IEC 870-5-104

Protokol IEC 60870-5-104

Podporované typy a verzie zariadení
Nakomunikované zariadenia
Konfigurácia komunikanej linky
Konfigurácia komunikanej stanice
Tell príkazy
Konfigurácia meraných bodov
Literatúra
Revízie dokumentu

Podporované typy a verzie zariadení

Tento protokol je tiež známy ako IEC 870-5-104 alebo IEC-104. Komunikácia podporuje ítanie a zápis údajov protokolom IEC 60870-5-104, pracujúcom na báze TCP sieovej komunikácie. Implementácia je poda normy IEC 60870-5-104 nasledovná:

- **Originator ASDU address -** je 1 bajt, zadáva sa ako íslo linky.
- **ASDU address -** je 2 bajty, zadáva sa ako adresa stanice. Každá stanica na jednej linke musí ma rôznu ASDU adresu.
- **Cause of transmission** - má 2 bajty (obsahuje aj Originator ASDU address).
- **Information object address** - 3 bajty, zadáva sa ako adresa meraného bodu.
- Implementované sú nasledujúce ASDU v smere monitorovania (od riadenej stanice do D2000, v balancovanom móde aj opaným smerom):

Tab. . 1

Typ ASDU	Typ meraného bodu
1 - Single-point information	Di, Qi (On/Off), Ai, Ci
2 - Single-point information with time tag	Di, Qi (On/Off), Ai, Ci
3 - Double-point information	Qi, Ai, Ci
4 - Double-point information with time tag	Qi, Ai, Ci
5 - Step position information	Ci, Ai *
6 - Step position information with time tag	Ci, Ai *
7 - Bitstring of 32 bits	Ci, Ai
8 - Bitstring of 32 bits with time tag	Ci, Ai
9 - Measured value, normalized value	Ai
10 - Measured value, normalized value with time tag	Ai
11 - Measured value, scaled value	Ci, Ai
12 - Measured value, scaled value with time tag	Ci, Ai
13 - Measured value, short floating point value	Ai
14 - Measured value, short floating point value with time tag	Ai
15 - Integrated totals	Ci, Ai
16 - Integrated totals with time tag	Ci, Ai
17 - Event of protection equipment with time tag	Ci, Ai, TiR **
18 - Packed start events of protection equipment with time tag	Ci, Ai, TiR ***
20 - Packed single-point information with status change detection	Ci, Ai
21 - Measured value, normalized value without quality descriptor	Ai
30 - Single-point information with time tag CP56Time2a	Di, Qi (On/Off), Ai, Ci
31 - Double-point information with CP56Time2a tag	Qi, Ai, Ci
32 - Step position information with CP56Time2a tag	Ci, Ai *
33 - Bitstring of 32 bits with CP56Time2a tag	Ci, Ai

34 - Measured value, normalized value with CP56Time2a tag	Ai
35 - Measured value, scaled value with CP56Time2a tag	Ci, Ai
36 - Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a	Ai
37 - Integrated totals with time tag CP56Time2a	Ci, Ai
38 - Event of protection equipment with time tag CP56Time2a	Ci, Ai, TiR **
39 - Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a	Ci, Ai, TiR ***
40 - Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a	Ci, Ai, TiR ***
241 - 64-bit floating point value (implementácia Ipesoft/URAP)	Ao
243 - 64-bit floating point value with time tag CP56Time2a (implementácia Ipesoft/URAP)	Ao
251 - Archive data values (implementácia Ipesoft)	žiaden ****
252 - D2000 Unival (implementácia Ipesoft)	všetky okrem Qi

Poznámka: Jednotlivé bity bajtu, ktorý hovorí o kvalite (SIQ pre ASDU 1,2,30; DIQ pre ASDU 3,4,31; QDS pre 5..14,20,32..36) sú namapované do príznakov A (0.bit), B (1.bit) .. H (7.bit).
Takže napríklad:
pre ASDU 4 : A=DPI bit 0, B=DPI bit 1, C=0, D=0, E=BL bit, F=SB bit, G=NT bit, H=IV bit.
pre ASDU 16 : A .. E Sequence number bity 0..4, F=CY bit, G=CA bit, H=IV bit

Navyše:

- ak je nastavený bit IV (Invalid), stav hodnoty bude Invalid,
- ak je nastavený niektorý z bitov NT (Not topical), SB (Substituted), BL (Blocked), OV (Overflow), CA (Counter adjusted), CY (Counter overflow) pre príslušné typy ASDU, stav hodnoty bude Weak.

* - T-bit z hodnoty z týchto ASDU ide do príznaku FI, do premennej typu Ci/Ai ide číslo -64 .. +63.

**** - **ASDU 17** a **38**: bajt SEP ide do príznaku A (0.bit), B (1.bit) .. H (7.bit), nasledujúce 2 bajty (CP16Time2a) idú ako kladné číslo (0-60 000) do premennej typu Ci/Ai alebo ako relatívny as (0-60 sekúnd) do premennej typu TiR.

***** - **ASDU 18**, **39** a **40**: bajt SPE (ASDU 18,39), resp. OCI (ASDU 40) ide do príznakov FLI (0.bit),FLJ (1.bit) ..FLP (7.bit), bajt QDP ide do príznakov A (0. bit), B (1.bit) .. H (7.bit), nasledujúce 2 bajty (CP16Time2a) idú ako kladné číslo (0-60 000) do premennej typu Ci/Ai alebo ako relatívny as (0-60 sekúnd) do premennej typu TiR.

Implementované sú nasledujúce ASDU v smere riadenia (od D2000 do riadenej stanice, v balancovanom móde aj opaným smerom):

Tab. . 2

Typ ASDU	Typ meraného bodu
45 - Single command	Dout
46 - Double command	Dout,Co
47 - Regulating step command	Dout
48 - Set point command, normalised value	Ao
49 - Set point command, scaled value	Co
50 - Set point command, short floating point value	Ao
51 - Bitstring of 32 bit	Co
58 - Single command with time tag CP56Time2a	Dout
59 - Double command with time tag CP56Time2a	Dout,Co
60 - Regulating step command with time tag CP56Time2a	Dout
61 - Set point command, normalised value with time tag CP56Time2a	Ao
62 - Set point command, scaled value with time tag CP56Time2a	Co
63 - Set point command, short floating point value with time tag CP56Time2a	Ao
64 - Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	Co

250 - Archive data request command (implementácia Ipesoft)	žiaden ****
252 - D2000 Unival (implementácia Ipesoft)	všetky

Na nastavenie bitov "stavového" bajtu (SCO pre ASDU 45,58; DCO pre ASDU 46,59; RCO pre ASDU 47,60; QOS pre ASDU 48..50,61..63) sa používajú príznaky A (0.bit), B (1.bit) .. H (7.bit) s výnimkou bitov, ktoré sú priamo nastavované hodnotou premennej (SCO bit 0, DCO a RCS bity 0-1). Po prijatí odpovede (pozitívnej/negatívnej) sa príznaky A .. H nastavia na základe bitov "stavového" bajtu.

Pri zápise príkazov (ASDU 45-64) sa ako CauseOfTransmission používa hodnota 6 [Activation]. i sa oakáva odpove od riadenej stanice, závisí od nastavenia parametra Command Confirm. Existujú tieto možnosti:

- Zápis sa považuje za úspešný, ke príde paket s RSN potvrdzujúcim SSN paketu so zápisom.
- Zápis sa považuje za ukonený, ke príde odpove s CauseOfTransmission=7 [Activation Confirmation] a / alebo 10 [Activation Termination]. Úspešnos/neúspešnos závisí od nastavenia P/N bitu v CauseOfTransmission.

**** - **ASDU 250** je použitené pri komunikácii s Ipesoft 870-5-104 Serverom. Tento príkaz si vyžiada od servera archívne hodnoty (za nejaký asový interval), ktoré prídu ako ASDU 251 (alebo novšia ASDU 249 používajúca kvôli presnosti 64-bitové hodnoty, pokia je na strane servera nastavený parameter protokolu D2H64). Naítanie archívnych hodnôt je možné vyvola cez Tell príkaz GETOLDVAL s parametrom názvu meraného bodu alebo názvu stanice (v tomto prípade sa ítajú archívne hodnoty pre všetky body postupne ,t.j. až po ukonení ítania jedného bodu sa vyžiada ítanie alšieho).

Odpoveou na ASDU 250 je opä ASDU 250 (s CauseOfTransmission=7) s návratovým kódom:

- 0 - úspešný zaiatok ítania histórie
- 1 - história pre žiadaný bod neexistuje
- 2 - história pre žiadaný bod nie je dostupná (archív nebeží)

alej nasledujú (ak bol návratový kód 0) ASDU 251 s archívnymi dátami a ukonovacia ASDU 250 s CauseOfTransmission=10.

Nadväzovanie spojenia:

Proces D2000 KOM sa pripojí na TCP port a pošle U-frame StartDT Act, oakáva ako odpove StartDT Con.

Pre stanice, ktoré majú nastavenú synchronizáciu (vi alší bod), sa pošle ASDU typ 103 [Clock synchronisation command] s CauseOfTransmission=6 [Activation], oakáva sa odpove v závislosti od nastavenia parametra Command Confirm.

Následne pošle sekvenciu 0 až N I-framov s ASDU 100 [Interrogation Command] a ASDU 101 [Counter Interrogation Command], obidve s CauseOfTransmission=6 [Activation]. Tieto I-framy sú poslané pre každú stanicu, ktorá má aspo 1 meraný bod (t.j. Ai, Di, Qi, Ci). Ako odpove oakáva (v ubovonom poradí):

- prijatie framov s ASDU 100 [Interrogation Command] a s CauseOfTransmission=7 alebo 10 (závisí na Command Confirm),
- prijatie framov s ASDU 101 [Counter Interrogation Command] a s CauseOfTransmission=7 alebo 10 (závisí na Command Confirm),
- prijatie aktuálnych hodnôt všetkých meraných bodov.

Druhá strana môže posla aj framy s ASDU TypeIdentificator=100 a CauseOfTransmission=10 [Activation Termination], ale proces D2000 KOM nepovažuje za chybu, ak takéto framy nedôjdu. Poradie posielania ASDU 100 a 101, ako aj vypnutie ich posielania, sa nastavuje parametrami Order of IC a Order of Counter IC.

Synchronizácia hodín: Posielanie ASDU typ 103 [Clock synchronisation command] sa deje pri inicializácii (po poslaní StartDT a pred poslaním Interrogation Command). Synchronizácia sa posiela pre tie stanice, ktoré majú v záložke asové parametre zaškrtnutý parameter **Povolená synchronizácia**. ASDU typ 103 sa posiela pravidelne so zadanou periódou.

Vynútené prerušenie spojenia: Ke sa všetky stanice na linke dostanú do simulácie alebo majú zastavenú komunikáciu, linka sa odpojí (dôjde ku zavretiu komunikaného socketu). Ke aspo jedna stanica bude ma vypnutú simuláciu a nebude ma zastavenú komunikáciu (záložka Parametre objektu Stanica), linka sa znovu pripojí (a pošle sa Interrogation Command, resp. Counter Interrogation Command na túto aktívnu stanicu). Následne po zapnutí každej alšej stanice sa pošle na u Interrogation Command, resp. Counter Interrogation Command, vi alší bod.

Vynútené zaslanie Interrogation Command, resp. Counter Interrogation Command: Ke sa stanica dostane do stavu, že nie je v simulácii a nemá zastavenú komunikáciu (záložka Parametre objektu Stanica), pošle proces D2000 KOM Interrogation Command a/alebo Counter Interrogation Command (vi parametre Order of IC, Order of Counter IC).

D2000 podporuje aj **balancovaný mód**, v ktorom je vymenená úloha riadiacej a riadenej stanice. D2000 vtedy prijíma povely a potvrdzuje ich. Balancovaný mód je možné použi iba, ak ho podporuje partnerská stanica. Výhodou je, že po rozpade a opätovnom nadviazaní spojenia pošle D2000 ako odpove na výzvu ASDU 100 [Interrogation Command] a 101 [Counter Interrogation Command] aktuálny stav výstupných meraných bodov (nakonfigurovaných ako ASDU 1-40). Jednorazové príkazy je stále vhodné konfigurova ako ASDU 45 - 64, tieto sa pri opätovnom nadviazaní spojenia neopakujú.

Keže tento protokol podporuje balancovaný mód a teda je sasti server, platia pre pravidlá pre serverovské protokoly.
Výstupné merané body nakonfigurované ako ASDU 1-40 pri zápise neprechádzajú stavom Transient (t.j. sú chápané tak, ako keby v konfigurácii meraného bodu v záložke *Ovládanie výstupu* bol nastavený *Charakter výstupu* na *Príkaz*). Zápis sa považuje za úspešný, pokia v dobe zápisu existuje spojenie so serverom, v opanom prípade je zápis neúspešný.

Nakomunikované zariadenia

- **ABB MicroScada**.
  Poznámka: V nastaveniach ABB MicroScady je nutné zmenši hodnotu parametra *Maximum message length* z 253 alebo podobnej na 230 (plus

/mínus pár bajtov). Pre pôvodnú hodnotu parametra dochádza zrejme k prepisovaniu komunikaného buffra, o sa prejaví vyslaním poškodenej správy.
- **PLC Bernecker & Rainer**, implementácia protokolu: URAP-AUTOMATIZÁCIA s.r.o.
- **LFC terminály Slovenských Elektrární, a.s.**, implementácia protokolu: Energodata/ABB
- **RS Unicon 4**, UniControls

Konfigurácia komunikanej linky

- Kategória komunikanej linky: TCP/IP-TCP alebo TCP/IP-TCP Redundant
- TCP Parametre - je nutné zada parametre servera:
  - Host: string max. 80 znakov – meno servera vo formáte INET (meno alebo íselná adresa a.b.c.d). V prípade redundantných systémov je možné zadáva aj viacero mien/adries oddelených iarkami
  - Port: íslo TCP portu (0 až 65535)
  - íslo linky: použije sa ako Originator ASDU address (1 bajt, 0-255)

Konfigurácia komunikanej stanice

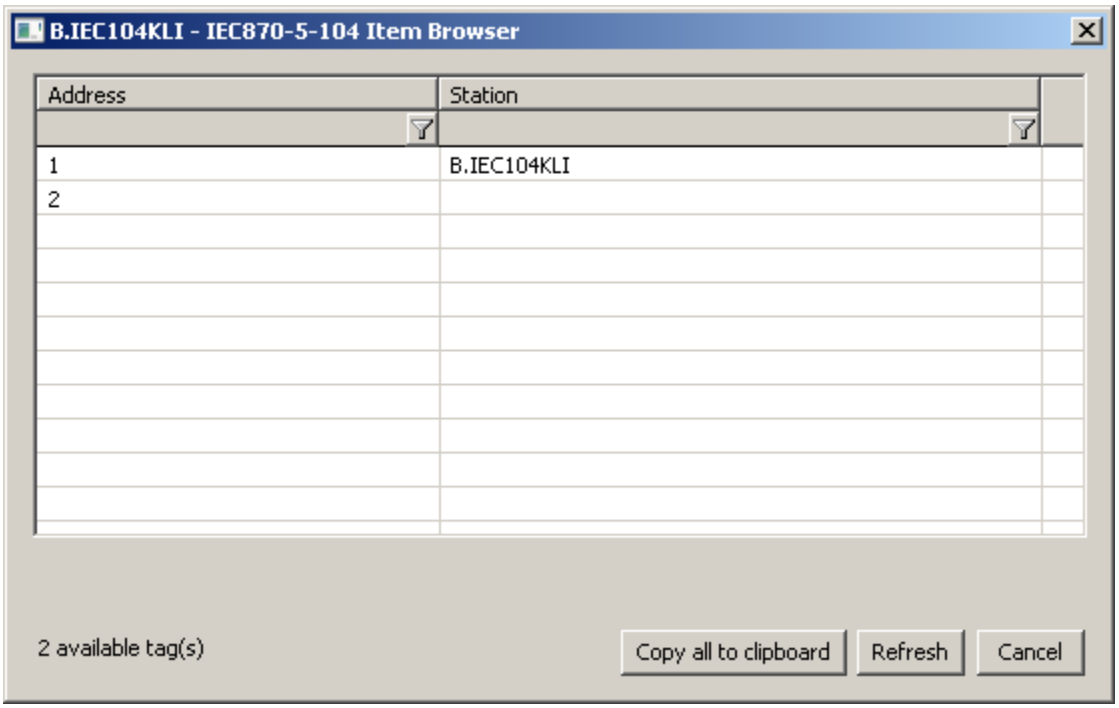
- Komunikaný protokol: **IEC870-TCP**.
- Adresa stanice je íslo v rozsahu 0 až 65535, uruje adresu ASDU. Môže by zadaná dekadicky, prípadne ako hexadecimálne íslo s mriežkou na zaiatku (napr. #0A).

Poznámka 1: Po uložení stanice v procese D2000 CNF, pošle proces D2000 KOM automaticky ASDU 100 a ASDU 101 (Interrogation a Counter Interrogation Command) na túto stanicu, pokia sú povolené.

Poznámka 2: Protokol podporuje posielanie dlhých asových znaiek (CP56Time2a tag) v lokálnom ase alebo v UTC ase s definovaným posunom poda nastavenia stanice (pozri parameter Použi monotónny as UTC+).

Poznámka 3: Pokia je nakonfigurovaná linka typu **TCP Redundant**, od D2000 verzie 7.02.004 sa pri nastavovaní hodnoty komunikanej stanice využívajú flagy C a D na indikáciu funknosti primárnej (C) a sekundárnej (D) komunikanej cesty. Nastavenie týchto príznakov znamená, že komunikaná cesta nefunguje. Napr., ak hodnota komunikanej stanice je StON a je nastavený príznak FLC, znamená to, že komunikácia prebieha iba po sekundárnej komunikanej ceste.
Pre nižšie verzie D2000 existuje iba iastoná detekcia nefunknej komunikanej cesty nastavením parametra Strict Redundancy Connection Signalisation.

Tlaidlo **Browse** otvorí browsovací dialóg pre adresu stanice. Pokia je komunikácia funkná, zobrazí sa dialóg s doteraz prijatými ASDU adresami. Tlaidlom **Refresh** je možné zoznam prijatých ASDU adries vyisti.



Parametre protokolu stanice

Môžu by zadané nasledovné parametre protokolu stanice:

Tab. . 3

Plný názov	Popis	Jednotka	Náhradná hodnota
Asymmetric Redundancy Mode Periodicity	Parameter použitený na linke *TCP Redundant* s nakonfigurovanými náhradnými servermi (parametre "Alternate Server 1", "Alternate Port 1","Alternate Server 2", "Alternate Port 2" ..). Nenulové "Asymmetric Redundancy Mode Periodicity" znamená, že po takomto pote prijatých ASDU sa zisuje, i obidve spojenia nejdú cez tú istú sie (IP a porty zadané v nastaveniach linky resp. ASx:APx a BSx:BPx). Ak áno, spojenie so standby serverom (vi parameter Asymmetric Redundancy Mode Slave Detection) sa preruší a pokúša sa nadviaza cez nasledujúcu sie. Ak sa nadviaza spojenie nepodarí, skúša sa nasledujúca adresa (t.j. "Alternate Server 1", "Alternate Server 2", IP linky, "Alternate Server 1" at.). **Poznámka:** Pri zapnutom "Asymmetric Redundancy Mode Periodicity" sa po spustení procesu D2000 KOM druhé spojenie vytvára na "B-Alternate Server 1":"B-Alternate Port 1" a nie na IP adresu a port zadaný na linke (aby sa následne hne nerozpadlo).	-	0
Asymmetric Redundancy Mode Slave Detection	Spôsob detekcie standby servera pre Asymmetric Redundancy Mode Periodicity: • 0 - bez detekcie: odpojí sa prvé spojenie, ktoré zistí, že ide cez rovnakú sie • 1 - ak ASDU obsahuje v 3. bajte Control Field nastavený bit 0 • 2 - ak ASDU obsahuje v CauseOfTransmission nastavený bit 7	-	0
Alternate Server 1/ Alternate Port 1/ Alternate Server 2/ Alternate Port 2/	Rozšírenie pre redundantné systémy: okrem IP adresy nastavenej v konfigurácii linky je možné zada 2 alšie alternatívne IP adresy. V prípade výpadku spojenia sa proces D2000 KOM skúša pripoji na alšiu adresu v zozname. **Poznámka 1:** Všetky IP adresy a porty je nutné zada pri jedinej stanici a je potrebné zadáva ich postupne (t.j. nezada "Alternate Server 2", "Alternate Port 2" pri vynechaných "Alternate Server 1", "Alternate Port 1"). **Poznámka 2:** Tieto parametre sú zastarané, nakoko je možné zada niekoko IP adries v konfigurácii komunikanej linky (oddelených iarkou alebo bodkoiarkou, napr. *10.0.0.1;10.0.0.2*).	-	-
B-Alternate Server 1/ B-Alternate Port 1/ B-Alternate Server 2/ B-Alternate Port 2/	Použitené, ak je protokol IEC 870-5-104 nakonfigurovaný na linke TCP Redundant. Parametre majú rovnaký význam ako parametre pre primárne spojenie, ale sú platné pre záložné TCP spojenie. **Poznámka 1:** Všetky IP adresy a porty je nutné zada pri jedinej stanici a je potrebné zadáva ich postupne (t.j. nezada "B-Alternate Server 2", "B-Alternate Port 2" pri vynechaných "B-Alternate Server 1", "B-Alternate Port 1"). **Poznámka 2:** Tieto parametre sú zastarané, nakoko je možné zada niekoko IP adries v konfigurácii komunikanej linky (oddelených iarkou alebo bodkoiarkou, napr. *10.0.0.1;10.0.0.2*).	-	-
Command Confirm	Potvrdzovanie riadiacich ASDU. Ak CMDC=0, proces D2000 KOM neoakáva potvrdzovanie riadiacich ASDU od partnerskej stanice spätným poslaním ASDU s inou CauseOfTransmission, ASDU sa považuje za potvrdenú ke sa príjme paket s príslušným ReceiveSequenceNumber. Ak "Command Confirm"=1, proces D2000 KOM oakáva potvrdenie s CauseOfTransmission=7 (Activation Confirmation). Ak "Command Confirm"=2, proces D2000 KOM oakáva potvrdenie s CauseOfTransmission=10 (Activation Termination). Ak "Command Confirm"=3, proces D2000 KOM oakáva potvrdenie s CauseOfTransmission=7 alebo 10 (ak dôjdu obe, berie sa do úvahy prvé z nich). Až po prijatí príslušného potvrdenia sa považuje zápis za ukonený (zhodí sa príznak Transient zapisovanej hodnoty a prestane plynú timeout "Wait Timeout Tn"). Ak príde potvrdenie s iným CauseOfTransmission, ako proces D2000 KOM oakáva, je ignorované. Zápis je považovaný za úspešný, ak v prijatej ASDU je P/N bit nastavený na 0. V opanom prípade je zápis považovaný za neúspešný. Hodnota z prijatej ASDU je spätne zapísaná do príslušného meraného bodu a ide do systému. Takže napr. ak je zaslaná ASDU typ 50 (short floating point) s hodnotou 1200.0 a partnerská stanica pošle ako odpove ASDU typ 50, P/N bit=0, hodnota 999.0 (napr. kvôli fyzikálnym obmedzeniam na danú veliinu), tak túto hodnotu pošle proces D2000 KOM alej.	-	1
Parametre sú urené pre konfiguráciu stanice pri komunikácii medzi dvoma systémami D2000 s použitím ASDU 252 - D2000 Unival (implementácia Ipesoft). viac ...			
Debug Input	Maska pre úrovne debugovania vstupných dát. Jednotlivé bity majú nasledovný význam: • 0.bit - zobrazenie potu bodov prijatých v rámci General Interrogation • 1.bit - zobrazenie prijatých hodnôt meraných bodov • 2.bit - balancovaný mód: bol prijatý Interrogation command	-	0
Debug Output	Maska pre úrovne debugovania výstupných dát. Jednotlivé bity majú nasledovný význam: • 0.bit - balancovaný mód: zobrazenie potu bodov odoslaných v rámci General Interrogation • 1.bit - zobrazenie odoslaných hodnôt meraných bodov	-	0
End of initialization	Rozšírenie pre ABB MicroScadu: Ak je "End of initialization"=1, tak po prijatí ASDU 70 (End of initialisation) sa opä pošle Interrogation Command a/alebo Counter Interrogation Command.	-	0
Force Master Time	Ak je "Force Master Time"=True, tak proces D2000 KOM akceptuje od servera ASDU 103 (Clock synchronisation command) s *CauseOfTransmission*=6 [Activation] alebo 3 [Spontaneous] a zapamätá si asovú diferenciu medzi asom servera a svojím asom. Ak bolo *CauseOfTransmission*=6, odpovie s *CauseOfTransmission*=7 [Activation Confirmation]. Následne as všetkých hodnôt, ktoré prídu s asovou znakou, je zmenšený o túto diferenciu, t.j. použije sa korekcia na as komunikaného poítaa. Parameter "Force Master Time" rieši problém, ke posiela komunikaný partner niektoré hodnoty bez asovej znaky a niektoré hodnoty s asovou znakou a nie sú synchronizované asy komunikaného partnera a D2000. V takomto prípade bez parametra "Force Master Time"=True sú hodnoty bez asovej znaky oznaené asom D2000 a hodnoty s asovou znakou sú oznaené asom servera. S parametrom "Force Master Time"=True je as zaslaný serverom korigovaný na as D2000 za použitia asovej diferencie vypoítanej z prijatého ASDU 103 (Clock synchronisation command).	-	False

Force Slave Time	Rozšírenie pre ABB MicroScadu: Ak je "Force Slave Time"=True, tak proces D2000 KOM akceptuje od servera ASDU 103 (Clock synchronisation command) s *CauseOfTransmission*=6 [Activation] alebo 3 [Spontaneous] a zapamätá si asovú diferenciu medzi asom servera a svojím asom. Ak bolo *CauseOfTransmission*=6, odpovie s *CauseOfTransmission*=7 [Activation Confirmation]. Následne všetky hodnoty, ktoré prídu bez asovej znaky, sú oznaené aktuálnym asom plus asová diferencia (pokia nie je stanica nakonfigurovaná tak, že má použi as komunikaného poítaa). Parameter "Force Slave Time" rieši problém, ke po zaslaní ASDU 100 alebo 101 posiela ABB MicroScada hodnoty bez asovej znaky, ale poas komunikácie ich posiela s asovou znakou, ím vznikajú problémy, ak nie sú synchronizované asy MicroScady a D2000.	-	False
GI Send New	Ak je "*GI Send New*"=True, tak proces D2000 KOM po prijatí príkazu General Interrogation pošle aj hodnoty s novším asom ako as, kedy príkaz General Interrogation prijal. Parameter *"GI Send New"* je nutné nastavi na True, pokia je potrebné príkazom General Interrogation posiela aj hodnoty s budúcim asom.	-	False
Ignore Control Field 3 bit 0	Uruje správanie sa, ak ASDU obsahuje v 3. bajte Control Field nastavený bit 0. • ak "Ignore Control Field 3 bit 0"=False (default), obsah sa ASDU spracuje • ak "Ignore Control Field 3 bit 0"=True, obsah ASDU sa ignoruje Vlastnos je využitená pri vytvorení redundantného TCP spojenia (linka TCP Redundant + protokol IEC 870-5-104). Staí zabezpei, aby aktívny (hot) server posielal ASDU bez nastaveného najnižšieho bitu v 3. bajte Control Field-u a pasívny (standby) server posielal ASDU s nastaveným bitom.	-	False
Ignore Invalids on Interrogation	Balancovaný mód: pokia je na stanici tento parameter nastavený, nepošle proces D2000 KOM ako odpove na ASDU 100 a 101 (Interrogation / Counter interrogation command) hodnoty objektov, ktoré sú Invalid alebo Unknown. Parameter má využitie napr. pri riadení, pokia poslanie Invalid hodnoty spôsobí výpadok z riadenia.	-	False
Ignore Tests	Uruje správanie sa, ak ASDU obsahuje v *CauseOfTransmission* nastavený najvyšší bit 7 (Test). • ak "Ignore Tests"=0 (default), obsah sa ASDU spracuje • ak "Ignore Tests"=1, obsah ASDU sa ignoruje • ak "Ignore Tests"=2, nastaví sa *weak* príznak Vlastnos je využitená pri vytvorení redundantného TCP spojenia (linka TCP Redundant + protokol IEC 870-5-104). Staí zabezpei, aby aktívny (hot) server posielal ASDU bez nastaveného Test bitu a pasívny (standby) server posielal ASDU s nastaveným Test bitom.	-	0
Ignore Unknown Addresses	Ak je hodnota parametra True, proces D2000 KOM nebude hlási chybu (na konzole ani do logovacích súborov) v prípade, že príde hodnota s adresou, ktorej nezodpovedá žiaden meraný bod.	-	False
Implicit Interrogation	Balancovaný mód: po pripojení sa na server pošle proces D2000 KOM hodnoty všetkých premenných bez akania na ASDU 100 alebo 101 [Interrogation/Counter Interrogation Command].	-	False
Interrogation Covers Counter Interrogation	Balancovaný mód: Ako odpove na Interrogation sa posielajú aj hodnoty výstupných meraných bodov nakonfigurovaných ako ASDU 15,16,37 (Integrated Totals), ktoré sú štandardne vyžiadané ASDU 101 [Counter Interrogation].	-	False
Interrogation WithOut Timestamps	Ak je hodnota parametra True, pri posielaní hodnôt ako odpove na ASDU 100 [Interrogation Command] v balancovanom móde budú posielané hodnoty ako ASDU bez asových znaiek. Napr. namiesto ASDU 2 (Single-point information with time tag) a ASDU 30 (Single-point information with time tag CP56Time2a) bude poslaná ASDU 1 (Single-point information). Toto chovanie umožuje ošetri situáciu, ke po výpadku komunikácie prídu nové hodnoty a nie je žiadané, aby mali starú asovú znaku (napr. kvôli dopotom v archíve, ak sa hodnoty menia iba zriedka a Invalid spôsobený výpadkom komunikácie by spôsoboval neplatné hodnoty vypoítaných archívov). Zárove je toto chovanie striktne poda IEC normy, ktorá hovorí, že odpove na Interrogation nemá používa ASDU s asovou znakou.	-	False
Interrogation By Broadcast Address	Ak je hodnota parametra True, proces D2000 KOM posiela ASDU 100 [Interrogation Command] resp. ASDU 101 [Counter Interrogation Command] pri inicializácii spojenia na jedinú stanicu s adresou 0xFFFF (decimálne 65535). V opanom prípade posiela tieto ASDU na všetky stanice na linke, ktoré majú vstupné merané body a nie sú vypnuté. Poradie ASDU 100 a ASDU 101 a to, i sa vôbec posielajú závisí od parametrov "Order of IC" a "Order of Counter IC".	-	False
K	Vekos vysielacieho okna, t.j. množstvo I-framov, ktoré proces D2000 KOM odošle bez prijatia potvrdenia (S-framu alebo I-framu). Poda normy je prednastavené K=12.	-	12

LFC History	Parameter je použitený na doítavanie archívnych dát pri komunikácii s LFC terminálmi a prípadne inými zariadeniami, ktoré podporujú Ipesoftom definovanú ASDU 250. Na rozdiel od pôvodného použitia ASDU 250, LFC terminál je schopný posla iba jednu hodnotu pre as zaiatku intervalu, priom koncový as je ignorovaný. Hodnota nepríde ako ASDU 251 ale ako jedna zo štandardných ASDU s asovou znakou. Navyše okrem hodnoty vyžiadaného bodu môžu prís aj hodnoty iných bodov (všetky s tou istou asovou znakou). LFC terminál ako súas odpovede na ASDU 250 nepošle ASDU 250 (s *CauseOfTransmission*=7, 10) a proces D2000 KOM pokladá ítanie za ukonené, ke dostane hodnotu pre meraný bod, pre ktorý bola vyžiadaná. Pokia nepríde hodnota do asu "Wait Timeout T1", je ítanie z archívu považované za neúspešné, ale spojenie s LFC terminálom sa neukoní. Ak prídu okrem hodnoty vyžiadaného bodu aj hodnoty iných bodov, je nutné, aby prišli *pred* hodnotou vyžiadaného bodu. V opanom prípade nie sú pokladané za archívne hodnoty (pretože ítanie sa považuje za ukonené prijatím hodnoty vyžiadaného bodu). Konkrétny prípad: LFC terminál po vyžiadaní hodnoty pre body s adresami 1,2..16 vždy posiela hodnoty všetkých šestnástich bodov v poradí 1,2..16, preto požiadame o bod s adresou 16. Ak nie je parameter nastavený alebo "LFC History"=0, ítanie archívnych dát je Ipesoftom definované (predpokladá sa partner D2000 IEC104 Server). Ak "LFC History"=1, tak za historickú hodnotu (ktorá ide do archívu ale nie do meraných bodov, at.) sa považuje hodnota, ktorej as patrí do intervalu asov vyžiadaných od procesu D2000 KOM prostredníctvom akcie GETOLDVAL (a poslaných cez ASDU 250). Ak "LFC History"=2, tak platí to isté ako pre "LFC History"=1, ale pokia má prijatá hodnota novší as ako aktuálna hodnota meraného bodu, do procesu D2000 Server sa pošle ako nová a nie ako historická. **Poznámka:** Pri doítavaní archívnych dát z LFC terminálu, akcia **GETOLDVAL** nesmie obsahova názov stanice (parameter *stat Ident*) ale názov meraného bodu. Ak akcia obsahuje meno stanice, ASDU 250 sa pošle iba pre jeden meraný bod.	-	0
Maximum Time Difference	Maximálny povolený asový rozdiel (v hodinách) medzi asom posielaných dát a asom procesu D2000 KOM. Ak partnerská stanica pošle hodnotu s asovou znakou, ktorá je staršia alebo novšia ako "Maximum Time Difference" hodín, hodnota je ignorovaná a v trace súbore linky je generované chybové hlásenie. Ak je parameter "Maximum Time Difference" záporný (napr. "Maximum Time Difference"=-5), berie sa do úvahy jeho absolútna hodnota a navyše sa pri takejto udalosti generuje systémový alarm SystemError. Nulová hodnota parametra "Maximum Time Difference" vypína kontrolu asovej diferencie.	hod	0
No Flags	Ak je hodnota parametra True, potom sa stavový byte prichádzajúcich ASDU ignoruje a neukladá do príznakov A .. H. Zárove sú ignorované príznaky výstupných meraných bodov a stavový byte sa nenastavuje poda nich.	-	False
Order of IC	Poradie posielania ASDU 100 [Interrogation Command] pri inicializácii spojenia. Ak je "Order of IC" < "Order of Counter IC", pošle sa ASDU 100 pred ASDU 101. Ak je "Order of IC"=0, ASDU 100 sa neposiela. Parameter je nastavitený a platný zvláš pre každú stanicu.	-	1
Order of Counter IC	Poradie posielania ASDU 101 [Counter Interrogation Command] pri inicializácii spojenia. Ak je "Order of Counter IC"<"Order of IC", pošle sa ASDU 101 pred ASDU 100. Ak je "Order of Counter IC"=0, ASDU 101 sa neposiela. Parameter je nastavitený a platný zvláš pre každú stanicu.	-	2
Ping Count	Poet opakovaní, po ktorých ak IP adresa neodpovedá na ping, je oznaená ako nefunkná. Vi parameter Ping TimeOut.	-	3
Ping TimeOut	Ak je tento parameter nenulový, tak udáva timeout (v milisekundách) na odpove servera na ping (ICMP echo) paket. Proces D2000 KOM v pozadí pinguje všetky zadané IP, t.j. IP adresu(y) linky a "Alternate Server 1", "Alternate Server 2", "B-Alternate Server 1", "B-Alternate Server 2". Ak niektorá IP adresa Ping Count-krát po sebe neodpovie, je oznaená ako nefunkná. V prípade, že je linka spojená s touto IP adresou, je spojenie ukonené. Nové spojenie je nadväzované iba na funknú IP adresu. Ak je parameter "Ping TimeOut"=0, pingovanie IP adries nie je aktívne.	ms	0
Post start delay	Oneskorenie pri inicializácii spojenia medzi prijatím odpovede StartDT Con a zaslaním Interrogation Command a/alebo Counter Interrogation Command.	ms	0
Pre Reconnect Delay	akanie pred pripájaním sa na zaiatku komunikácie po spustení procesu D2000 KOM a po rozpade komunikácie.	ms	0
Send sequence number	Poiatoné "Send sequence number" SSN. Poda normy sa po vytvorení spojenia nastavuje "Send sequence number" na 0, iné ako nulové "Send sequence number" môže by vhodné napr. na testovanie.	-	0
Smart Redundancy Mode	Použitené na linke TCP Redundant ako alternatíva k Ignore Tests=1 resp. Ignore Control Field 3 bit 0=1. Proces D2000 KOM predpokladá, že cez obidve spojenia TCP Redundant linky idú tie isté hodnoty (v prípade hodnôt s as. znakou aj rovnaké as. znaky) v tom istom poradí. Proces D2000 KOM sa snaží zosynchronizova obe spojenia. Ak príde Smart Redundancy Minimum rovnakých hodnôt, dáta sú zosynchronizované. Po zosynchronizovaní sa berie do úvahy hodnota, ktorá príde skôr, tá istá hodnota cez druhé TCP spojenie je zahodená. K rozpadu synchronizácie dôjde pri rozpade TCP spojenia alebo ak prídu rôzne hodnoty. Výhodou "Smart Redundancy Mode" oproti rozlišovaniu hot/standby partnera cez "Ignore Tests"/"Ignore Control Field 3 bit 0" je, že po výpadku komunikácie s hot partnerom nedochádza k žiadnej strate údajov, pretože komunikácia pokrauje so standby partnerom a spojenie s hot sa snaží obnovi. Pri obnovovaní spojenia (v prípade, že druhé spojenie je v poriadku) sa ignorujú hodnoty získané príkazom General Interrogation.	-	False
Smart Redundancy Minimum	Množstvo hodnôt, ktoré sa musia zhodova, aby v Smart Redundancy Mode móde boli spojenia považované za synchronizované. Pri zhode sa berie do úvahy: • adresa bodu a stanice • hodnota • as • príznaky (flagy A .. H)	-	5

Standby Keep Open	Ak je True, po prechode procesu D2000 Server, ku ktorému je proces D2000 KOM pripojený, z Hot do Standby stavu (redundantný systém) sa nezatvorí spojenie so serverom.	-	False
Standby Set Control Field	Ak je True, po prechode procesu D2000 Server, ku ktorému je proces D2000 KOM pripojený, z Hot do Standby stavu (redundantný systém) bude posiela v najnižšom bite 3. bajtu Control Field-u Informaných APDU (APDU s dátami resp. príkazmi) miesto štandardnej 0 (poda normy) hodnotu 1. Toto chovanie nie je striktne poda normy a pokia je to možné, odporúame miesto toho použi parameter "Standby Set Test Bit".	-	False
Standby Set Test Bit	Ak je True, Cause Of Transmission bude ma nastavený Test bit, pokia je D2000 KOM pripojený k Standby serveru (redundantný systém) alebo je pasívnou inštanciou.	-	False
Standby Write Values	Ak je True, po prechode procesu D2000 Server, ku ktorému je proces D2000 KOM pripojený, z Hot do Standby stavu (redundantný systém) sa budú posiela nové hodnoty serveru.	-	False
Station Communication Error	Parameter udáva poet neúspešných pokusov o pripojenie po výpadku komunikácie, po ktorých všetky stanice na linke prejdú do stavu St_CommErr. Pri redundantných linkách musí navyše bu komunikácia vypadnú na oboch TCP spojeniach alebo funkné TCP spojenie musí by na standby-server (vi parametre Ignore Control Field 3 bit 0 a Ignore Tests), t.j. dáta z neho sú ignorované.	-	2
Station Hard Error	Po výpadku komunikácie všetky stanice na linke prejdú do stavu St_HardErr, ak sú splnené nasledovné podmienky: • poet neúspešných pokusov o pripojenie dosiahol hodnotu ST_HE alebo vyššiu • snaha o obnovenie komunikácie trvá minimálne dobu, ktorú udáva parameter asový filter (do úvahy sa berie maximálna hodnota na všetkých staniciach linky) • pri redundantných linkách navyše bu komunikácia vypadla na oboch TCP spojeniach alebo funkné TCP spojenie je iba na standby-server (vi parametre Ignore Control Field 3 bit 0 a Ignore Tests), t.j. dáta z neho sú ignorované.	-	5
Stop Data Confirm Ignored	Workaround pre chybu MetsoDNA servera: po pripojení sa na IEC870-5-104 server firmy Metso tento pošle U-frame STOPDTcon (potvrdenie o skonení zasielania dát). Ak parameter "Stop Data Confirm Ignored"=True, tento rámec bude ignorovaný a bude sa pokraova v komunikácii. Bez parametra STDCI sa spojenie preruší.	-	False
Strict Redundancy Connection Signalisation	Uruje správanie sa, ak je protokol použitý na linke TCP Redundant • ak "Strict Redundancy Connection Signalisation"=False, linka je v poriadku (TRUE), ak je funkné aspo 1 pripojenie • ak "Strict Redundancy Connection Signalisation"=True, linka je v chybovom stave (FALSE), ak sú funkné obe pripojenia	-	False
Tcp Keep Init	Tento parameter je implementovaný iba na OpenVMS. Ak je nenulový, tak udáva timeout (v sekundách) na otvorenie nového spojenia na server. Pre OpenVMS je default 75 sekúnd, pre Windows 20. Ke timeout uplynie, connect procedúra vráti chybu.	-	0
Tcp No Delay	Nastavenie "Tcp No Delay"=True parametra spôsobí nastavenie nízkoúrovového parametra socketov TCP_NODELAY, ím sa vypne prednastavené spájanie paketov.	-	False
W	Množstvo prijatých I-framov, po ktorých proces D2000 KOM odošle ako potvrdenie S-frame. Poda normy je prednastavené W=8. Musí plati W < K, norma odporúa W = 2/3 * K	-	8
Wait Timeout T1	Timeout na prijatie potvrdenia na odoslaný I-frame (oakáva sa bu potvrdenie v rámci I-framu alebo samostatný S-frame) alebo U-frame (oakáva sa U-frame). Ak do asu "Wait Timeout T1" nedostane proces D2000 KOM potvrdenie, zavrie TCP spojenie. Poda normy prednastavený "Wait Timeout T1" je 15000 ms.	ms	15 000
Wait Timeout T2	Timeout na posielanie potvrdenia na prijatý I-frame. "Wait Timeout T2" < "Wait Timeout T1". Ak nie je posielaný do asu "Wait Timeout T2" od prijatia I-framu iný I-frame (ktorý by zárove potvrdil prijatý I-frame), tak pošle proces D2000 KOM partnerovi potvrdzujúci S-frame, ktorým potvrdí prijatý I-frame. Poda normy prednastavený "Wait Timeout T2" je 10000 ms.	ms	10 000
Wait Timeout T3	Timeout na posielanie testovacích framov (U-frame TEST ACT). Ak sa neposielajú žiadnym smerom dlhší as žiadne dáta, po uplynutí doby "Wait Timeout T3" pošle proces D2000 KOM U-frame TEST ACT a oakáva (do doby "Wait Timeout T1" od odoslania) príchod U-frame TEST CON. V prípade, že partner má "Wait Timeout T3" nastavený na menšiu hodnotu, posiela testovacie framy on a proces D2000 KOM na ne odpovedá. Poda normy prednastavený "Wait Timeout T3" je 20000 ms. Nastavením na 0 sa posielanie testovacích framov vypne.	ms	20 000
Wait Timeout No answer	Timeout na prijatie potvrdenia spracovania zaslanej hodnoty. Prijatie napr. S-framu s RSN (Receive Sequence Number) potvrdzujúcim, že druhá strana prijala predchádzajúci I-frame, ešte neznamená, že tento prijatý I-frame bol aj spracovaný. Do asu "Wait Timeout Tn" oakáva proces D2000 KOM prijatie odpovede (napr. po poslaní ASDU s TypeIdentificator=45 [Single Command] s CauseOfTransmission=6 [Activation] sa oakáva prijatie Single Commandu s CauseOfTransmission=7 [Activation Confirmation]. Po vypršaní "Wait Timeout Tn" zavrie proces D2000 KOM TCP spojenie.	ms	60 000

Zadané parametre s výnimkou "Order of IC", "Order of Counter IC" a "Force Slave Time" sú platné pre celú linku - tj. staí ich zada v jedinej stanici patriacej linke.

Tell príkazy

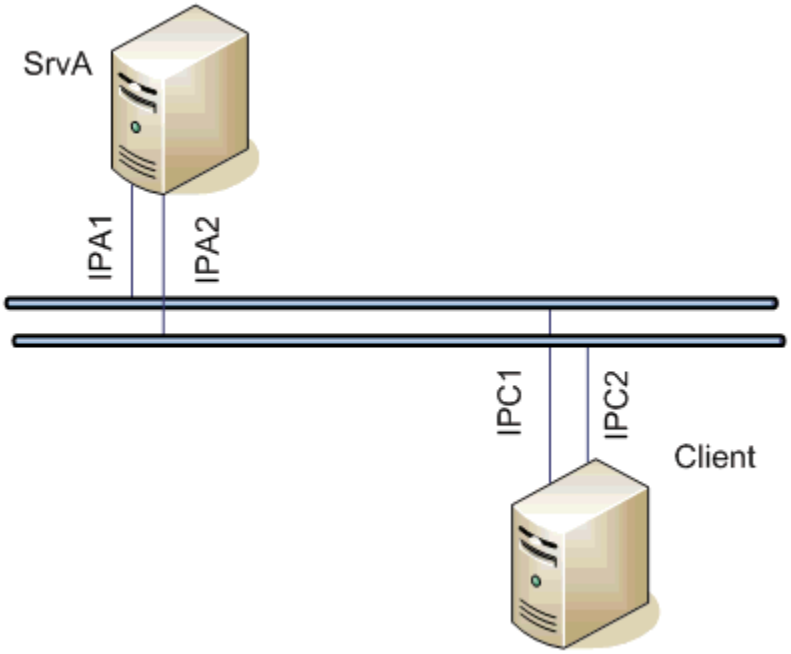
Tab. . 4

Príkaz	Syntax	Popis
STCOMMAND	STCOMMAND MenoStanice DISCONNECT	Tell príkaz vykoná okamžité uzatvorenie aktívnych TCP spojení linky (rodia stanice "MenoStanice"). Následne je vykonaný reštart a reinicializácia spojenia.

STWATCH	STWATCH MenoStanice	Tell príkaz pošle na stanicu Interrogation Command a/alebo Counter Interrogation Command (poda parametrov stanice).

Príklady konfigurácie

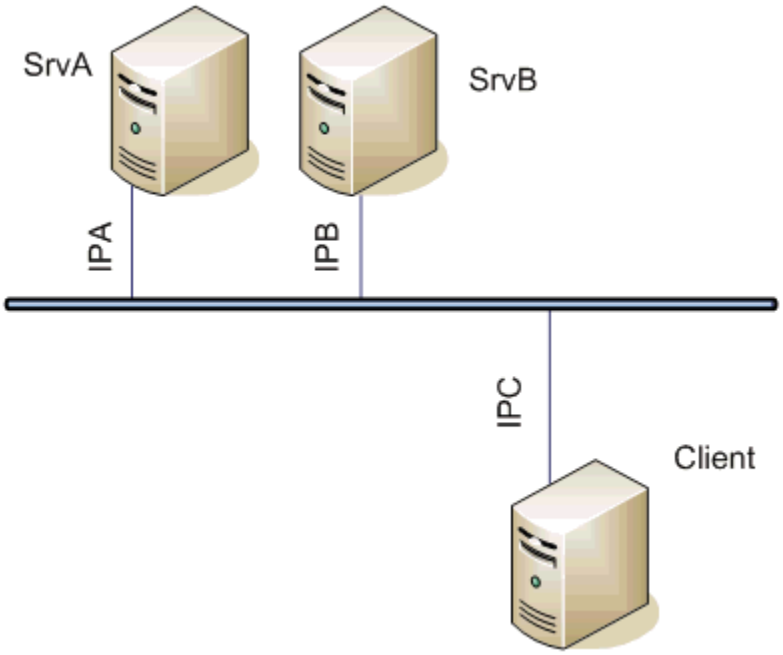
Príklad 1: Klient komunikujúci so serverom SrvA na redundantnej sieti



Nastavenia servera	Nastavenia klienta
• linka: TCP/IP-TCP (Host *ALL*, port *2404*) • protokol: IEC 870-5-104 Server • parametre: žiadne	• linka: TCP/IP-TCP (Host *IPA1,IPA2* port *2404*) • protokol: IEC 870-5-104 • parametre: žiadne

Po výpadku komunikácie cez jeden segment siete (napr. výpadok IPA1) nadviaže klient spojenie so serverom SrvA na adrese IPA2.

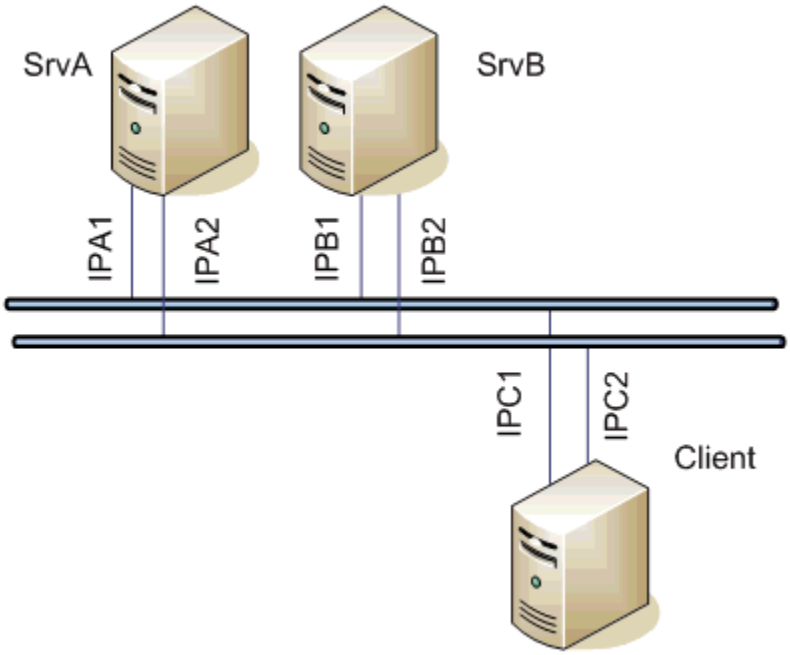
Príklad 2: Klient komunikujúci s redundantnými servermi SrvA, SrvB



Nastavenia serverov	Nastavenia klienta
• linka: TCP/IP-TCP (Host *myName* alebo *ALL*, port *2404*) • protokol: IEC 870-5-104 Server • parametre: Standby Keep Open = True Standby Write Values = False Standby Set Control Field = True	• linka: TCP/IP-TCP Redundant (Primary host *IPA*, Secondary host *IPB*, oba porty *2404*) • protokol: IEC 870-5-104 • parametre: Standby Keep Open = True Ignore Control Field 3 bit 0 = True

Klient komunikuje s hot aj standby serverom, spojenie so standby serverom zostáva otvorené, ale nové hodnoty posiela iba hot server.
Poznámka: Ak sa použije meno *myName*, treba ho pomocou súboru *hosts* previes na 1. serveri na IPA a na 2. serveri na IPB.

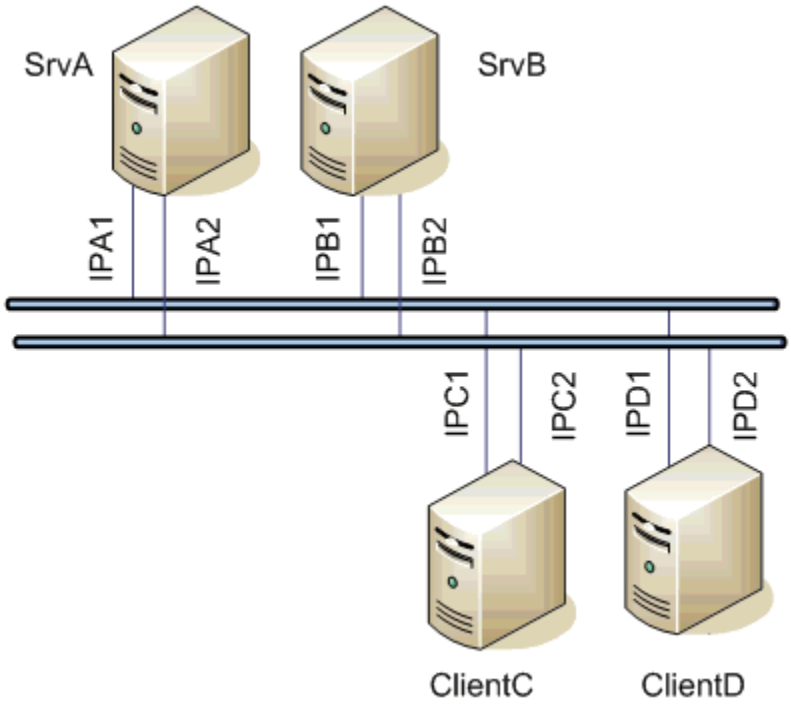
Príklad 3: Klient komunikujúci s redundantnými servermi SrvA, SrvB na redundantnej sieti



Nastavenia serverov	Nastavenia klienta
• linka: TCP/IP-TCP (Host *ALL*, port *2404*) • protokol: IEC 870-5-104 Server • parametre: Standby Keep Open = True Standby Write Values = False Standby Set Control Field = True	• linka: TCP/IP-TCP Redundant (Primary host *IPA1,IPA2*, Secondary host *IPB1,IPB2*, oba porty *2404*) • protokol: IEC 870-5-104 • parametre: Ignore Control Field 3 bit 0 = True

Klient bude komunikova s obidvoma servermi, po výpadku komunikácie cez jeden segment siete (napr. výpadok IPA1) nadviaže spojenie so serverom SrvA na adrese IPA2.

Príklad 4: Redundantní klienti ClientC, ClientD komunikujúci s redundantnými servermi SrvA, SrvB na redundantnej sieti



Nastavenia serverov	Nastavenia klientov
• linka: TCP/IP-TCP (Host *ALL*, port *2404*) • protokol: IEC 870-5-104 Server • parametre: Standby Keep Open = True Standby Write Values = False Standby Set Control Field = True	• linka: TCP/IP-TCP Redundant (Primary host *IPA1,IPA2*, Secondary host *IPB1,IPB2*, oba porty *2404*) • protokol: IEC870-5-104 • parametre: Standby Keep Open = True Standby Write Values = False Ignore Control Field 3 bit 0 = True

Klienti budú komunikova s obidvoma servermi, po výpadku komunikácie cez jeden segment siete (napr. výpadok IPA1) nadviaže spojenie so serverom SrvA na adrese IPA2. Po prepnutí hot/standby klientov ClientC a ClientD títo pokraujú v komunikácii so servermi, ale príkazy posiela iba aktívny klient. Podobne, nové hodnoty posiela iba aktívny server.

Konfigurácia meraných bodov

Povolené typy bodov: **Ai, Ao, Ci, Co, Di, Dout, Qi**

- Adresa bodu je mapovaná na *Information object address*, t.j. má 3 bajty a musí by v rozmedzí 0 - 16777215. Môže by zadaná dekadicky, prípadne ako hexadecimálne íslo s mriežkou na zaiatku (napr. #0A).
  Meraný bod s adresou, ktorá sa zaína *%IGNORE*, bude ignorovaný.
- Vstupné body musia ma príslušné typy (Ai, Ci, Di, Qi) pre prijaté ASDU, vi tabuka 1.
- Pre konkrétny typ výstupného bodu (Ao, Dout, Co) je nutné nastavi typ ASDU, ktorý sa má použi, vi tabuka 2, v balancovanom móde aj tabuka 1.
- Archív pre poskytovanie starých hodnôt: ak si klient vyžiada archívne hodnoty pomocou ASDU 250, server posiela:
  1. hodnoty archivovaného bodu zadané v tomto vstupnom políku
  2. ak vstupné políko nie je vyplnené, hodnoty archivovaného bodu, ktorý archivuje priamo meraný bod
  3. ak takýto archivovaný bod neexistuje, hodnoty archivovaného bodu, ktorý archivuje riadiaci objekt tohto meraného bodu
  4. ak takýto objekt neexistuje (alebo archív nie je dostupný), vracia server chybu.

  Zadaním archívneho bodu je možné napr. nastavi posielanie 10-minútových priemerov namiesto posielania všetkých zmien meraného bodu.

Browse

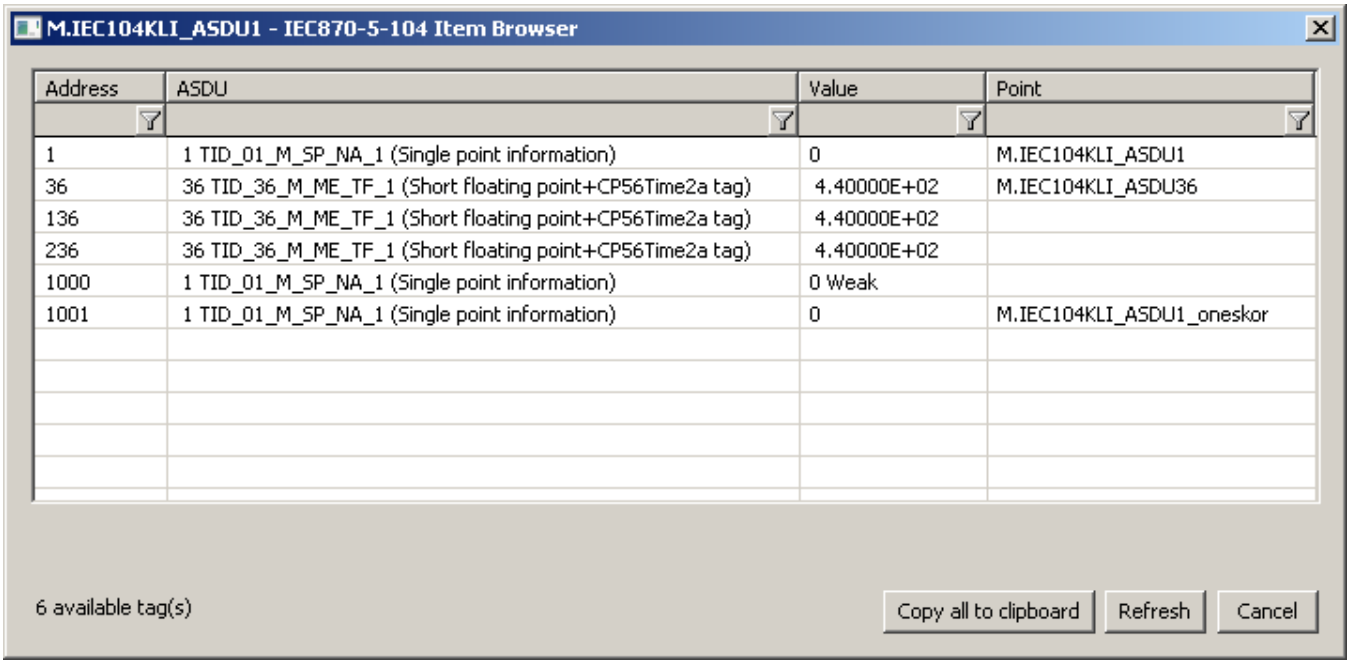
Pre merané body je možné zisti zoznam objektov, pokia KOM proces beží a komunikácia so stanicou je nadviazaná.
Po kliknutí na tlaidlo *Browse* sa otvorí okno *IEC870-5-104 Item Browser* a zobrazí sa zoznam doteraz naítaných hodnôt. Zoznam objektov sa vytvára dynamicky v dôsledku prijatých správ .

Zoznam objektov je dynamický, t.j. pri príchode novej hodnoty do KOM procesu je aktualizovaný. Podporované je aj filtrovanie v jednotlivých stpcoch, v maske je možné používa hviezdiky (napr. *Short*).

Dvojité kliknutie na konkrétny riadok spôsobí, že sa parameter *Address* vloží do konfigurácie meraného bodu, z ktorého bolo okno *IEC870-5-104 Item Browser* otvorené.

Tlaidlo *Refresh* spôsobí vymazanie zoznamu hodnôt v CNF aj v KOM procese.

V stpci *Value* sa nachádza prijatá hodnota .



Literatúra

-

Blog

O protokole IEC 870-5-104 si môžete preíta aj blogy:

- Komunikácia – protokol IEC 104
- Komunikácia – protokol IEC 104, as 2

Revízie dokumentu

- Ver. 1.0 – 30. júl 2003
- Ver. 1.1 – 19. november 2003 - rozšírenie podporovaných ASDU, nové parametre
- Ver. 1.2 – 20. marec 2004 - pridané ASDU na ítanie archívnych hodnôt
- Ver. 1.3 – 20. jún 2004 - rozšírenie o podporu redundancie
- Ver. 1.4 – 1. december 2004 - rozšírenie o podporu balancovaného módu
- Ver. 1.5 - 12. december 2012 - aktualizácia, tell príkazy
- Ver. 1.6 – 15. jún 2020: podpora browsovania

Súvisiace stránky:

Komunikané protokoly