

# IEC 870-5-104 Sinaut

## Protokol IEC 60870-5-104 Sinaut

[Podporované typy a verzie zariadení](#)

[Konfigurácia komunikačnej linky](#)

[Konfigurácia komunikačnej stanice](#)

[Parametre protokolu stanice](#)

[Konfigurácia meraných bodov](#)

[Tell príkazy](#)

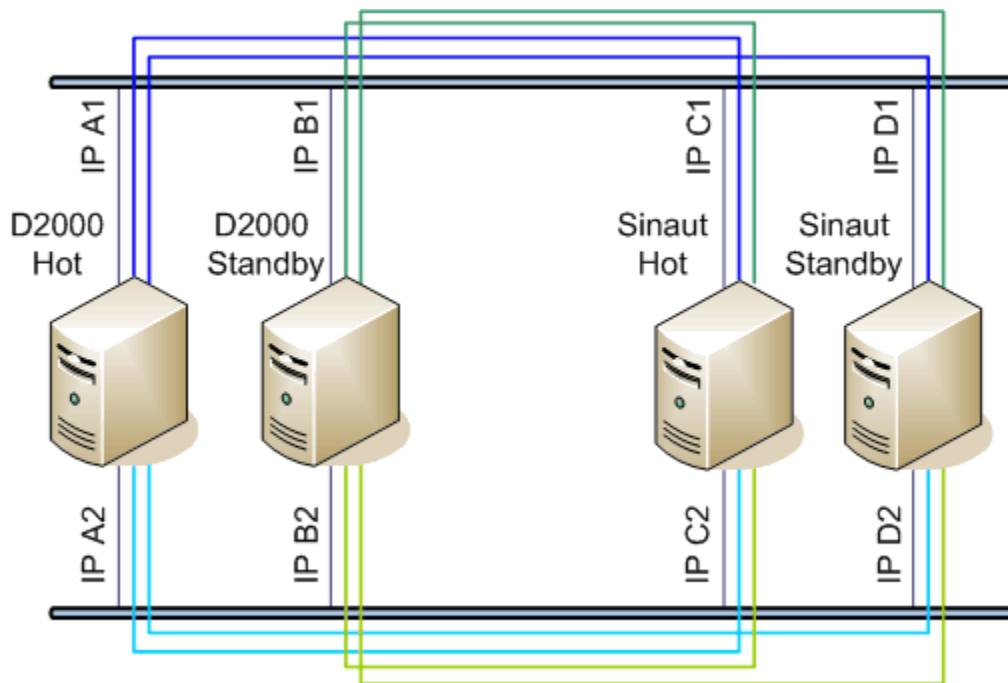
[Literatúra](#)

[Revízie dokumentu](#)

### Podporované typy a verzie zariadení

Protokol je modifikácia protokolu [IEC 870-5-104](#) pracujúcom na báze TCP sieovej komunikácie. Protokol je upravený špecificky pre redundantnú komunikáciu so systémom **Siemens Sinaut Spectrum**. Podporuje balancovaný mód a aktívne aj pasívne nadväzovanie komunikácie (prípádajúcu aj akajúcu stranu) podľa nastavenia [parametrov protokolu stanice](#), preto umožňuje prepoji nielen systém D2000 so systémom Sinaut, ale aj dva systémy D2000 medzi sebou.

Obrázok: Redundantný systém D2000 komunikujúci s redundantným systémom Sinaut v redundantnej sieti



Obrázok znázorňuje TCP spojenia - každý proces **D2000 KOM** (D2000 Hot, D2000 StandBy) s každým Sinaut-om (Sinaut Hot, Sinaut StandBy).

Implementácia je podľa normy IEC870-5-104 nasledovná:

- **Originator ASDU address** - je 1 bajt, zadáva sa ako číslo linky.
- **ASDU address** - je 2 bajty, zadáva sa ako adresa stanice. Každá stanica na jednej linke musí mať rôznu ASDU adresu.  
**Poznámka:** Kvôli dátovému modelu Sinaut je vymenený horný a spodný bajt adresy oproti štandardnej implementácii IEC 104, t.j. big endian namiesto little endian.  
Príklad:  
adresa stanice=1, pošle sa ASDU address ako bajty 0, 1  
adresa stanice=513 ( $2 \cdot 256 + 1$ ), pošle sa ASDU address ako bajty 2, 1  
Kvôli lepšej orientácii je možné zapisovať adresu stanice v tvare ByteHI,ByteLO, t.j. adresa **2,1** je rovná **513**.
- **Cause of transmission** - má 2 bajty (obsahuje aj Originator ASDU address)
- **Information object address** - 3 bajty, zadáva sa ako adresa meraného bodu  
**Poznámka:** Kvôli dátovému modelu Sinaut je vymenené poradie bajtov adresy oproti štandardnej implementácii IEC 104, t.j. big endian namiesto little endian.  
Príklad:  
adresa meraného bodu=1, pošle sa ASDU address ako bajty 0, 0, 1.  
adresa meraného bodu=66051 ( $1 \cdot 256 \cdot 256 + 2 \cdot 256 + 3$ ), pošle sa ASDU address ako bajty 1, 2, 3.  
Kvôli lepšej orientácii je možné zapisovať adresu meraného bodu v tvare ByteHI,ByteMIDDLE,ByteLO, t.j. adresa **1,2,3** sa pošle ako bajty 1, 2, 3.

Implementované sú nasledujúce ASDU v smere monitorovania (zo Sinautu do D2000, v balancovanom móde aj opaným smerom):

Tab. . 1

Typ ASDU	Typy 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 ***

**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 flagov 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 flagu FI, do premennej typu Ci/Ai ide číslo -64 .. +63

**\*\* - ASDU 17 a 38:** bajt SEP ide do flagov 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 Sinautu, 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

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 flagy 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 flagy A .. H nastavujú na základe bitov "stavového" bajtu.

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

- zápis sa považuje za úspešný, ke príde paket s RSN potvrdzujúcim SSN paket so zápisom,
- zápis sa považuje za ukončený, ke príde odpoveď s CauseOfTransmission=7 [Activation Confirmation] a/alebo 10 [Activation Termination]. Úspešnosť/neúspešnosť závisí od nastavenia P/N bitu v CauseOfTransmission.

## Základné vlastnosti redundantnej komunikácie so systémom Siemens Sinaut:

- Jedna linka typu **TCP/IP-TCP Redundant** komunikuje s dvoma redundantnými partnermi Sinaut, jeden z nich je HOT, druhý STANDBY.
- S každým partnerom sa komunikuje po dvoch redundantných sieach (t.j. vytvárajú sa 2 TCP spojenia pre každý Sinaut, spolu 4 TCP spojenia).
- Iba HOT účastník komunikácie (D2000 resp. Sinaut) posiela nové hodnoty a odpovedá na ASDU 100 [Interrogation Command]. STANDBY účastník po nadviazaní spojenia posiela iba potvrdenia (S-framy) a testovacie framy. Aj standby účastník môže vyslať ASDU 100 [Interrogation Command].
- Každý účastník komunikuje s partnerom iba cez jedno TCP spojenie. Ceze posiela nové hodnoty, potvrdenia príkazov, ASDU 100 aj odpovede na ASDU 100. Druhé spojenie je neinné (posielajú sa ceze testovacie framy) a použije sa až pri detekcii výpadku prvého spojenia.

## Nadväzovanie spojenia:

- V aktívnom režime sa proces **D2000 KOM** pripojí na špecifikované TCP porty. Na každý pošle U-frame StartDT Act, ako odpoveď oakáva StartDT Con.
- V pasívnom režime proces **D2000 KOM** aká na špecifikovanom TCP porte (vi parametre **SP, SH**). Po pripojení sa klientov aká na U-frame StartDT Act, ako odpoveď posiela StartDT Con.
- ďalšia komunikácia je úplne symetrická. Obaja partneri môžu vyslať ASDU 100 [Interrogation Command] na načítanie všetkých aktuálnych hodnôt, a následne prijímajú a posielajú zmenené hodnoty a príkazy.

Po nadviazaní spojenia môže poslať účastník I-frame s ASDU 100 [Interrogation Command] s CauseOfTransmission=6 [Activation] a s ASDUAddress=FFFF, čím žiada hodnoty meraných bodov pre všetky stanice. Ako odpoveď oakáva:

- prijatie I-frame s ASDU 100 [Interrogation Command] a s CauseOfTransmission= 7 a ASDUAddress=FFFF
- prijatie aktuálnych hodnôt všetkých meraných bodov
- prijatie I-frame s ASDU 100 [Interrogation Command] a s CauseOfTransmission= 10 a ASDUAddress=FFFF

Vynútené prerušenie spojenia: Ke sa všetky **komunikané stanice** na linke dostanú do simulácie alebo majú zastavenú komunikáciu, **komunikaná linka** sa odpojí (dôjde ku zavretiu komunikovaných socketov). Ke aspo jedna **stanica** bude mať vypnutú simuláciu a nebude mať zastavenú komunikáciu (záložka **Parametre** objektu typu **Stanica**), linka sa znovu pripojí (a pošle sa Interrogation Command resp. Counter Interrogation Command na túto aktívnu stanicu). Následne po zapnutí každej ďalšej stanice sa pošle na ňu Interrogation Command, resp. Counter Interrogation Command, viď ďalší odstavec.

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 typu **Stanica**), pošle proces **D2000 KOM** Interrogation Command a/alebo Counter Interrogation Command (viď parametre **OIC**, **OCIC**).

Protokol IEC870-5-104 Sinaut podporuje **balancovaný mód** popísaný v protokole **IEC 870-5-104** a teda je sásti server, preto platia pre pravidlá pre **serverové protokoly**.

### Konfigurácia komunikanej linky

- Kategória komunikanej linky: **TCP/IP-TCP Redundant**
- TCP parametre:
  - Host: string max. 80 znakov – dve iarkou oddelené IP adresy servera vo formáte a.b.c.d  
V aktívnom režime sú to adresy servera, na ktorý sa KOM proces pripája.  
V pasívnom režime (viď parametre **SP**, **SH**) sú to IP adresy klienta, ktoré proces **D2000 KOM** akceptuje (v prípade pripojenia sa klienta z inej IP adresy, bude tento hne odpojený).
  - Port: číslo TCP portu (0 až 65535)  
V aktívnom režime je to port servera, na ktorý sa proces **D2000 KOM** pripája.  
V pasívnom režime (viď parametre **SP**, **SH**) je tento parameter ignorovaný (ale musí byť nastavený, napr. na hodnotu 0).
  - číslo linky: použije sa ako Originator ASDU address (1 bajt, 0-255).

### Konfigurácia komunikanej stanice

- Komunikaný protokol: **IEC870-TCP Sinaut**.
- Adresa stanice je dekadické číslo v rozsahu 0 až 65535, určuje adresu ASDU.  
Kvôli lepšej orientácii je možné zapisovať adresu stanice v tvare ByteHI,ByteLO, t.j. adresa **2,1** je rovnaká ako **513** ( $2 \cdot 256 + 1$ ). Viď **poznámku o adrese ASDU**.

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

### Parametre protokolu stanice

Dialóg **konfigurácia stanice** - záložka **Parametre protokolu**.  
Ovplyvujú niektoré voliteľné parametre protokolu. Môžu byť zadané nasledovné parametre protokolu stanice:

Tab. 3

Parameter	Popis	Jednotka	Náhradná hodnota
Command Confirm	Potvrdzovanie riadiacich ASDU. Ak CMDC=0, proces <b>D2000 KOM</b> neoakáva potvrdzovanie riadiacich ASDU od partnerskej stanice spätným poslaním ASDU s inou CauseOfTransmission, ASDU sa považuje za potvrdenú ke sa prijme paket s príslušným ReceiveSequenceNumber. Ak CMDC=1, proces <b>D2000 KOM</b> oáka potvrdenie s CauseOfTransmission=7 (Activation Confirmation). Ak CMDC=2, proces <b>D2000 KOM</b> oáka potvrdenie s CauseOfTransmission=10 (Activation Termination). Ak CMDC=3, proces <b>D2000 KOM</b> oáka 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 ukončený (zhodí sa príznak Transient zapisovanej hodnoty a prestane plýnú timeout WTn). Ak príde potvrdenie s iným CauseOfTransmission, ako proces <b>D2000 KOM</b> oáka, je ignorované. Zápis je považovaný za úspešný, ak v prijatej ASDU je P/N bit nastavený na 0. V opakovanom 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 veličinu), tak túto hodnotu pošle proces <b>D2000 KOM</b> alej.	-	3
Debug Input	Maska pre úroveň debugovania vstupných dát. Jednotlivé bity majú nasledovný význam: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1. bit - zobrazenie potu bodov prijatých v rámci General Interrogation</li><li>• 2. bit - zobrazenie prijatých hodnôt meraných bodov</li><li>• 3. bit - balancovaný mód: bol prijatý Interrogation command</li><li>• 4. bit - informácie o zahodených hodnotách z dôvodu nastavenia parametra <b>Ignore Flagged</b></li></ul>	0 .. 255	0
Debug Output	Maska pre úroveň debugovania výstupných dát. Jednotlivé bity majú nasledovný význam: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1. bit - balancovaný mód: zobrazenie potu bodov odoslaných v rámci General Interrogation</li><li>• 2. bit - zobrazenie odoslaných hodnôt meraných bodov</li></ul>	0 .. 255	0

ICCP compatible flags	Povouje mapovanie flagov kompatibilných so Sinaut Spectrum <a href="#">ICCP OPC komunikáciou</a> . Bližšie info vi <a href="#">ICCP kompatibilné mapovanie flagov</a> .	YES/NO	NO
Ignore Flagged	Parameter umožňuje špecifikovať príznaky hodnôt ( dátových ASDU 1-40), ktoré - ak budú nastavené - spôsobia, že príslušná hodnota bude zahodená. Parameter bol implementovaný, keď bolo nutné odfiltrovať hodnoty s príznakom "Non-topical" (mapované do flagu G), ktoré prišli od komunikovaného partnera.  Mapovanie jednotlivých príznakov z ASDU do flagov A..H je nasledovné: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A - Overflow (OV) - ASDU 5-14, 20, 32-36</li> <li>• B - bez mapovania (poda normy bit má byť 0)</li> <li>• C - bez mapovania (poda normy bit má byť 0)</li> <li>• D - Elapsed time Invalid (EI): ASDU 17-19, 38-40</li> <li>• E - Blocked (BL) - ASDU 1-14, 17-20, 30-36, 38-40</li> <li>• F - Substituted (SB)- ASDU 1-14, 17-20, 30-36; Counter overflow (CY) - ASDU 15, 16, 37</li> <li>• G - Non-topical (NT) - ASDU 1-14, 17-20, 30-36; Counter adjusted (CA) - ASDU 15, 16, 37</li> <li>• H - Invalid (IV) - ASDU 1-20, 30-40</li> </ul>	A..H	-
Ignore Unknown Addresses	Ak je hodnota parametra True, proces <a href="#">D2000 KOM</a> nebude hlási chybu (na konzole ani do logovacích súborov) v prípade, že príde hodnota s adresou, ktorej nezodpovedá žiaden meraný bod.	YES/NO	NO
Interrogation Covers Counter Interrogation	Ako odpoveď na Interrogation sa posiela aj ASDU 15,16,37 (Integrated Totals), ktoré sú štandardne vyžiadané ASDU 101 [Counter Interrogation].	YES/NO	YES
K (max outstanding I APDUs)	Vekos vysielačieho okna, t.j. množstvo paketov, ktoré proces <a href="#">D2000 KOM</a> odošle bez prijatia potvrdenia (S-frame alebo I-frame). Poda normy je prednastavené K=12.	-	12
No Flags	Ak je hodnota parametra True, potom sa stavový bit prichádzajúcich ASDU ignoruje a neukladá do príznakov A .. H. Zároveň sú ignorované príznaky výstupných meraných bodov a stavový bit sa nenastavuje podľa nich.	YES/NO	NO
Order of IC	Poradie posielať ASDU 100 [Interrogation Command] pri prechode stanice do komunikácie alebo pri vytvorení novej stanice. Ak je OIC<OCIC, pošle sa ASDU 100 pred ASDU 101. Ak je OIC=0, ASDU 100 sa neposiela. Parameter je nastavený a platný zvlášť pre každú stanicu.	-	1
Order of Counter IC	Poradie posielať ASDU 101 [Counter Interrogation Command] pri prechode stanice do komunikácie alebo pri vytvorení novej stanice. Ak je OCIC<OIC, pošle sa ASDU 101 pred ASDU 100. Ak je OCIC=0, ASDU 101 sa neposiela. Parameter je nastavený a platný zvlášť pre každú stanicu.	-	0
Ping Count	Počet opakovaní, po ktorých ak IP adresa neodpovedá na ping, je označená ako nefunkčná. Vi parameter PTO.	-	3
Ping Timeout	Ak je tento parameter nenulový, tak udáva timeout (v milisekundách) na odpoveď servera na ping (ICMP echo) paket. Proces <a href="#">D2000 KOM</a> v pozadí pinguje všetky štyri nakonfigurované IP adresy. Ak niektorá IP adresa PCNT-krát po sebe neodpovie, je označená ako nefunkčná a spojenie je ukončené. Ak je parameter PTO= 0, pingovanie IP adries nie je aktívne.	-	0
Post Start Delay	Oneskorenie pri inicializácii spojenia medzi prijatím odpovede StartDT Con a zaslaním Interrogation Command a/alebo Counter Interrogation Command.	ms	0
Send Sequence Number	Počiatočné SSN. Poda normy sa po vytvorení spojenia nastavuje SSN na 0, iné ako nulové SSN môže byť vhodné napr. na testovanie.	-	0
Server Port, Server Host	Číslo portu a IP adresa rozhrania, na ktorom má proces <a href="#">D2000 KOM</a> pôsť. Ak sú zadané oba parametre, proces <a href="#">D2000 KOM</a> funguje ako pasívny (aká na pripojenie sa klientov Sinaut). Ak má pôsť na všetkých sieťových rozhraniach, treba nastaviť hodnotu parametra na ALL alebo *.	-	
Standby Keep Open	Ak je True, po prechode procesu <a href="#">D2000 Server</a> , ku ktorému je proces <a href="#">D2000 KOM</a> pripojený, z Hot do Standby stavu (redundantný systém) sa nezatvorí spojenie so druhou stranou.	-	True
Station Communication Error	Parameter udáva počet neúspešných pokusov o pripojenie po výpadku komunikácie, po ktorých stanica prejde do stavu St_CommErr. Pri redundantných linkách musí navyše byť komunikácia vypadnúť na oboch TCP spojeniach alebo funkčné TCP spojenie musí byť na standby-server (vi parametre ICF3 a IT), t.j. dáta z neho sú ignorované.	-	2
Station Hard Error	Parameter udáva počet neúspešných pokusov o pripojenie po výpadku komunikácie, po ktorých stanica prejde do stavu St_HardErr. Pri redundantných linkách musí navyše byť komunikácia vypadnúť na oboch TCP spojeniach alebo funkčné TCP spojenie musí byť na standby-server (vi parametre ICF3 a IT), t.j. dáta z neho sú ignorované.	-	5
Strict Redundancy Connection Signalisation	Množstvo TCP spojení, ktoré musia byť otvorené, aby bola linka považovaná za OK. Všetky spojenia sú 4 (2 Sinauty, každý z nich má 2 sieťové adresy).	-	4
Tcp KeepInit	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.	-	0
TCP NoDelay	Nastavenie TND parametra spôsobí nastavenie nízkoúrovňového parametra socketov TCP_NODELAY, čím sa vypne prednastavené spájanie paketov.		
W (ack after receiving W APDUs)	Množstvo prijatých paketov, po ktorých proces <a href="#">D2000 KOM</a> odošle ako potvrdenie S-frame. Poda normy je prednastavené W=8. Musí platiť $W < K$ , norma odporúča $W = 2/3 * K$	-	8
Wait Timeout T1	Timeout na prijatie potvrdenia na odoslaný I-frame (oakáva sa buď potvrdenie v rámci I-frame alebo samostatný S-frame) alebo U-frame (oakáva sa U-frame). Ak do času <i>WT1</i> nedostane proces <a href="#">D2000 KOM</a> potvrdenie, zavrie TCP spojenie. Poda normy prednastavený <i>WT1</i> je 15000 ms.	ms	15 000 milisek.

Wait Timeout T2	Timeout na posielanie potvrdenia na prijatý I-frame. $WT2 < WT1$ . Ak nie je posielaný do asu $WT2$ od prijatia I-frame iný I-frame (ktorý by zároveň potvrdil prijatý I-frame), tak pošle proces <b>D2000 KOM</b> partnerovi potvrdzujúci S-frame, ktorým potvrdí prijatý I-frame. Podľa normy prednastavený $WT2$ je 10000 ms.	ms	10 000 milisek.
Wait Timeout T3	Timeout na posielanie testovacích framov (U-frame TEST ACT). Ak sa neposielajú žiadnym smerom dlhší as žiadne dáta, po uplynutí doby $WT3$ pošle proces <b>D2000 KOM</b> U-frame TEST ACT a oakáva (do doby $WT1$ od odoslania) príchod U-frame TEST CON. V prípade, že partner má $WT3$ nastavený na menšiu hodnotu, posielajú testovacie framy a proces <b>D2000 KOM</b> na ne odpovedá. Podľa normy prednastavený $WT3$ je 20000 ms. Nastavením na 0 sa posielanie testovacích framov vypne.	ms	20 000 milisek.
Wait Timeout N	Timeout na prijatie potvrdenia spracovania zaslanej hodnoty. Prijatie napr. S-frame 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 $WTn$ oakáva proces <b>D2000 KOM</b> prijatie odpovede (napr. po poslaní ASDU s TypIdentifier=45 [Single Command] s CauseOfTransmission=6 [Activation] sa oakáva prijatie Single Commandu s CauseOfTransmission=7 [Activation Confirmation]). Po vypršaní $WTn$ zavrie proces <b>D2000 KOM</b> TCP spojenie.	ms	60 000 milisek.

Zadané parametre s výnimkou parametrov **Order of IC** a **Order of Counter IC** sú platné pre celú linku - tj. staí ich zadať v jednej stanici patriacej linke.

### ICCP kompatibilné mapovanie príznakov

Stavový byte jednotlivých ASDU umožňuje oproti **ICCP OPC** komunikácii prenos iba obmedzenej množiny príznakov. Tabuľka číslo 4 zobrazuje prevod bitov stavového byte na príznaky kompatibilné s ICCP OPC komunikáciou (vi parameter **ICCP compatible flags**).

Tab. . 4

Bity stavového byte					Popis	ICCP OPC mapovanie
8 [IV invalid]	7 [NT non topical]	6 [SB substituted]	5 [BL blocked]	1 [OV overflow]		
1	x	x	x	x	INVALID	H (NotValid)
0	x	0	0	x	VALID	A (Actual)
0	x	0	1	x	BLOCKED	D (Blocked)
0	x	1	0	x	SUBSTITUTED	C (Entered)
0	x	1	1	x	SUBSTITUTED + BLOCKED	F (Blocked Manual)

## Konfigurácia meraných bodov

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

- Adresa bodu je mapovaná na Information object address, tj. má 3 bajty a musí byť v rozmedzí 0 - 16777215. Kvôli lepšej orientácii je možné zapisovať adresu meraného bodu v tvare ByteHI,ByteMIDDLE,ByteLO, tj. adresa **1,2,3** je rovnaká ako **66051** ( $1 \cdot 256 \cdot 256 + 2 \cdot 256 + 3$ ). Vi [poznámku o adrese IOA](#). Meraný bod s adresou, ktorá sa začína **%IGNORE**, bude ignorovaný.
- Vstupné body musia mať príslušné typy (Ai,Ci,Di,Qi) pre prijaté ASDU, vi [tabuľka 1](#).
- Pre konkrétny typ výstupného bodu (Ao,Dout,Co) je nutné nastaviť typ ASDU, ktorý sa má použiť, vi [tabuľka 1](#) a [tabuľka 2](#).
- Je možné nakonfigurovať jeden vstupný meraný bod a niekoľko výstupných meraných bodov na tej istej adrese, pokiaľ majú výstupné merané body rôzne ASDU. Príklad:
  - meraný bod M1, typ Di, adresa 1
  - meraný bod M2, typ Dout, adresa 1, ASDU 1 (single-point information)
  - meraný bod M3, typ Dout, adresa 1, ASDU 45 (single command)

Konfigurácia na strane partnera:

- meraný bod P1, typ Dout, adresa 1, ASDU 1 (single-point information)
- meraný bod P2, typ Di, adresa 1

Zápis do meraného bodu P1 zo strany partnera spôsobí novú hodnotu bodu M1. Zápisy meraných bodov M2, M3 spôsobia novú hodnotu bodu P2 na strane partnera.

- Ak je nakonfigurovaný **Cieový stpec štruktúry**, tak sa do príslušných položiek ukladajú prijaté hodnoty od adresy nakonfigurovanej na meranom bode a vyššie (napr. objekty s adresami 10, 11, 12 ... podľa potu riadkov cieovej štruktúry).

## Tell príkazy

Tab. . 5

Príkaz	Syntax	Popis
<b>STWATCH</b>	STWATCH MenoStanice	Tell príkaz pošle na stanicu Interrogation Command a/alebo Counter Interrogation Command (podľa parametrov stanice).

## Literatúra

## Revízie dokumentu

---

- Ver. 1.0 – 15. december 2004
- Ver. 1.1 – 21. február 2011
- Ver. 1.2 – 16. november 2023 (podpora cieového stpca štruktúry)



### Súvisiace stránky:

[Komunikané protokoly](#)