNAME	VARCHAR2(50)
STATIONADDRESS	NUMBER
COMPORT	NUMBER
COMPONENTADDRESS	NUMBER
MODULEID	VARCHAR2(8)
ENABLED	NUMBER
LINKADDRESS	NUMBER
BOOTMODE	NUMBER
COMMUNICATIONMEDIUM	NUMBER
TELEPHONENUMBER	VARCHAR2(20)
GAPERIOD	NUMBER
MONITORINGPERIOD	NUMBER
WERTPERIOD	NUMBER
NUMBEROFWERTS	NUMBER
UDRNUMBER	NUMBER
USANTIMEOUT	NUMBER
TELEGRAMMTIMEOUT	NUMBER
COMMTIMEOUT	NUMBER
RETURNTOSPONTAN	NUMBER
MODEMNUMBERS	VARCHAR2(20)
FIRSTCALLTIME	NUMBER
SECONDCALLTIME	NUMBER
REPEATCALLNUMBER	NUMBER
MONITORINGMODEMNUMBER	VARCHAR2(20)
RTUID	NUMBER
COMMUNICATIONPROCESS	VARCHAR2(20)
KSPROTOCOL	NUMBER
COMMUNICATIONMODE	NUMBER
TIMESCHEDULE	VARCHAR2(100)

2. **SCT_GW_Parameters_View**, obsahuje informácie o všetkých líniiach v rámci NKS:

COLUMN_NAME	DATA_TYPE
SYSTEM	VARCHAR2(15)
GATEWAY	VARCHAR2(15)
LONGNAME	VARCHAR2(50)
STATIONADDRESS	NUMBER
LINEADDRESS	NUMBER
COMPONENTADDRESS	NUMBER
LINKADDRESS	NUMBER
BAUGRUPPE	NUMBER
LANSTATUS	NUMBER

MODULESTATUS	NUMBER
RESETRDS	NUMBER
NUMBERTESTCOUNTER	NUMBER
GWUID	NUMBER
IPADDRESS1	VARCHAR2(15)
IPADDRESS2	VARCHAR2(15)
TIMESCHEDULE	VARCHAR2(100)
IP_RTU_CS	VARCHAR2(20)

3. **SCT_DatapointParameters_View** , obsahuje zoznam a konfiguračné údaje všetkých procesných dátových bodov pridelených k jednotlivým RTU/líniám. Tie dátové body, ktoré nie sú v tejto tabuľke, ale pošle ich RTU, sa nedostanú do SCADA.

COLUMN_NAME	DATA_TYPE
SYSTEM	VARCHAR2(15)
GATEWAY	VARCHAR2(15)
TG8000_NAME	VARCHAR2(15)
B1B2B3NAME	VARCHAR2(26)
ELEMENTNAME	VARCHAR2(8)
B1B2B3TEXT	VARCHAR2(62)
STATIONNAME	VARCHAR2(16)
STATIONTEXT	VARCHAR2(33)
ELEMENTTEXT	VARCHAR2(40)
LONGNAME	VARCHAR2(40)
RTU	VARCHAR2(15)
INPUTTYPE	VARCHAR2(3)
INPUTADDRESS	NUMBER
COMMANDTYPE	VARCHAR2(3)
COMMANDADDRESS	NUMBER
FACTOR1	NUMBER
I_UID	NUMBER

4. Obslužné tabuľky **SCT_LOGTABLE**, **SCT_REQUESTIDTABLE** , **SCT_REQUESTIDTABLE** , **SCT_REQUESTTABLE**, ktoré slúžia na logovanie a určovanie typu inštalácie (**plná/zmenová**[v tomto prípade je tam uložené, čo sa má inštalovať]) a evidovanie prebiehajúcej inštalácie a úspešnosť inštalácie.

Jaké komunikační protokoly obsluhují komunikační servery při vyčítání telemetrií? Je vyžadováno využití současných komunikačních serverů, nebo je možné řešit vyčítání koncových stanic přímo z driverů ve SCADA?

Používané protokoly :

- IEC 60870-5-104

- IEC 60870-5-101 SCT ext. - rozšírená komunikačná časť a proprietárna dátová časť. Existujú tu aj baterkové RTU, ktoré volajú „zdola“ a len pár krát za deň.
- IEC 60870-5-101 SAT/PCMBAs ext. - rozšírená komunikačná časť a proprietárna dátová časť.

Podľa technickej špecifikácii požadujeme aj priame pripojenie IEC 60870-5-104 RTU a aj v súčasnej SCADA máme niektoré RTU pripojené napriamo.

NKS používame (požadujeme) a udržíme z dôvodov:

- Existencia analytických nástrojov na zisťovanie problémov v komunikácii a monitorovanie/sniff-ovanie obsahu komunikácie na úrovni protokolu IEC 60870-5-104/101.
- Prepojenie na externý SCADA systém na úrovni IEC 60870-5-104 (*Eustream*). Výmena údajov obojsmerne.

Jednoduchá reálna aktuálna sieťová schéma SCADA+NKS+RTU:

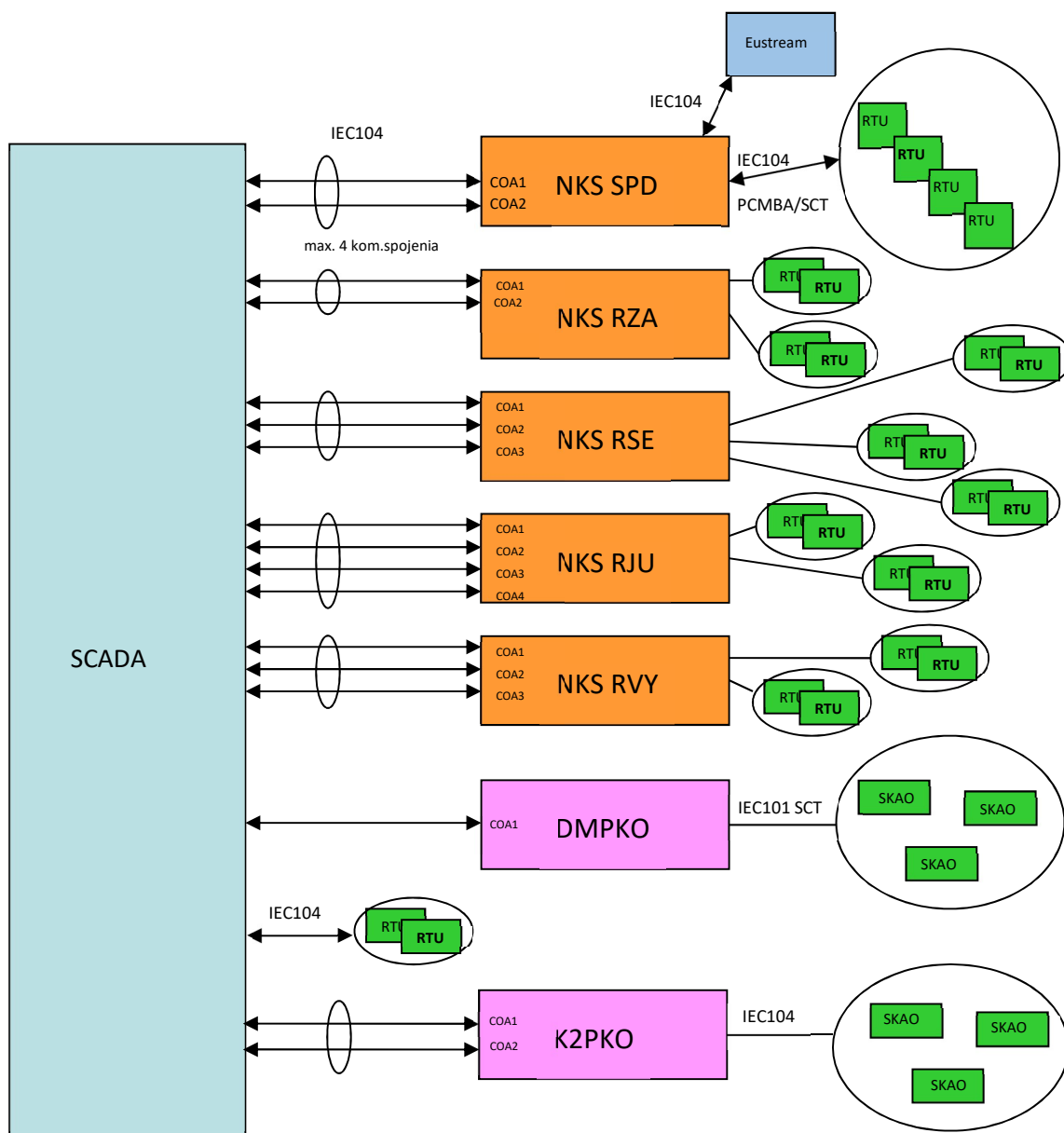


Schéma pripojenia RTU k NKS a SCADA:

