IEC 61850

Protokol IEC 61850

Popis protokolu
Konfigurácia komunikanej linky
Parametre protokolu linky
Konfigurácia komunikanej 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 urený pre komunikáciu s inteligentnými elektronickými zariadeniami (IED - Intelligent Electronic Devices) na elektrických rozvodniach (istie, ochrany, transformátory, spínae a iné).

Protokol IEC 61850 je - podobne ako IEC 60870-6 ICCP/TASE.2 - založený na špecifikácii MMS (Manufacturing Message Specification) a preto aj implementácia v procese D2000 KOM používa spoloný MMS framework.

Implementácia protokolu IEC 61850 v systéme D2000 podporuje túto funkcionalitu:

1. Periodické ítanie hodnôt (polling)
2. ítanie hodnôt, ktoré sa nachádzajú v preddefinovaných Datasetoch sprístupnených v preddefinovaných Informaných reportoch (Information Report) - buffrovaných aj nebuffrovaných
3. ítanie polí, ktorých elementy sú jednoduché hodnoty
4. Zápisy jednoduchých typov hodnôt (zápisy do štruktúr zatia nie sú implementované)
5. Zápisy do polí, ktorých elementy sú jednoduché hodnoty
6. Browsing - pri funknej 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 poda špecifikácie RFC 1006.

Protokol bol testovaný voi softvérovým simulátorom a voi ABB Substation management unit COM600.

Konfigurácia komunikanej linky

- Kategória komunikanej 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: nepoužité, nastavte 1

Je nutné zada platné host meno alebo IP adresu zariadenia poda hore uvedených pravidiel.

Musí by taktiež zadané íslo portu, kde poúva zariadenie. Protokol ISO over TCP/IP štandardne používa port 102.

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

Parametre protokolu linky

Dialóg konfigurácia linky - záložka **Parametre protokolu**.
Ovplyvujú niektoré volitené parametre protokolu. Môžu by zadané 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 vekos TSEL je 32 octetov (64 ASCII kódovaných hexa íslic).	octet string	00 01
Local SSEL (hex)	Octet string reprezentujúci lokálny Session Selector. Je použitý na identifikáciu Session SAP. Maximálna vekos SSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa íslic).	octet string	00 01
Local PSEL (hex)	Octet string reprezentujúci lokálny Presentation Selector. Je použitý na identifikáciu Presentation SAP. Maximálna vekos PSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa íslic).	octet string	00 00 00 01
Local AP Title	Lokálny Application Process Title, identifikátor pridelený správcom adries, reprezentuje príslušný aplikaný proces na strane D2000.	string	1.3.9999.1
Local AE Qualifier	Celoíselná hodnota použitá na oznaenie 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 vekos TSEL je 32 octetov (64 ASCII kódovaných hexa íslic).	octet string	00 01
Remote SSEL (hex)	Octet string reprezentujúci vzdialený Session Selector. Je použitý na identifikáciu Session SAP. Maximálna vekos SSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa íslic).	octet string	00 01
Remote PSEL (hex)	Octet string reprezentujúci vzdialený Presentation Selector. Je použitý na identifikáciu Presentation SAP. Maximálna vekos PSEL je 16 octetov (32 ASCII kódovaných hexa íslic).	octet string	00 00 00 01
Remote AP Title	Vzdialený Application Process Title, identifikátor pridelený správcom adries, reprezentuje príslušný aplikaný proces na strane zariadenia.	string	1.3.9999.1
Remote AE Qualifier	Celoíselná hodnota použitá na oznaenie vzdialeného Application Entity.	string	1
Spoloné adresné parametre			
Bilateral Table ID	Meno bilaterálnej tabuky. Toto v prípade IEC 61850 môže by aj prázdny reazec.	-	
Max MMS Message Size	Maximálna vekos MMS správ.	bytes	32000
Max Requests Pending	Maximálny navrhovaný poet odoslaných a nepotvrdených transakcií. Hodnota parametra môže by znížená, ak druhá strana navrhuje pri negociácii nižšiu hodnotu.	1 .. 32	5
Max Indications Pending	Maximálny navrhovaný poet prijatých transakcií bez odoslania potvrdenia. Hodnota parametra je odosielaná partnerskej strane.	1 .. 32	5
Max Nesting Level	Maximálna navrhovaná úrove hbky vnorenia MMS dátových štruktúr.	1 .. 10	5
ISO TPDU Size	Maximálna vekos paketov na úrovni ISO over TCP protokolu (poda špecifikácie RFC 1006)	8192/4096 /2048/1024 /512/256 /128 bytes	1024 bytes
Heartbeat	Timer, ktorý ak je povolený zadaním nenulovej hodnoty do parametra, povouje odosielanie správy I*dentify request* do zariadenia pre zistenie funknosti TCP/IP spojenia. Ak sa spojenie rozpadlo na úrovni TCP/IP, umožuje rýchla detekcia problému jeho rýchlejšie znovuobnovenie. Povolenie tejto možnosti sa odporúa v prípadoch prenosu údajov cez rozsiahlejšie siete a v prípadoch, kedy je aktívnym spojením prenášaný malý poet údajov. Hodnota 0 (implicitná) vypína *H eartBeat timer*. Iné pozitívne hodnoty predstavujú poet sekúnd pre odoslanie Heartbeat správy. Pri odoslaní akejkovek správy sa Heartbeat timer nuluje, Heartbeat správa je odoslaná iba po uplynutí timeoutu bez akejkovek 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 znovuobnovenie spojenia, nastavte malú hodnotu alebo 0 sekúnd.	sec	10 sec
Inter Read Timeout	Maximálny as akania na príjem TCP dát. Po uplynutí tohto timeoutu sa kontrolujú eventuálne požiadavky (dáta) na odoslanie do kmunikácie. Keže komunikácia so zariadením je riešená jedným threadom, môže vysoká hodnota tohto timeoutu zníži rýchlos interakcie so zariadením. Odporúaná hodnota je 50 až 150 milisekúnd.	msec	100 msec
Parallel Stations	Parameter zapína vytváranie TCP spojení pre každú stanicu. Pokia zariadenie podporuje obsluhu viacerých klientov, je možné takto paralelizova komunikáciu. Pokia je parameter nastavený na hodnotu NO, vytvára sa jediné TCP spojenie pre všetky komunikané 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 parametera Quality Index. Mapovanie môže by: • *None* - flagy FA .. FM nie sú nastavované • *Simple* - atribút Quality sa priamo mapuje na flagy FA .. FM **Poznámka**: po zmene parametra odporúame 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 - *reserved* • bit 1 - *data-change* • bit 2 - *quality-change* • bit 3 - *data-update* • bit 4 - *integrity* • bit 5 - *general-interrogation* Prednastavená hodnota je 0x74 (aktívne všetky bity s výnimkou *integrity* - ten sa zapína, ak je zadaný parameter Integrity Period v konfigurácii reportu. Pozn: ABB Substation management unit COM600 vyžadovalo hodnotu 0x64, nepodporovalo bit 3 - *data-update*.	1 byte octet string	74
Additional Browse Items	Parameter umožuje vyšpecifikova dodatoné mená objektov, ktoré majú by dotazované pri browsovaní pre merané body. Názvy je nutné oddeova medzerou, napr. "Obj1 Obj2". Umožuje tak rieši situáciu, ke IED zámerne niektoré objekty neuvedie v správe GetNameList-Response (odpove na vyžiadaný zoznam objektov v rámci logického zariadenia). Pozn: ABB Substation management unit COM600 vyžadovalo nastavenie parametra na *LLN0* - 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 *ISO 8650-1 OSI Association Control Service.*	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

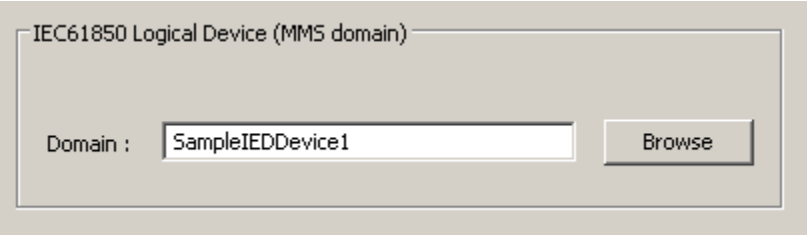
Povolenie všetkých ladiacich výpisov môže spôsobi zbytoné preažovanie komunikaného poítaa a znižovanie prenosového výkonu z IED do D2000. Po nastavení a odladení komunikácie odporúame množstvo ladiacich výpisov minimalizova.

Konfigurácia stanice

- Komunikaný protokol "**IEC 61850**".
- Parametre pollingu sú použité na ítanie meraných bodov typu "Periodically polled value".
- Protokol nepodporuje asovú synchronizáciu.
- V záložke asové parametre, by malo by nastavené použitie monotónneho UTC asu (s offsetom 0), keže IEC 61850 používa asové znaky založené na UTC ase (pokia sa špecifická implementácia v tomto bode od štandardu neodchyuje).

Adresa stanice

Obr. . 1, Adresa stanice



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

Tlaidlo **Browse** umožuje (pokia KOM proces beží a komunikácia je nadviazaná) získa zoznam logických zariadení. Pre funknos browsovania musí ma zariadenie implementovanú obsluhu správy getNameList s parametrom ObjectClass=DOMAIN.

Parametre protokolu stanice

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

Tab. . 2

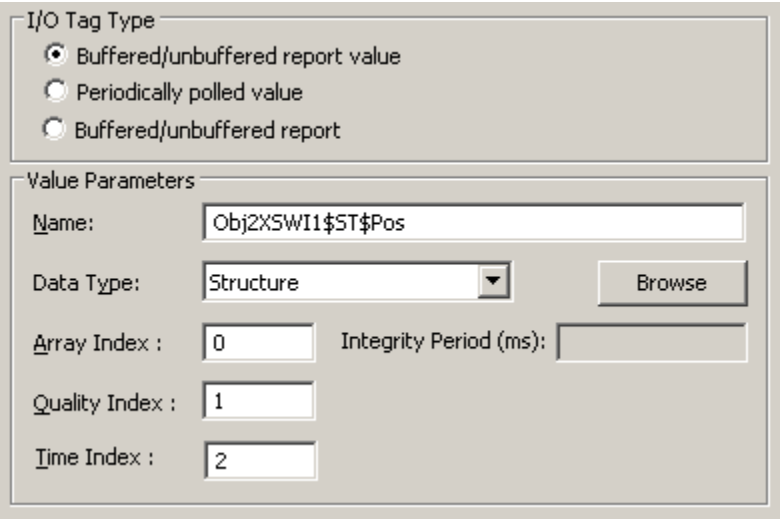
Skupina objektov	Parameter	Popis	Jednotka / rozmer	Náhradná hodnota
Interpretácia štvorstavových hodnôt	QERR Value	Interpretácia štvorstavovej hodnoty Error z prijatej celoíselnej hodnoty alebo 2-bitovej State hodnoty.	0, 1, 2, 3	3 (11 binárne)
	QOFF Value	Interpretácia štvorstavovej hodnoty Off z prijatej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



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 posiela 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 vies k strate hodnôt v dôsledku ich rýchlych zmien, preto by mal by použitý iba pri pomaly sa meniacich hodnotách, prípadne ak sa hodnota nedá získa 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:
Pokia meraný bod reprezentujúci report má textový typ hodnoty, tak hodnota bude rovná názvu Datasetu (atribút *$DatSet*), ktorý report sprostredkúva.
Pokia meraný bod reprezentujúci report má celoíselný alebo reálny typ hodnoty, tak hodnota bude

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

Tento mechanizmus je možné využi 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 vekos je 64 znakov.
Pozn: ak sa zadá adresa meraného bodu ako **%IGNORE**, takýto meraný bod bude ignorovaný.

Poda normy ISO/IEC IEC 61850-8-1 je referencia v tvare
*<LNVariableName>$<FC>$<LNDataName>$<AttributeName>* (napr. XCBR1STPos$stVal)
respektíve - ak sa používajú aj subatribúty - v tvare
<LNVariableName>$<FC>$<LNDataName>$<AttributeName>$<subDataAttributeName> (napr. XBCR1STPos$origin$orCat)
kde:

- *LNVariableName* je meno logického uzla (Logical Node). Meno môže by ubovolné, napr. LLN0, Obj1XCBR1, Obj2XSWI1
- *FC* je funkné obmedzenie (Functional Constraint). Tabuka definovaných funkných obmedzení je uvedená nižšie.
- *LNDataName* je meno Dátového objektu (DataObject). Meno môže by ubovolné, norma obsahuje odporúané pravidlá pre menné konvencie.
- *AttributeName* je meno atribútu Dátového objektu. Tabuka bežných atribútov je uvedená nižšie.
- *subDataAttributeName* je meno atribútu Dátového podobjektu (SubDataObject). Tabuka bežných atribútov je uvedená nižšie.

Norma udáva nasledujúce menné konvencie pre jednotlivé komponenty referencie:

Definované funkné obmedzenia (Functional Constraint) poda 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 tabuka 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) epresenting 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

---Autodetect---	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 nerozlíšitené, preto sú objekty týchto typov detekované ako StateQ. **Poznámka 3:** rovnaký mechanizmus zisovania dátových typov je použitý pri browsingu.
Discrete *	ICCP: Celoíselná hodnota 32-bit znamienkovo
DiscreteQ *	ICCP: Celoíselná hodnota 32-bit znamienkovo + ICCP Validity
DiscreteQTimeTag *	ICCP: Celoíselná hodnota 32-bit znamienkovo + ICCP Validity + asová znaka
DiscreteExtended *	ICCP: Celoíselná 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 celoíselná hodnota so znamienkom
Integer16	16-bitová celoíselná hodnota so znamienkom
Integer32	32-bitová celoíselná hodnota so znamienkom
Integer64	64-bitová celoíselná hodnota so znamienkom
Unsigned8	8-bitová celoíselná hodnota bez znamienka
Unsigned16	16-bitová celoíselná hodnota bez znamienka
Unsigned24	24-bitová celoíselná hodnota bez znamienka
Unsigned32	32-bitová celoíselná hodnota bez znamienka
OctetString	Binárny reazec variabilnej džky
VisibleString	Textový reazec variabilnej džky
UnicodeString	Textový reazec variabilnej džky v kódovaní UTF8
BitString	Bitový reazec variabilnej džky
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 džky
Array of VisibleString	Pole textových reazcov variabilnej džky
Array of UnicodeString	Pole textových reazcov variabilnej džky v kódovaní UTF8
Array of BitString	Pole bitových reazcov variabilnej džky
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 da + volitene poet dní od 1.1.1984)
Structure	Štruktúra alebo pole. Štruktúra môže obsahova jednoduché typy, polia a vnorené štruktúry. Polia sa skladajú z prvkov, ktorými môžu by jednoduché typy (tu je ale efektívnejšie použi niektorý z typov *Array of*), štruktúry a polia. Pokia je nakonfigurovaný dátový typ meraného bodu ako *Structure*, parameter Array Index udáva komplexnú adresu elementu štruktúry, ktorý má by naítaný do meraného bodu. **Pozn:** viacero meraných bodov môže ma ten istý parameter *Name,* dátový typ *Structure* a líši sa iba parametrom Array Index a tak pristupova k rôznym elementom štruktúry. Ak sú tieto body nakonfigurované s *I/O Tag Type = Periodically polled value*, tak bude poslaný jediný dotaz na ítanie pre všetky takéto body.

Pozn * - typy objektov oznaené hviezdikou sú používané v protokole IEC 60870-6 ICCP/TASE.2 (ktorý používa spolony MMS framework). Pre protokol IEC 61850 odporúame tieto typy nepoužíva.

Array Index

- Pre typ objektu Autodetect a pre polia elementárnych typov (*Array of*): je možné zada **index elementu** v rámci poa. Polia sa v protole IEC 61850 indexujú od 0. Nezadanie indexu poa spôsobí prístup k nultému elementu.

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

- Pre typ objektu Structure: je nutné zada **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 poa, bodka znamená, že sa má zostúpi o úrove hlbšie.
  Príklad 1: log linky ukazuje naítanú štruktúru skladajúcu sa z elementov typu VisibleString. Prístup k jednotlivým elementom umožnia 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 *Structure*	
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 *Structure*	

Príklad 2: logy linky ukazuje naítané 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 *Array*	
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 *Array*	

Quality Index

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

Bity	Poznámka

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

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 ou 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 *Structure*
14:35:36.200 09-07-2018|D|MMS> [1] Bitstring=<80>	Hodnota (*Array Index* = 0)
14:35:36.202 09-07-2018|D|MMS> [1] Bitstring=<00><00>	Kvalita (*Quality Index*= 1)
14:35:36.204 09-07-2018|D|MMS> [1] seconds= 1531115260 fraction= 3223372800 (09-07-2018 07:47:40.751)	asová znaka (*Time Index*= 2)
14:35:36.206 09-07-2018|D|MMS> [1] }	koniec objektu *Structure*

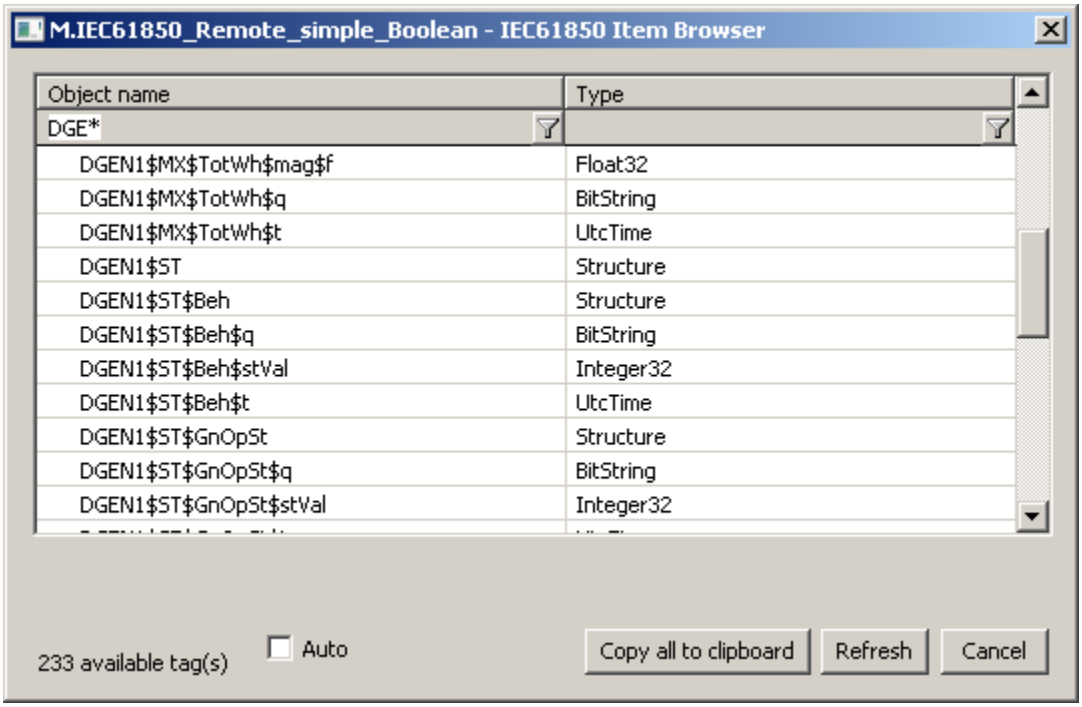
Integrity Period

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. Pokia teda došlo nejakým spôsobom k strate zmenených hodnôt, tento integritný report zabezpeí periodicky obnovenie integrity dát. Hodnota 0 vypína generovanie integritného reportu. Nenulová hodnota spôsobí poas aktivácie reportu zápis do atribútu *$IntgPd* reportu.
Pozn: nie všetky IEC 61850 servery podporujú tento parameter.

Browse

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

Obr. . 3, okno IEC 61850 Item Browser



Význam jednotlivých volieb a tlaidiel:

Auto

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

Copy all to clipboard

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

Refresh

Tlaidlom Refresh je možné vynúti znovunaítanie zoznamu objektov zo zariadenia. Štandardne KOM proces naíta zoznam objektov a ich dátové typy iba pri prvej požiadavke a uchová ich v pamäti. Toto naítanie môže trva v závislosti od potu objektov a rýchlosti zariadenia dlhší as. Následne posiela procesu /procesom CNF tieto uchované zoznamy, takže alšie naplnenie zoznamu v okne Browse je už rýchle.

Filtrovanie v zozname objektov

Prehadávací dialóg umožuje filtrovanie poda mena objektu a dátového typu. Nie je potrebné zada ich celé. Postauje nasledujúci zápis "*FILTROVANÝ VÝRAZ*", kde hviezdiky reprezentujú ubovoný text pred zaiatkom a koncom výrazu (napr. **momen**).

Poznámka 1

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

Poznámka 2

Vo verziách z 20.12.2018 a novších bolo implementované recyklovanie prehliadacieho dialógu. Pokia je dialóg zavretý tlaidlom Cancel alebo po výbere objektu, v skutonosti je iba skrytý a je k dispozícii pre browsovanie iného meraného bodu v rámci tej istej stanice, takže sa zachováí stromová štruktúra prehliadaných objektov. Kliknutie na krížik vpravo hore spôsobí skutoné zavretie dialógu.

Poznámka 3

Zápis do meraného bodu s dátovým typom pole (Array of *) je podporený pre textové merané body (TxtO). Pri zápise musia by 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 skutonosti:

- Zariadenie obsahovalo niekoko konfigurovatených logických mien, takže vyžadovalo konfiguráciu niekokých staníc na linke (adresy napr. RF_TS3CTRL, RF_TS3DR, RF_TS3LD0).
- Zariadenie malo implementované buffrované reporty. Pre každý report podporovalo niekoko inštancií reportov líšiacich sa íslom (napr. LLN0BRrcbStatUrg01 až LLN0BRrcbStatUrg05, LLN0BRrcbMeasReg01 až LLN0BRrcbMeasReg05). V prípade viacerých klientov sa každý z nich musel prihlási k odberu jednej inštancie reportu, aby nedošlo ku konfliktu.
- Hodnota parametra protokolu Report Trigger Options musela by rovná 64 (hexadecimálne). Zariadenie teda nepodporovalo bit 3 - *data-update* pri aktivácii buffrovaných reportov.
- Hodnota parametra protokolu Additional Browse Items musela by rovná *LLN0*, aby boli pri browsovaní nájdené viacerá objekty a informané reporty.
- Buffrované reporty podporovali parameter Integrity Period.
- Jednotlivé položky informaných reportov mali rôznu štruktúru:
  Booleany s príznakmi kvality a asovou znakou (*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 znakou (*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 znakou (*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 spoloným príznakom kvality a asovou znakou:

```
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 niekoko Booleanov a Integerov so spoloným príznakom kvality a asovou znakou:

```
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