

IEC 61850

Protokol IEC 61850

[Popis protokolu](#)
[Konfigurácia komunikačnej linky](#)
[Parametre protokolu linky](#)
[Konfigurácia komunikačnej stanice](#)
[Parametre protokolu stanice](#)
[Konfigurácia meraných bodov](#)
[Adresa meraného bodu](#)
[Poznámky k ABB Substation management unit COM600](#)
[Tell príkazy](#)
[Literatúra](#)
[Zmeny a úpravy](#)
[Revízie dokumentu](#)

Popis protokolu

Protokol IEC 61850 je štandard IEC, ktorý je určený pre komunikáciu s inteligentnými elektronickými zariadeniami (IED - Intelligent Electronic Devices) na elektrických rozvodniach (istie, ochrany, transformátory, spínače a iné).

Protokol IEC 61850 je - podobne ako [IEC 60870-6 IEC61850-2](#) - založený na špecifikácii MMS (Manufacturing Message Specification) a preto aj implementácia v procese D2000 KOM používa spoločný MMS framework.

Implementácia protokolu IEC 61850 v systéme D2000 podporuje túto funkcionality:

1. Periodické íťanie hodnôt (polling)
2. íťanie hodnôt, ktoré sa nachádzajú v preddefinovaných Datasetoch sprístupnených v preddefinovaných Informačných reportoch (Information Report) - buffrovaných aj nebuffrovaných
3. íťanie polí, ktorých elementy sú jednoduché hodnoty
4. Zápisy jednoduchých typov hodnôt (zápisy do štruktúr zatiaľ nie sú implementované)
5. Zápisy do polí, ktorých elementy sú jednoduché hodnoty
6. Browsing - pri funkčnej komunikácii je podporované zistenie:
 - logických zariadení (logical devices) v rámci fyzického zariadenia (v konfigurácii adresy stanice)
 - objektov v rámci logického zariadenia (v konfigurácii meraného bodu)
 - reportov v rámci logického zariadenia (v konfigurácii meraného bodu)

Nie je podporené spracovanie GOOSE a GSSE správ.

Implementovaná je prenosová vrstva ISO over TCP/IP podľa špecifikácie RFC 1006.

Protokol bol testovaný vo softvérovom simulátore a vo [ABB Substation management unit COM600](#).

Konfigurácia komunikačnej linky

- Kategória komunikačnej linky: [TCP/IP-TCP](#).
- TCP Parametre:
 - Host: string max. 80 znakov – meno zariadenia vo formáte INET (meno alebo íselná adresa a.b.c.d)
 - Port: íslo TCP portu (0 až 65535), štandardne sa používa port 102.
 - íslo linky: nepoužívané, nastavte 1

Je nutné zadať platné host meno alebo IP adresu zariadenia podľa hore uvedených pravidiel.

Musí byť taktiež zadán íslo portu, kde používa zariadenie. Protokol ISO over TCP/IP štandardne používa port 102.

V prípade redundantných systémov je možné zadávať aj viacero mien/adries oddelených iarkami. Pri páde spojenia sa komunikovaný proces opäť pokúsi vytvoriť spojenie so zariadením na danej adrese. Ak sa mu to nepodarí, tak proces skúša vytvoriť spojenie s nasledujúcou adresou. To cyklicky opakuje dovtedy, kým s jedným so serverom spojenie nenadviaže.

Parametre protokolu linky

Dialóg [konfigurácia linky](#) - záložka **Parametre protokolu**.
Ovplyvňujú niektoré voliteľné parametre protokolu. Môžu byť zadávané nasledovné parametre protokolu stanice:

Tab. . 1

Parameter	Popis	Jednotka / Typ	Náhradná hodnota
Adresné parametre lokálnej strany (D2000 KOM procesu)			

Local TSEL (hex)	Octet string reprezentujúci lokálny Transport Selector. Je použitý na identifikáciu Transport SAP. Maximálna veľkosť TSEL je 32 octetov (64 ASCII kódovaných hexa číslic).	octet string	00 01
Local SSEL (hex)	Octet string reprezentujúci lokálny Session Selector. Je použitý na identifikáciu Session SAP. Maximálna veľkosť SSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa číslic).	octet string	00 01
Local PSEL (hex)	Octet string reprezentujúci lokálny Presentation Selector. Je použitý na identifikáciu Presentation SAP. Maximálna veľkosť PSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa číslic).	octet string	00 00 00 01
Local AP Title	Lokálny Application Process Title, identifikátor pridelený správcovi adresy, reprezentuje príslušný aplikovaný proces na strane D2000.	string	1.3.9999.1
Local AE Qualifier	Celočíselná hodnota použitá na označenie lokálneho Application Entity.	string	1
Adresné parametre vzdialenej strany (zariadenia IED)			
Remote TSEL (hex)	Octet string reprezentujúci vzdialený Transport Selector. Je použitý na identifikáciu Transport SAP. Maximálna veľkosť TSEL je 32 octetov (64 ASCII kódovaných hexa číslic).	octet string	00 01
Remote SSEL L (hex)	Octet string reprezentujúci vzdialený Session Selector. Je použitý na identifikáciu Session SAP. Maximálna veľkosť SSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa číslic).	octet string	00 01
Remote PSEL L (hex)	Octet string reprezentujúci vzdialený Presentation Selector. Je použitý na identifikáciu Presentation SAP. Maximálna veľkosť PSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa číslic).	octet string	00 00 00 01
Remote AP Title	Vzdialený Application Process Title, identifikátor pridelený správcovi adresy, reprezentuje príslušný aplikovaný proces na strane zariadenia.	string	1.3.9999.1
Remote AE Qualifier	Celočíselná hodnota použitá na označenie vzdialeného Application Entity.	string	1
Spoločné adresné parametre			
Bilateral Table ID	Meno bilaterálnej tabuľky. Toto v prípade IEC 61850 môže byť aj prázdny reťazec.	-	
Max MMS Message Size	Maximálna veľkosť MMS správy.	bytes	32000
Max Requests Pending	Maximálny navrhovaný počet odoslaných a nepotvrdených transakcií. Hodnota parametra môže byť znížená, ak druhá strana navrhuje pri negácii nižšiu hodnotu.	1 .. 32	5
Max Indications Pending	Maximálny navrhovaný počet prijatých transakcií bez odoslania potvrdenia. Hodnota parametra je odosiadaná partnerskej strane.	1 .. 32	5
Max Nesting Level	Maximálna navrhovaná úroveň vnorenia MMS dátových štruktúr.	1 .. 10	5
ISO TPDU Size	Maximálna veľkosť paketov na úrovni ISO over TCP protokolu (podľa špecifikácie RFC 1006)	8192/4096 /2048/1024 /512/256 /128 bytes	1024 bytes
Heartbeat	Timer, ktorý ak je povolený zadáním nenulovej hodnoty do parametra, povolí odosielanie správy <i>Identify request</i> do zariadenia pre zistenie funkčnosti TCP/IP spojenia. Ak sa spojenie rozpadlo na úrovni TCP/IP, umožňuje rýchlu detekciu problému jeho rýchlejšie znovuoobnovenie. Povolenie tejto možnosti sa odporúča v prípadoch prenosu údajov cez rozsiahlejšie siete a v prípadoch, kedy je aktívnym spojením prenášaný malý počet údajov. Hodnota 0 (implicitná) vypína <i>HeartBeat timer</i> . Iné pozitívne hodnoty predstavujú počet sekúnd pre odoslanie Heartbeat správy. Pri odoslaní akejkoľvek správy sa Heartbeat timer nuluje, Heartbeat správa je odoslaná iba po uplynutí timeoutu bez akejkoľvek komunikácie medzi partnermi.	sec	0
Retry Delay	Oneskorenie vkladané pred opakovaný pokus o nadviazanie spojenia po jeho rozpade (v prípade, že systém D2000 spojenie aktivoval). Ak je požadované o najrýchlejšie znovuoobnovenie spojenia, nastavte malú hodnotu alebo 0 sekúnd.	sec	10 sec
Inter Read Timeout	Maximálny čas čakania na príjem TCP dát. Po uplynutí tohto timeoutu sa kontrolujú eventuálne požiadavky (dáta) na odoslanie do komunikácie. Keďže komunikácia so zariadením je riešená jedným threadom, môže vysoká hodnota tohto timeoutu znížiť rýchlosť interakcie so zariadením. Odporúčaná hodnota je 50 až 150 milisekúnd.	msec	100 msec
Parallel Stations	Parameter zapína vytváranie TCP spojení pre každú stanicu. Pokiaľ zariadenie podporuje obsluhu viacerých klientov, je možné takto paralelizovať komunikáciu. Pokiaľ je parameter nastavený na hodnotu NO, vytvára sa jediné TCP spojenie pre všetky komunikované stanice.	YES/NO	NO
Map IEC 61850 flags	Spôsob mapovania príznakov IEC 61850 protokolu na flagy FA..FM. IEC 61850 protokol má príznaky kvality mapované do 13 bitov atribútu Quality, detaily sú uvedené pri popise parametra Quality Index . Mapovanie môže byť: • <i>None</i> - flagy FA .. FM nie sú nastavované • <i>Simple</i> - atribút Quality sa priamo mapuje na flagy FA .. FM Poznámka: po zmene parametra odporúčame reštart KOM procesu alebo druhej strany, aby všetky hodnoty prišli do systému s nastavenými príznakmi.	None / Simple	None

Report Trigger Options	Nastavenie parametrov Triggrov použitých pri aktivácii reportov (TrgOps). Poda normy sa používajú tieto bity (íslovanie je od najvyššieho bitu, ten je bit 0): • bit 0 - <i>reserved</i> • bit 1 - <i>data-change</i> • bit 2 - <i>quality-change</i> • bit 3 - <i>data-update</i> • bit 4 - <i>integrity</i> • bit 5 - <i>general-interrogation</i> Prednastavená hodnota je 0x74 (aktívne všetky bity s výnimkou <i>integrity</i> - ten sa zapína, ak je zadaný parameter Integrity Period v konfigurácii reportu. Pozn: ABB Substation management unit COM600 vyžadovalo hodnotu 0x64, nepodporovalo bit 3 - <i>data-update</i>.	1 byte octet string	74
Additional Browse Items	Parameter umožňuje vyšpecifikovať dodatóné mená objektov, ktoré majú byť dotazované pri browsovaní pre merané body. Názvy je nutné oddeľovať medzerou, napr. "Obj1 Obj2". Umožňuje tak riešiť situáciu, keď IED zámerne niektoré objekty neuvedie v správe GetNameList-Response (odpoveď na vyžiadanie zoznamu objektov v rámci logického zariadenia). Pozn: ABB Substation management unit COM600 vyžadovalo nastavenie parametra na <i>LLNO</i> - tento objekt nebol propagovaný, ale bol dôležitý (okrem iného obsahoval buffrované a nebuffrované reporty).	string	
Authentication Type	Typ autentifikácie. Sú podporené tieto typy autentifikácie: • None - bez autentifikácie • Password - autentifikácia heslom. Heslo je prenášané nekryptované v rámci vrstvy <i>ISO 8650-1 OSI Association Control Service</i>.	None Password	None
Password	Heslo použité, ak Authentication Type = Password	string	

Ladiace nastavenia

Debug I/O binary packets info	Povouje ladiace výpisy na úrovni binárnych paketov. Vi tiež poznámku 1 .	YES/NO	NO
Debug ISO packet level info	Povouje ladiace výpisy na úrovni ISO OSI vrstiev. Vi tiež poznámku 1 .	YES/NO	NO
Debug MMS level info	Povouje ladiace výpisy na úrovni MMS dát. Vi tiež poznámku 1 .	YES/NO	NO
Full IEC61850 level info	Povouje ladiace výpisy na najvyššej úrovni IEC61850 údajov. Vi tiež poznámku 1 .	YES/NO	NO
Incomming values info	Povouje detailné ladiace výpisy o prichádzajúcich hodnotách (data values). Vi tiež poznámku 1 .	YES/NO	NO
Outgoing values info	Povouje detailné ladiace výpisy o odosielaných hodnotách (data values). Vi tiež poznámku 1 .	YES/NO	NO

Poznámka 1

Povolenie všetkých ladiacich výpisov môže spôsobiť zbytočné preťažovanie komunikačného poíťaa a znižovanie prenosového výkonu z IED do D2000. Po nastavení a odladení komunikácie odporúčame množstvo ladiacich výpisov minimalizovať.

Konfigurácia stanice

- Komunikovaný protokol "**IEC 61850**".
- Parametre pollingu sú použité na íťanie meraných bodov typu "Periodically polled value".
- Protokol nepodporuje asovú synchronizáciu.
- V záložke [asové parametre](#), by malo byť nastavené použitie monotónneho UTC asu (s offsetom 0), keďže IEC 61850 používa asové znaky založené na UTC ase (pokiaľ sa špecifická implementácia v tomto bode od štandardu neodchyľuje).

Adresa stanice

Obr. . 1, Adresa stanice

IEC61850 Logical Device (MMS domain)

Domain :

Stanica zodpovedá jednému logickému zariadeniu (logical device). V jednom fyzickom zariadení môže byť definovaných jedno alebo viac logických zariadení. Doménou sa myslí názov logického zariadenia, ktorého hodnoty chceme čítať. Na jednej linke môže byť nakonfigurovaných viacero staníc. Pre každú stanicu sa vytvára jedno TCP spojenie na fyzické zariadenie.

Tlačidlo **Browse** umožňuje (pokiaľ KOM proces beží a komunikácia je nadviazaná) získať zoznam logických zariadení. Pre funkciu browsovania musí mať zariadenie implementovanú obsluhu správy getNameList s parametrom ObjectClass=DOMAIN.

Parametre protokolu stanice

Dialóg [konfigurácia stanice](#) - záložka **Parametre protokolu**.

Ovplyvňujú niektoré voliteľné parametre protokolu. Môžu byť zadané nasledovné parametre protokolu stanice:

Tab. . 2

Skupina objektov	Parameter	Popis	Jednotka / rozmer	Náhradná hodnota
Interpretácia štvorstavových hodnôt	QERR Value	Interpretácia štvorstavovej hodnoty Error z prijatej celočíselnej hodnoty alebo 2-bitovej State hodnoty.	0, 1, 2, 3	3 (11 binárne)
	QOFF Value	Interpretácia štvorstavovej hodnoty Off z prijatej celočíselnej hodnoty alebo 2-bitovej State hodnoty.	0, 1, 2, 3	2 (10 binárne)
	QON Value	Interpretácia štvorstavovej hodnoty On z prijatej celočíselnej hodnoty alebo 2-bitovej State hodnoty.	0, 1, 2, 3	1 (01 binárne)
	QTRANS Value	Interpretácia štvorstavovej hodnoty Transient/Moving z prijatej celočíselnej hodnoty alebo 2-bitovej State hodnoty.	0, 1, 2, 3	0 (00 binárne)

Konfigurácia meraných bodov

Povolené typy hodnôt meraných bodov: **Ai, Ao, Ci, Co, Di, Dout, TiA, ToA, TiR, ToR, Qi, TxtI, TxtO**

Adresa meraného bodu

Obr. . 2, Adresa meraného bodu (Data Value)

I/O Tag Type

☒ Buffered/unbuffered report value
☐ Periodically polled value
☐ Buffered/unbuffered report

Value Parameters

Name:

Data Type:

Array Index : Integrity Period (ms):

Quality Index :

Time Index :

Konfigurácia adresy meraného bodu vyžaduje nasledovné údaje:

I/O Tag Type

Typ meraného bodu:

- **Buffered/unbuffered report value** - meraný bod reprezentuje hodnotu získavanú z buffrovaného alebo nebuffrovaného reportu. Takéto hodnoty posielajú zariadenie spontánne po ich zmene.
- **Periodically polled value** - meraný bod reprezentuje periodicky ítanú hodnotu (polling). Perióda ítania je nakonfigurovaná v parametroch stanice.
Pozn: periodický spôsob ítania môže viesť k strate hodnôt v dôsledku ich rýchlych zmien, preto by mal byť použitý iba pri pomaly sa meniacich hodnotách, prípadne ak sa hodnota nedá získať z reportu.
- **Buffered/unbuffered report** - meraný bod reprezentuje buffrovaný alebo nebuffrovaný report. Je dôležité, aby všetky reporty, ktoré sú používané (t.j. ktoré obsahujú žiadané dáta) boli nakonfigurované ako merané body. Na základe týchto meraných bodov je po nadviazaní komunikácie report aktivovaný (je vykonaný zápis do jeho atribútov *\$TrgOps*, *\$RptEna*, *\$GI* a ak je zadaný parameter *Integrity period*, tak aj do atribútu *\$IntgPd*).

Pozn:

Pokiaľ meraný bod reprezentujúci report má textový typ hodnoty, tak hodnota bude rovná názvu Datasetu (atribút *\$DataSet*), ktorý report sprostredkúva. Pokiaľ meraný bod reprezentujúci report má celočíselný alebo reálny typ hodnoty, tak hodnota bude

- 0 - po nadviazaní komunikácie - po prijatí správy initiate-Response a poslaní požiadavky na ítanie názvu Datasetu (atribút *\$DataSet*), ktorý report sprostredkúva
- 1 - po načítaní názvu Datasetu (prijatí odpovede zariadenia na požiadavku na ítanie názvu Datasetu)
- 2 - po načítaní parametrov reportu
- 3 - po načítaní objektov, ktoré sú obsiahnuté v Datasete
- 4 - po úspešnej aktivácii reportu
- 5 a viac - s príchodom každého ďalšieho Informaného reportu sa hodnota objektu, ktorý ho reprezentuje, zvýši.
- neplatná - pokiaľ sa niektorý z krokov komunikácie nepodarí

Tento mechanizmus je možné využiť na definovanie "watchdogov" strážiacich napr. chybu komunikácie, rozpad komunikácie alebo zaseknutie posielania Informaných reportov.

Name

Unikátny textový reazec identifikujúci IEC 61850 objekt resp. jeho atribút (referencia). Maximálna veľkosť je 64 znakov.

Pozn: ak sa zadá adresa meraného bodu ako **%IGNORE**, takýto meraný bod bude ignorovaný.

Podľa normy ISO/IEC IEC 61850-8-1 je referencia v tvare

<LNVariableName>\$<FC>\$<LNDataName>\$<AttributeName> (napr. XCBR1\$ST\$Pos\$StVal)

respektíve - ak sa používajú aj subatribúty - v tvare

<LNVariableName>\$<FC>\$<LNDataName>\$<AttributeName>\$<subDataAttributeName> (napr. XBCR1\$ST\$Pos\$origin\$orCat)

kde:

- *LNVariableName* je meno logického uzla (Logical Node). Meno môže byť úbovolné, napr. LLN0, Obj1XCBR1, Obj2XSWI1
- *FC* je funkčné obmedzenie (Functional Constraint). Tabuľka definovaných funkčných obmedzení je uvedená nižšie.
- *LNDataName* je meno Dátového objektu (DataObject). Meno môže byť úbovolné, norma obsahuje odporúčané pravidlá pre menné konvencie.
- *AttributeName* je meno atribútu Dátového objektu. Tabuľka bežných atribútov je uvedená nižšie.
- *subDataAttributeName* je meno atribútu Dátového podobjektu (SubDataObject). Tabuľka bežných atribútov je uvedená nižšie.

Norma udáva nasledujúce menné konvencie pre jednotlivé komponenty referencie:

Definované funkčné obmedzenia (Functional Constraint) podľa ISO/IEC IEC 61850-8-1:

Názov FC	Popis
MX	Measurands (analogue values)
ST	Status information
CO	Control service parameters
CF	Configuration
DC	Description
SP	Setting (outside setting group)
SG	Setting group
RP	Unbuffered report control blocks
LG	Log control blocks
BR	Buffered report control blocks
GO	GOOSE control blocks

GS	GSSE control blocks
SV	Substituted values
SE	Setting group editing
MS	Multicast Sampled Values control block
US	Unicast Sampled Values control block
EX	Name space for model extension
SR	Service tracking
OR	Operate received
BL	Blocking

Mená atribútu Dátového objektu alebo Dátového podobjektu sú definované v ISO/IEC IEC 61850-7-3 a nasledovná tabuľka obsahuje iba najbežnejšie:

Názov atribútu	Popis
ctlModel	Specifies the control model of IEC 61850-7-2 that corresponds to the behaviour of the data.
d	Textual description of the data.
evalTm	Time window applied to interharmonic calculations. The value shall be represented in ms.
frequency	Nominal frequency of the power system or some other fundamental frequency in Hz.
instMag	Magnitude of a the instantaneous value of a measured value.
ldNs	Logical device name space.
mag	Deadbanded value. Shall be based on a dead band calculation from instMag.
numCyc	Number of cycles of power frequency, which are used for harmonic, subharmonic and interharmonic calculations.
numHar	Number of harmonic and subharmonics or interharmonic values that are to be returned as the value attribute.
phsAHar, phsBHar, phsCHar	This array shall contain the harmonic and subharmonics or interharmonic values related to phase A (resp. B, C).
phsABHar, phsBCHar, phsCAHar	This array shall contain the harmonic and subharmonics or interharmonic values related to phase A to phase B (resp. B to C, resp. C to A).
q	Quality of the attribute(s) representing the value of the data
setCharact	This attribute shall describe the curve characteristic.
setMag	The value of an analogue setting or set point.
stVal	Status value of the data
swRev	SW-revision
t	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.
units	Units of the attribute(s) representing the value of the data (ISO/IEC IEC 61850-7-3 Annex A)
vendor	Name of the vendor.

Data Type

Typ hodnoty, zoznam možných typov:

Data Type	Popis
-----------	-------

-- - A u t o d e t e c t ---	Dátový typ bude získaný po nadviazaní spojenia pomocou správy GetVariableAccessAttributes-Request. Poznámka 1: informácia je aktuálne uložená iba v pamäti KOM procesu, preto po reštarte a po prvom nadviazaní komunikácie vždy prebieha zisovanie dátových typov pre merané body typu Autodetect. Poznámka 2: dátové typy State a StateQ sú týmto spôsobom nerozlíšiteľné, preto sú objekty týchto typov detekované ako StateQ. Poznámka 3: rovnaký mechanizmus zisovania dátových typov je použitý pri browsingu .
Discrete *	ICCP: Celočíselná hodnota 32-bit znamienkovo
DiscreteQ *	ICCP: Celočíselná hodnota 32-bit znamienkovo + ICCP Validity
DiscreteQTimeTag *	ICCP: Celočíselná hodnota 32-bit znamienkovo + ICCP Validity + asová znaka
DiscreteExtended *	ICCP: Celočíselná hodnota 32-bit znamienkovo + ICCP Validity + Current Source + Rozšírená asová znaka
Real *	ICCP: Float 32
RealQ *	ICCP: Float 32 + ICCP Validity
RealQTimeTag *	ICCP: Float 32 + ICCP Validity + asová znaka
RealExtended *	ICCP: Float 32 + ICCP Validity + Current Source + Rozšírená asová znaka
State *	ICCP: Diskrétna 2-bit hodnota
StateQ *	ICCP: Diskrétna 2-bit hodnota + ICCP Validity
StateQTimeTag *	ICCP: Diskrétna 2-bit hodnota + ICCP Validity + asová znaka
StateExtended *	ICCP: Diskrétna 2-bit hodnota + ICCP Validity + Current Source + Rozšírená asová znaka
Boolean	Boolean hodnota
Float32	32-bitová reálna hodnota
Float64	64-bitová reálna hodnota
Integer8	8-bitová celočíselná hodnota so znamienkom
Integer16	16-bitová celočíselná hodnota so znamienkom
Integer32	32-bitová celočíselná hodnota so znamienkom
Integer64	64-bitová celočíselná hodnota so znamienkom
Unsigned8	8-bitová celočíselná hodnota bez znamienka
Unsigned16	16-bitová celočíselná hodnota bez znamienka
Unsigned24	24-bitová celočíselná hodnota bez znamienka
Unsigned32	32-bitová celočíselná hodnota bez znamienka
OctetString	Binárny reazec variabilnej dĺžky
VisibleString	Textový reazec variabilnej dĺžky
UnicodeString	Textový reazec variabilnej dĺžky v kódovaní UTF8
BitString	Bitový reazec variabilnej dĺžky
UtcTime	Absolútny as (formát sekundy od 1.1.1970 + milisekundy)
TimeOfDay	Absolútny/relatívny as (formát sekundy a milisekundy v rámci da + volitene poet dní od 1.1.1984)
Array of Boolean	Pole Boolean hodnôt

Array of Float32	Pole 32-bitových reálnych hodnôt
Array of Float64	Pole 64-bitových reálnych hodnôt
Array of Integer8	Pole 8-bitových celoíselných hodnôt so znamienkom
Array of Integer16	Pole 16-bitových celoíselných hodnôt so znamienkom
Array of Integer32	Pole 32-bitových celoíselných hodnôt so znamienkom
Array of Integer64	Pole 64-bitových celoíselných hodnôt so znamienkom
Array of Unsigned8	Pole 8-bitových celoíselných hodnôt bez znamienka
Array of Unsigned16	Pole 16-bitových celoíselných hodnôt bez znamienka
Array of Unsigned24	Pole 24-bitových celoíselných hodnôt bez znamienka
Array of Unsigned32	Pole 32-bitových celoíselných hodnôt bez znamienka
Array of OctetString	Pole binárnych reazcov variabilnej dĺžky
Array of VisibleString	Pole textových reazcov variabilnej dĺžky
Array of UnicodeString	Pole textových reazcov variabilnej dĺžky v kódovaní UTF8
Array of BitString	Pole bitových reazcov variabilnej dĺžky
Array of UtcTime	Pole absolútnych asov (formát sekundy od 1.1.1970 + milisekundy)
Array of TimeOfDay	Pole absolútnych/relatívnych asov (formát sekundy a milisekundy v rámci dňa + voliteľne počet dní od 1.1.1984)
Structure	Štruktúra alebo pole. Štruktúra môže obsahovať jednoduché typy, polia a vnorené štruktúry. Polia sa skladajú z prvkov, ktorými môžu byť jednoduché typy (tu je ale efektívnejšie použiť niektorý z typov <i>Array of</i>), štruktúry a polia. Pokiaľ je nakonfigurovaný dátový typ meraného bodu ako <i>Structure</i> , parameter <i>Array Index</i> udáva komplexnú adresu elementu štruktúry, ktorý má byť načítaný do meraného bodu. Pozn: viacero meraných bodov môže mať ten istý parameter <i>Name</i> , dátový typ <i>Structure</i> a líši sa iba parametrom <i>Array Index</i> a tak prístupová k rôznym elementom štruktúry. Ak sú tieto body nakonfigurované s <i>I/O Tag Type = Periodically polled value</i> , tak bude poslaný jediný dotaz na čítanie pre všetky takéto body.

Pozn * - typy objektov označené hviezdikou sú používané v protokole [IEC 60870-6 IEC/TASE.2](#) (ktorý používa spoločný MMS framework). Pre protokol IEC 61850 odporúčame tieto typy nepoužívať.

Array Index

- Pre typ objektu [Autodetect](#) a pre polia elementárnych typov (*Array of*): je možné zadať **index elementu** v rámci poľa. Polia sa v protokole IEC 61850 indexujú od 0. Nezádanie indexu poľa spôsobí prístup k nultému elementu.

Pozn: Protokol IEC61850 podporuje pre dátové typy polí (*Array of*) zapisovanie načítaných hodnôt do cieového stĺpca štruktúry. Ak je na záložke Cie v položke Cieový špec v konfigurácii meraného bodu uvedený špec štruktúrovanej premennej, budú do neho načítané príslušné elementy poľa. Podpora je funkčná iba vtedy, ak je Array Index nezadaný alebo rovný 0.

- Pre typ objektu [Structure](#): je nutné zadať **komplexnú adresu** elementu (jednoduchého typu) v rámci štruktúry. Komplexná adresa má tvar x.y.z.. napr. 0.2. Jednotlivé indexy udávajú poradie v rámci štruktúry alebo poľa, bodka znamená, že sa má zostúpiť o úroveň hlbšie. Príklad 1: log linky ukazuje načítanú štruktúru skladajúcu sa z elementov typu VisibleString. Prístup k jednotlivým elementom umožňuje komplexné adresy 0.0, 0.1 a 0.2

Riadok logu	Poznámka	Jednoduchý element
08:08:14.322 29-06-2018 D MMS> [1] STRUCTURE{	objekt typu <i>Structure</i>	
08:08:14.323 29-06-2018 D MMS> [1] Structure{	úrove 0	
08:08:14.325 29-06-2018 D MMS> [1] VisibleString=INFO TECH	úrove 0.0	áno
08:08:14.327 29-06-2018 D MMS> [1] VisibleString=1.0	úrove 0.1	áno
08:08:14.329 29-06-2018 D MMS> [1] VisibleString=Current harmonics measurement	úrove 0.2	áno
08:08:14.332 29-06-2018 D MMS> [1] }	koniec štruktúry	
08:08:14.334 29-06-2018 D MMS> [1] }	koniec objektu <i>Structure</i>	

Príklad 2: logy linky ukazuje načítané pole skladajúce sa z dvoch štruktúr, ktoré obsahujú štruktúry, ktoré obsahujú elementy typu *Float32*. Prístup k jednotlivým elementom umožnia komplexné adresy 0.0.0 a 1.0.0

Riadok logu	Poznámka	Jednoduchý element
08:08:14.169 29-06-2018 D MMS> [1] ARRAY{	objekt typu <i>Array</i>	
08:08:14.172 29-06-2018 D MMS> [1] Structure{	úrove 0	
08:08:14.173 29-06-2018 D MMS> [1] Structure{	úrove 0.0	
08:08:14.175 29-06-2018 D MMS> [1] Float32= 0.00000E+00	úrove 0.0.0	áno
08:08:14.177 29-06-2018 D MMS> [1] }	koniec štruktúry	
08:08:14.179 29-06-2018 D MMS> [1] }	koniec štruktúry	
08:08:14.181 29-06-2018 D MMS> [1] Structure{	úrove 1	
08:08:14.183 29-06-2018 D MMS> [1] Structure{	úrove 1.0	
08:08:14.185 29-06-2018 D MMS> [1] Float32= 1.00000E+02	úrove 1.0.0	áno
08:08:14.186 29-06-2018 D MMS> [1] }	koniec štruktúry	
08:08:14.188 29-06-2018 D MMS> [1] }	koniec štruktúry	
08:08:14.188 29-06-2018 D MMS> [1] }	koniec objektu <i>Array</i>	

Quality Index

Pre typ objektu [Structure](#): je možné zadať index, na ktorom sa nachádza IEC 61850 Kvalita. *Quality Index* má rovnaký tvar ako [komplexná adresa](#). IEC 61850 Kvalita je typu Bitstring s dĺžkou 2 bajty. Z toho je využitých 13 bitov nasledovne (norma ísluje bity tak, že najvyšší bit je 0 a najnižší 15):

Bity	Poznámka
------	----------

0-1	Validita:		
	Hodnota	Popis	D2000 atribút
	0 0	Good	Valid
	0 1	Invalid	Invalid
	1 0	Reserved	-
	1 1	Questionable	Weak
2	Overflow		
3	OutofRange		
4	BadReference		
5	Oscillatory		
6	Failure		
7	OldData		
8	Inconsistent		
9	Inaccurate		
10	Source (0-Process, 1-Substituted)		
11	Test		
12	OperatorBlocked		
13-15	nevyužitá bity		

Ak je nastavený aspo jeden z bitov . 2-12, hodnota v D2000 má atribút Weak.
Vi príklad pri [Time Index](#).

Time Index

Pre typ objektu [Structure](#): je možné zada index, na ktorom sa nachádza asová znaka. *Time Index* má rovnaký tvar ako [komplexná adresa](#).

Ak *Time Index* nie je definovaný, použije sa asová znaka informaného reportu (pre *I/O Tag Type=Buffered/unbuffered report value*), prípadne hodnota aktuálneho asu (pre *I/O Tag Type=Periodically polled value*).

Príklad: informaný report obsahuje štruktúru, ktorá obsahuje hodnotu typu Bitstring, za ňou kvalitu a asovú znaku. Preto je adresa objektu *Array Index* = 0, adresa kvality *Quality Index* = 1 a adresa asovej znaky *Time Index* = 2.

Riadok logu	Poznámka
14:35:36.198 09-07-2018 D MMS> [1] STRUCTURE{	objekt typu <i>Structure</i>
14:35:36.200 09-07-2018 D MMS> [1] Bitstring=<80>	Hodnota (<i>Array Index</i> = 0)
14:35:36.202 09-07-2018 D MMS> [1] Bitstring=<00><00>	Kvalita (<i>Quality Index</i> = 1)
14:35:36.204 09-07-2018 D MMS> [1] seconds= 1531115260 fraction= 3223372800 (09-07-2018 07:47:40.751)	asová znaka (<i>Time Index</i> = 2)
14:35:36.206 09-07-2018 D MMS> [1] }	koniec objektu <i>Structure</i>

Integrity Period

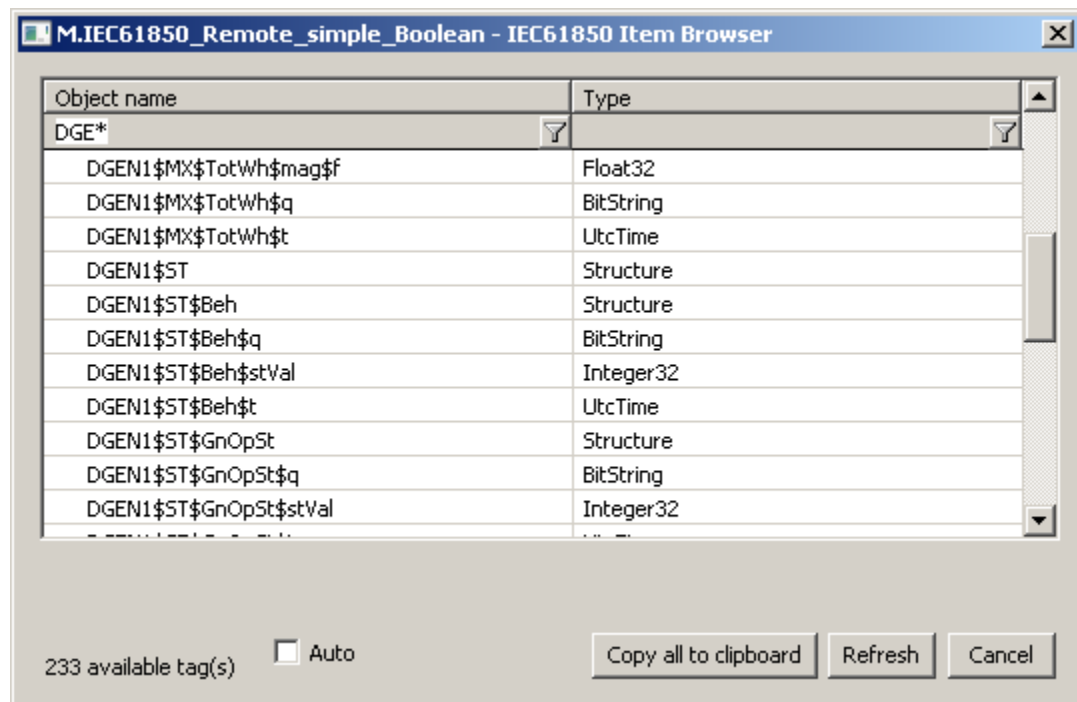
Nastavením tohto parametra sa pre merané body typu **Buffered/unbuffered report** nastavuje perióda (v ms) po uplynutí ktorej je vygenerovaný informaný report obsahujúci hodnoty všetkých objektov, ktoré sa nachádzajú v príslušnom datasete. Pokiaľ teda došlo nejakým spôsobom k strate zmenených hodnôt, tento integritný report zabezpečí periodicky obnovenie integrity dát. Hodnota 0 vypína generovanie integritného reportu. Nenulová hodnota spôsobí počas aktivácie reportu zápis do atribútu *\$IntgPd* reportu.

Pozn: nie všetky IEC 61850 servery podporujú tento parameter.

Browse

Pre merané body je možné zistiť zoznam objektov a ich dátové typy, pokiaľ KOM proces beží a komunikácia je nadviazaná. Po kliknutí na tlačidlo *Browse* sa otvorí okno IEC 61850 Item Browser a KOM proces zanechá zoznam objektov správou GetNameList-Request a následne ich dátové typy správami GetVariableAccessAttributes-Request.

Obr. 3, okno IEC 61850 Item Browser



Význam jednotlivých volieb a tlačidiel:

Auto

Ak je voľba aktívna, Data Type sa nastavuje ako *Autodetect*, v opačnom prípade na zistenú hodnotu, napr. Boolean alebo Integer32.

Copy all to clipboard

Skopírovanie zobrazených objektov a ich dátových typov do schránky Windows - Clipboardu.

Refresh

Tlačidlom Refresh je možné vynútiť znovunačítanie zoznamu objektov zo zariadenia. Štandardne KOM proces načítava zoznam objektov a ich dátové typy iba pri prvej požiadavke a uchová ich v pamäti. Toto načítanie môže trvať v závislosti od počtu objektov a rýchlosti zariadenia dlhšie ako. Následne pošle procesor /procesom CNF tieto uchované zoznamy, takže ďalšie načítanie zoznamu v okne Browse je už rýchle.

Filtrovanie v zozname objektov

Prehľadovací dialóg umožňuje filtrovanie podľa mena objektu a dátového typu. Nie je potrebné zadať ich celé. Postupuje nasledujúci zápis **"*FILTROVANÝ VÝRAZ"**, kde hviezdiky reprezentujú ubovoný text pred začiatkom a koncom výrazu (napr. **momen**).

Poznámka 1

Okrem objektov s podporenými dátovými typmi (Boolean, Integer32...) môžu byť v zozname objektov objekty s typom Structure. Jedná sa o štruktúrované objekty, ktoré nemôžu byť priamo iterované. Implementácia podporuje iba prácu s jednoduchými typmi a poami, ktorých prvky sú jednoduché typy, preto treba nakomunikovať jednotlivé položky štruktúrovaných objektov.

Poznámka 2

Vo verziách z 20.12.2018 a novších bolo implementované recyklovanie prehľadacieho dialógu. Pokiaľ je dialóg zavretý tlačidlom Cancel alebo po výbere objektu, v skutočnosti je iba skrytý a je k dispozícii pre browsovanie iného meraného bodu v rámci tej istej stanice, takže sa zachová štruktúra prehľadávaných objektov. Kliknutie na krížik vpravo hore spôsobí skutočné zavretie dialógu.

Poznámka 3

Zápis do meraného bodu s dátovým typom pole (Array of *) je podporený pre textové merané body (Txto). Pri zápise musia byť jednotlivé hodnoty oddelené iarkou, napr. "1, 2, 3, 7".

Poznámky k ABB Substation management unit COM600

Pri testovaní ABB Substation management unit COM600 boli zistené nasledovné skutočnosti:

- Zariadenie obsahovalo niekoľko konfigurovaných logických mien, takže vyžadovalo konfiguráciu niekoľkých staníc na linke (adresy napr. RF_TS3CTRL, RF_TS3DR, RF_TS3LD0).
- Zariadenie malo implementované buffrované reporty. Pre každý report podporovalo niekoľko inštancií reportov líšiacich sa íslom (napr. LLN0\$BR\$rcbStatUrg01 až LLN0\$BR\$rcbStatUrg05, LLN0\$BR\$rcbMeasReg01 až LLN0\$BR\$rcbMeasReg05). V prípade viacerých klientov sa každý z nich musel prihlásiť k odberu jednej inštancie reportu, aby nedošlo ku konfliktu.
- Hodnota parametra protokolu [Report Trigger Options](#) musela byť rovná 64 (hexadecimálne). Zariadenie teda nepodporovalo bit 3 - *data-update* pri aktivácii buffrovaných reportov.
- Hodnota parametra protokolu [Additional Browse Items](#) musela byť rovná *LLN0*, aby boli pri browsovaní nájdené viaceré objekty a informané reporty.
- Buffrované reporty podporovali parameter [Integrity Period](#).
- Jednotlivé položky informaných reportov mali rôznu štruktúru:
Booleany s príznakmi kvality a asovou znakovou (*Array Index = 0, Quality Index = 1, Time Index = 2*):

```
15:59:54.444 07-12-2018|D|MMS> [1] STRUCTURE{
15:59:54.446 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
15:59:54.448 07-12-2018|D|MMS> [1] Bitstring=<00><03>
15:59:54.450 07-12-2018|D|MMS> [1] seconds= 1544108937 fraction= 3898870784 (06-12-2018 16:08:57.908) quality 1 (Accuracy of
fraction: 1 bits)
15:59:54.452 07-12-2018|D|MMS> [1] }
```

Integery s príznakmi kvality a asovou znakovou (*Array Index = 0, Quality Index = 1, Time Index = 2*):

```
15:59:54.432 07-12-2018|D|MMS> [1] STRUCTURE{
15:59:54.434 07-12-2018|D|MMS> [1] Integer8= 1
15:59:54.436 07-12-2018|D|MMS> [1] Bitstring=<00><03>
15:59:54.438 07-12-2018|D|MMS> [1] seconds= 1544108937 fraction= 3834446336 (06-12-2018 16:08:57.893) quality 1 (Accuracy of
fraction: 1 bits)
15:59:54.440 07-12-2018|D|MMS> [1] }
```

Floaty (zabalené v štruktúre) s príznakmi kvality a asovou znakovou (*Array Index = 0.0, Quality Index = 1, Time Index = 2*):

```
16:00:03.979 07-12-2018|D|MMS> [1] STRUCTURE{
16:00:03.980 07-12-2018|D|MMS> [1] Structure{
16:00:03.981 07-12-2018|D|MMS> [1] Float32= 3.11465E+01
16:00:03.982 07-12-2018|D|MMS> [1] }
16:00:03.982 07-12-2018|D|MMS> [1] Bitstring=<00><03>
16:00:03.984 07-12-2018|D|MMS> [1] seconds= 1544184591 fraction= 1623978240 (07-12-2018 13:09:51.378) quality 0 (Accuracy of
fraction: 0 bits)
16:00:03.984 07-12-2018|D|MMS> [1] }
```

Komplikovanejšie štruktúry - napr. viacero Booleanov so spoločným príznakom kvality a asovou znakovou:

```
16:00:04.118 07-12-2018|D|MMS> [1] STRUCTURE{
16:00:04.119 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.120 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.120 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.121 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.122 07-12-2018|D|MMS> [1] Bitstring=<00><03>
16:00:04.123 07-12-2018|D|MMS> [1] seconds= 1544108877 fraction= 3564805632 (06-12-2018 16:07:57.830) quality 0 (Accuracy of
fraction: 0 bits)
16:00:04.124 07-12-2018|D|MMS> [1] }
```

alebo niekoľko Booleanov a Integerov so spoločným príznakom kvality a asovou znakovou:

```
16:00:04.107 07-12-2018|D|MMS> [1] STRUCTURE{
16:00:04.108 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.109 07-12-2018|D|MMS> [1] Integer8= 0
16:00:04.110 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.111 07-12-2018|D|MMS> [1] Integer8= 0
16:00:04.112 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.112 07-12-2018|D|MMS> [1] Integer8= 0
16:00:04.113 07-12-2018|D|MMS> [1] Boolean=FALSE
16:00:04.114 07-12-2018|D|MMS> [1] Integer8= 0
16:00:04.115 07-12-2018|D|MMS> [1] Bitstring=<00><03>
16:00:04.116 07-12-2018|D|MMS> [1] seconds= 1544184591 fraction= 2075243776 (07-12-2018 13:09:51.483) quality 0 (Accuracy of
fraction: 0 bits)
16:00:04.117 07-12-2018|D|MMS> [1] }
```

Tell príkazy

Príkaz	Syntax	Popis
STWATCH	STWATCH MenoStanice	Tell príkaz pošle na stanicu požiadavky na ítanie hodnôt všetkých meraných bodov.

Literatúra

- RFC 1006 (ISO Transport Service on top of the TCP, Version: 3)
- International Standard ISO/IEC 8073 (Open Systems Interconnection — Protocol for providing the connection-mode transport service)
- International Standard ISO/IEC 8327-1 (Open Systems Interconnection — Connection-oriented Session protocol: Protocol Specification)
- International Standard ISO/IEC 8823-1 (Open Systems Interconnection — Connection-oriented Presentation protocol: Protocol Specification)
- International Standard ISO/IEC 8650-1 (Open Systems Interconnection — Connection-oriented protocol for the Association Control Service Element: Protocol Specification)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-1 (Communication networks and systems in substations – Part 1: Introduction and overview)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-2 (Communication networks and systems in substations – Part 2: Glossary)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-3 (Communication networks and systems in substations – Part 3: General requirements)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-4 (Communication networks and systems in substations – Part 4: System and project management)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-5 (Communication networks and systems in substations – Part 5: Communication requirements for functions and device models)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-6 (Communication networks and systems in substations – Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-7-1 (Communication networks and systems in substations – Part 7-1: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Principles and models)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-7-2 (Communication networks and systems in substations – Part 7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Abstract communication service interface (ACSI))
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-8-1 (Communication networks and systems in substations – Part 8-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) – Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-9-1 (Communication networks and systems in substations – Part 9-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) – Sampled values over serial unidirectional multidrop point to point link)
- International Standard ISO/IEC IEC 61850-9-2 (Communication networks and systems in substations – Part 9-2: Specific Communication Service Mapping (SCSM) – Sampled values over ISO/IEC 8802-3)

Zmeny a úpravy

-

Revízie dokumentu

- Ver. 1.0 - 20. jún 2018 - Vytvorenie dokumentu.



Súvisiace stránky:

[Komunikané protokoly](#)