DLMS/COSEM

Protokol DLMS/COSEM

Podporované typy a verzie zariadení
Konfigurácia komunikanej linky
Konfigurácia komunikanej stanice
Parametre protokolu stanice
Príklady nastavenia prenosových parametrov
Konfigurácia meraných bodov
Adresa meraného bodu
Literatúra
Zmeny a úpravy
Revízie dokumentu

Podporované typy a verzie zariadení

Protokol vykonáva sériovú komunikáciu so zariadeniami poda štandardu DLMS/COSEM binárnym HDLC protokolom.

Protokol podporuje dva módy adresácie meraných bodov:

- "Short Name (SN) referencing" s použitím 16-bitových adries objektov
- "Logical Name (LN) referencing" s použitím 6-bajtových OBIS kódov

Testované zariadenia:

- EMH LZQJ (SN referencing)
- Landis ZMD400 (SN referencing)
- Iskraemeco Iskra MT880-M (LN referencing)
- ADDAX NP73E.2-18-1 (LN referencing)

Protokol podporuje synchronizáciu asu s periodicitou nastavenou v konfigurácii stanice.

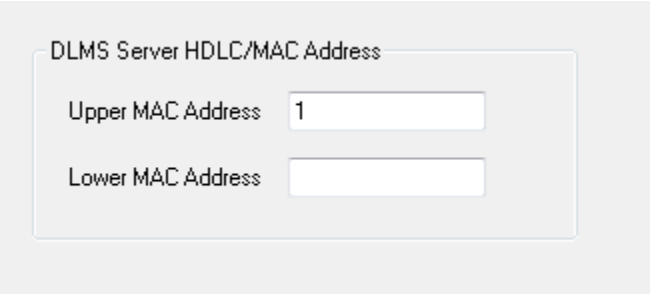
Konfigurácia komunikanej linky

- Podporené kategórie linky: Serial, SerialOverUDP Device Redundant, TCP/IP-TCP, TCP/IP-TCP Redundant, MOXA IP Serial Library, RFC2217 Client, **MODEM**.

Konfigurácia stanice

- Komunikaný protokol "**DLMS/COSEM**".

Adresa stanice (DLMS Server HDLC/MAC Address) pozostáva z dvoch astí, Upper MAC Address a Lower MAC Address. Každá z nich v rozsahu 0 až 16383 (3FFFH).

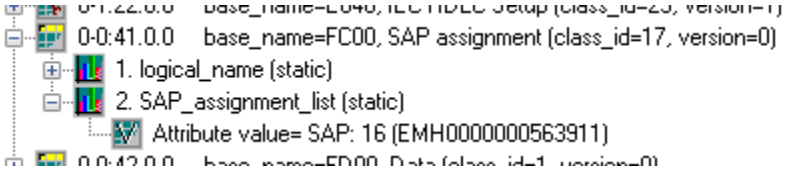


Poda špecifikácie DLMS UA 1000-2 Ed. 7.0 (Green book) predstavuje:

- **Upper MAC Address** je použitá na adresáciu logického zariadenia (Logical Device), iže separátne adresovatená entita v rámci fyzického zariadenia.
- **Lower MAC Address** je použitá na adresáciu fyzického zariadenia (Physical Device), iže multi-drop adresa na linke.

Povinne sa zadáva iba Upper MAC Address. Implicitná hodnota, ktorá sa nastaví v prípade nevyplnenia adresy stanice, je rezervovaná adresa Upper MAC Address = 1 (Management Logical Device).

V bežných prípadoch, kedy je fyzické zariadenie identické s logickým zariadením (jedno fyzické zariadenie = jedno logické zariadenie), netreba túto adresu meni. V prípade, že fyzické zariadenie integruje viacero logických zariadení, sledujte obsah registra "0-0:41.0.0" triedy "SAP assignment" (class_id=17, atribút .2 "SAP_assignment_list") v dialógu "DLMS SN Object List", ktorý zobrazí zoznam logických zariadení integrovaných v danom fyzickom zariadení.



Príklad zobrazenia hodnoty atribútu "SAP_assignment_list" triedy "SAP assignment" zariadenia, ktoré obsahuje jedno logické zariadenie s adresou (Upper MAC Address) 16.

Vi tiež parameter protokolu "Client MAC address" a dokument "*DLMS UA 1000-2 Ed. 7.0*", kapitolu 8.4.2.3 "*Reserved special HDLC addresses*".

Pozn: pre elektromery Iskraemec Iskra MT880 platí, že *Upper MAC Address* = 1, *Lower MAC Address* = 16 + posledné dvojíslie výrobného ísla (ak napr. na elektromeri je výrobné íslo 72211943, Lower MAC Address = 16 + 43 = 59).

Parametre protokolu stanice

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

Tab. . 1

Parameter	Popis	Jednotka / rozmer	Náhradná hodnota
--- DLMS/HDLC parameters ---			
Application Context	Nastavenie tzv. "Application context" parametra protokolu DLMS/COSEM. Podporený je kontext Short_Name_Referencing_No_Ciphering pre "Short Name (SN) referencing". Podporený je kontext Logical_Name_Referencing_No_Ciphering pre "Logical Name (LN) referencing". alšie dva kontexty s podporou kryptovania nie sú podporené.	Logical_Name_Referencing_No_Ciphering Short_Name_Referencing_No_Ciphering Logical_Name_Referencing_With_Ciphering Short_Name_Referencing_With_Ciphering	Short_Name_Referencing_No_Ciphering
Client MAC Address	HDLC MAC adresa klienta (ože D2000 KOM procesu). Implicitne je nastavená hodnota 10H o je rezervovaná hodnota "Public client". Vi dokument "*DLMS UA 1000-2 Ed. 7.0*", kapitolu 8.4.2.3 "*Reserved special HDLC addresses*". Pre elektromer ADDAX NP73E.2-18-1 bolo nutné nastavi inú hodnotu ako 10H (1 alebo 2).	0 .. 7FH	10H
HDLC Max_info_field_length-receive parameter	Maximálna džka jedného HDLC frame paketu na strane príjmu zo zariadenia. V prípade problémov v komunikácii (chyby kontrolného sútu a pod.) odporúame zníži hodnotu tohto parametra.		250
HDLC Max_info_field_length-transmit parameter	Maximálna džka jedného HDLC frame paketu na strane vysielania do zariadenia. V prípade problémov v komunikácii (chyby kontrolného sútu a pod.) odporúame zníži hodnotu tohto parametra.		250
Client Max Receive PDU Size	Maximálna džka PDU (dátového paketu). Jeden PDU môže by rozdelený do viacerých HDLC frame paketov, poda nastavenia parametrov protokolu HDLC Max_info_field_length-receive parameter a HDLC Max_info_field_length-transmit parameter. Pozn: konkrétny elektromer (Landis ZMD400) akceptoval iba hodnotu 0, inak pri nadväzovaní spojenia vracal chybu *rejected-permanent*.	0 .. 65535	1200
No Disconnect	Pri komunikácii so zariadením sa nepoužije príkaz Disconnect po skonení ítania a pri alšom vyítavaní údajov sa vynechá fáza nadväzovania spojenia (správy HDLC mode-setting request a AARQ negotiation request). Takto je možné dosiahnu vyššiu priepustnos dát a zvýši frekvenciu vyítavania hodnôt zo zariadenia.	YES/NO	NO
Password	Prístupové heslo do zariadenia. Pokia je zadané, v rámci AARQ Association Request sa použije "Low Level Security" autentifikácia so zadaným heslom.		
No Browsing	Zákaz online výberu zo zoznamu objektov priamo zo zariadenia pomocou dialógu "DLMS Object List " pri konfigurácii adresy meraného bodu. Zákaz browsingu má zmysel v produkcii, pokia je vyžadované ítanie hodnôt s niekokosekundovou periódou a nie je prípustné vykona naítanie zoznamu objektov, ktoré môže trva aj niekoko minút. Niektoré zariadenia (napr. elektromer ADDAX NP73E.2-18-1) nepodporujú ítanie zoznamu objektov.	YES/NO	NO

Profile Data Optimization	Viaceré elektromery implementujú optimalizáciu asových dát pri ítaní z profilov (class_id=7). Optimalizácia spoíva v tom, že iba prvý riadok s dátami obsahuje asový údaj, ostatné obsahujú null. Pritom asova peiatka každého riadku je rovná asovej peiatke predchádzajúceho riadku plus hodnota atribútu capture_period (4). Pokia je hodnota tohto parametra YES, pred ítaním profilu sa íta obsah atribútu capture_period. Poki a je hodnota tohto parametra NO obsah atribútu capture_period sa neíta, ale KOM proces sa spolieha na to, že všetky dáta obsahujú asový údaj. Ak tomu tak nie je, dáta z profilu nie sú naítané a logy linky obsahujú chybové hlášky "*turn on station parameter 'Profile Data Optimization'*".	YES/NO	YES
Opening Mode	Spôsob otvorenia spojenia so zariadením. Ak je zariadenie nakonfigurované priamo na použitie DLMS/COSEM protokolu na danom rozhraní, nastavte "Direct HDLC". Zvyajne (napr. vždy pri ítaní cez IR opto rozhranie pomocou ítacej opto hlavice) je však nutné otvára spojenie protokolom IEC v takzvanom "mode E" s následným prechodom do binárneho protokolu HDLC (ište DLMS/COSEM). V "mode E" poda špecifikácie protokolu IEC sa používa nasledovné nastavenie prenosových parametrov: • komunikaná rýchlos 300 Baud, • 7 dátových bitov, • párna parita (even parity), • 1 stop bit. V prípade nastavenia parametra protokolu "Opening mode" na "IEC mode E" musia by nastavené uvedené prenosové parametre. V prípade linky kategórie Serial musia by nastavené v parametroch linky "Mód 1". Vi tiež parameter protokolu "Software 7E1". Nastavenie prenosovej rýchlosti na 300 Baud sa nemusí zvyajne aplikova v prípade linky kategórie MODEM. Vtedy je použitá prenosová rýchlos (tzv. DTE speed) medzi PC a modemom a ak je vyššia ako 300 Baud je nutné zapnú v príslušnom móde linky parameter "handshaking" na RTS /CTS. Ak je nastavená hodnota parametra "Direct HDLC" tak sa nepredpokladá žiadna dynamická zmena prenosových parametrov a je možné používa ktorýkovek mód linky kategórie Serial a nastavi ho na stanici parametrom "Mód linky". Bližšie informácie vi dokument *IEC 62056-21, Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 21: Direct local data exchange*, kapitolu Annex E: "*METERING HDLC protocol using protocol mode E for direct local data exchange*". Taktiež vi kapitolu "Príklady nastavenia prenosových parametrov".	Direct HDLC IEC mode E	Direct HDLC
--- IEC Parameters ---			

IEC Device Address	Parameter "IEC Device Address" je adresa stanice (zariadenia) a je použitý iba pri nastavení hodnoty "IEC Mode E" parametra protokolu "Opening mode". Parameter je volitený. Identifikuje adresu zariadenia v úvodnej fáze komunikácie IEC protokolom. Ak zostane hodnota parametra "IEC Device Address" nevyplnená, adresa sa pri úvodnej IEC komunikácii nenastaví a zariadenie musí odpoveda vždy. V prípade viacerých zariadení na jednej linke (napr. zbernica RS485) musí by IEC adresa zariadenia nastavená aby boli zariadenia identifikované a nedošlo ku kolízii. Adresa zariadenia je max. 32 znakov zostavených z íslic (0...9), vekých písmen (A...Z), malých písmen (a...z) alebo medzery ( ). Nuly pred platnou íslicou sú ignorované (t.j. adresa 10203 = 010203 = 000010203). "IEC Device Address" je výrobné íslo zariadenia a v OBIS adresácii má tento register adresu "0-0:C.1.0" - Device ID 1, manufacturing number. Na doleuvedenej fotografii je ako príklad predný panel prístroja EMH LZQJ so spresnením umiestnenia výrobného ísla zariadenia iže IEC adresy, v tomto prípade je to adresa 563911. Ak je zariadenie vybavené displejom je zvyajne možné necha si hodnotu registra "0-0:C.1.0" zobrazi tak ako je to zvýraznené na fotografii. 		-
Baudrate Changeover (Z)	Parameter "Baudrate Changeover (Z)" je použitý iba pri nastavení hodnoty "IEC Mode E" parametra protokolu "Opening mode". Uruje prenosovú rýchlos pre komunikáciu HDLC protokolom DLMS/COSEM po prechode z IEC módu E do binárnej HDLC komunikácie. V prípade linky kategórie Serial musí by nastavená týmto parametrom vybraná prenosová rýchlos do "Módu 2" linky. Hodnota AUTO nastaví prenosovú rýchlos poda hodnoty ponúknutej priamo zariadením. Ak je problém túto rýchlos identifikova, sledujte diagnostické výpisy komunikácie kde je možné nájs nasledovný výpis, napr.: `10:46:05.809 30-05-2011|D|DLMS> Z Detected: '4' = 4800 Bd` a poda neho nastavi prenosovú rýchlos ponúkanú zariadením. Binárna HDLC komunikácia protokolom DLMS/COSEM na rozdiel od úvodnej IEC fázy prebieha s odlišnými parametrami, ktoré musia by nastavené v "Móde 2" linky kategórie Serial: • 8 dátových bitov, • žiadna parita (none parity), • 1 stop bit. Vi tiež parameter protokolu "Software 7E1" a kapitolu "Príklady nastavenia prenosových parametrov".	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 AUTO	AUTO
Software 7E1	Parameter "Software 7E1" je použitý iba pri nastavení hodnoty "IEC Mode E" parametra protokolu " Opening mode". Nastavenie hodnoty na YES zapína SW emuláciu prenosových parametrov 7 dátových bitov, párna parita pri nastavených prenosových parametroch 8 dátových bitov, žiadna parita (iže emulácia 7E1 pri nastavení 8N1). Umožuje to použi nastavenie "IEC mode E" parametra protokolu "Opening mode" pre linky kategórie SerialOverUDP, ktoré napodporujú dynamické zmeny prenosových parametrov. Taktiež vi kapitolu "Príklady nastavenia prenosových parametrov".	YES/NO	NO

Wake-up Message Length	Parameter "Wake-up message length" je použitý iba pri nastavení hodnoty "IEC Mode E" parametra protokolu "Opening mode". Nenulová hodnota tohto parametra aktivuje odoslanie tzv. "wake-up správy", ktorá aktivuje komunikané rozhranie batériovo napájaného zariadenia. Odoslané sú null character znaky (0x00) v pote danom hodnotou parametra. Prenosová rýchlos musí by 300 Baud (nastavená v "Móde 1" v prípade použitia linky kategórie Serial). Bližšie informácie vi dokument *IEC 62056-21, Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 21: Direct local data exchange*, kapitolu Annex B: "*Wake-up methods for battery-operated tariff devices*".	0 .. 120	0
Delay After Wake-up Message	Parameter "Delay after wake-up message" je použitý iba pri nastavení hodnoty "IEC Mode E" parametra protokolu "Opening mode". V prípade aktivácie tzv. "wake-up" správy uruje oneskorenie po odoslaní "wake-up" správy pred zaiatkom vlastnej komunikácie. V prípade linky kategórie Serial odporúame nastavi parameter "WaitTxEMPTY" v danom móde linky. Dokument *IEC 62056-21* odporúa nastavenie parametra na hodnoty 1,5 až 1,7 s.	ms	0
--- Send/receive parameters ---			
Wait First Timeout	Oneskorenie po odvysielaní výzvy pred ítaním odpovede.	ms	100 ms
Wait Timeout	Oneskorenie medzi ítaniami odpovede do jej skompletovania.	ms	200 ms
Max Wait Retry	Poet opakovaní ítania odpovede do jej skompletovania.	1 .. 100	20
Retry Timeout	Oneskorenie medzi opakovaním výzvy v prípade chyby komunikácie.	ms	500 ms
Retry Count	Poet opakovaní výzvy v prípade chyby komunikácie.	1 .. 20	3
--- Modem parameters ---			
Modem Telephone Number	Telefónne íslo pre modemové spojenie so zariadením (iba linky kategórie MODEM).		
Dial Timeout	Maximálna doba akania na vytáané modemové spojenie (iba linky kategórie MODEM).	1 .. 600 s	60 s
Dial Retry Count	Maximálny poet opakovaní pokusov o vytáané modemové spojenie (iba linky kategórie MODEM).	1 .. 20	1
Dial Retry Timeout	Oneskorenie pred alším pokusom o vytáané spojenie po neúspešnom pokuse o spojenie (iba linky kategórie MODEM).	1 .. 600 s	30 s
After Connect Delay	Oneskorenie po úspešnom vytvorení vytáaného modemového spojenia (iba linky kategórie MODEM) pred vlastným zaiatkom komunikácie. Slúži na ustálenie modemového spojenia hlavne pri starších typoch modemov. Po uplynutí tohto asového limitu sú preítané a ignorované všetky nadbytone prijaté znaky (zvyšky modemovej AT komunikácie).	0 .. 30 s	5 s
AT Command 1	Špeciálny inicializaný string modemu íslo 1 (iba linky kategórie MODEM).		AT&FE0V1Q0B0X3L0M0
AT Command 2	Špeciálny inicializaný string modemu íslo 2 (iba linky kategórie MODEM). Vysvetlenie niektorých odporúaných nastavení: **S37=5** 1200bps DTE-DTE speed - obmedzenie rýchlosti pre modemy. Mnohé zariadenia sú osadené modemami s obmedzenou prenosovou rýchlosou a takéto nastavenie urýchli proces pripojenia. Vyššie prenosové rýchlosti treba testova jednotlivo. **&D2** DTR drop to hangup - pre zladenie s parametrom modemovej linky (konf. linky, záložka "Modem - parametre", zaškrtnite vobu "Use DTR for Hangup"). **S0=0** Disable auto-answer. Auto-answer nie je použitý. **S30=2** 20 sec inactivity timeout - automatické rozpojenie spojenia po uplynutí doby neinnosti. Nutné pre zabezpeenie rozpadu spojenia po komunikácii s posledným zariadením.		ATS37=5&D2S0=0S7=60S30=2
--- Debug parameters ---			
HDLC Debug	Zobrazenie ladiacich informácií úrovne HDLC protokolu.	YES/NO	NO
Full Debug	Vysoká úrove sledovania komunikácie, zobrazujú sa naítané hodnoty meraných bodov a iné ladiace informácie.	YES/NO	NO

Príklady nastavenia prenosových parametrov

Príklad .1, linka kategórie Serial, komunikácia IR opto hlavicou.

Mód linky .1	300 Baud, 7 dátových bitov, 1 stop bit, párna parita
Mód linky .2	300 Baud, 8 dátových bitov, 1 stop bit, žiadna parita
Opening Mode	IEC mode E

Baudrate Changeover (Z)	300
Software 7E1	NO

Príklad .2, linka kategórie Serial, komunikácia IR opto hlavicou.

Mód linky .1	300 Baud, 8 dátových bitov, 1 stop bit, žiadna parita
Mód linky .2	300 Baud, 8 dátových bitov, 1 stop bit, žiadna parita
Opening Mode	IEC mode E
Baudrate Changeover (Z)	300
Software 7E1	YES

Príklad .3, linka kategórie Serial, komunikácia RS232/RS485 rozhraním.

Mód linky .1	4800 Baud, 8 dátových bitov, 1 stop bit, žiadna parita
Opening Mode	Direct HDLC

Konfigurácia meraných bodov

Možné typy hodnôt bodov: **Ai**, **Ci**, **Di**, **Txtl**, **TiA**, **TiR**.

Adresa meraného bodu

Pre pochopenie adresácie objektov v protokole DLMS/COSEM je nutné by oboznámený s tzv. OBIS štandardom poda normy IEC 62056-61 Object Identification system (OBIS) v zmysle kapitoly "Annex A - Code presentation".

V režime "Logical Name (LN) referencing" sa priamo používa OBIS adresa objektu.

V podporovanom režime "Short Name (SN) referencing" sa priamo nepoužíva OBIS adresa, ale íselná adresa v rozsahu 16 bitov.

Jednotlivé dátové entity sú prezentované v tzv. COSEM (Companion Specification for Energy Metering) objektoch, o sú inštancie COSEM tried (COSEM interface classes, COSEM IC). Jednotlivé typy COSEM tried špecifikuje dokument "COSEM Identification System and Interface Classes, Ed. 10.0", tzv. modrá kniha (blue book) DLMS. Každý typ COSEM triedy má svoje identifikané íslo ("class_id"). Každá trieda má svoju sadu atribútov (attributes), ktoré majú svoje poradové íslo. Cez atribút sa dá získa špecifický parameter danej dátovej entity. Každá inštancia COSEM triedy má svoju poiatonú adresu (base_name), o je zárove adresa prvého atribútu triedy. Prvý atribút všetkých COSEM tried je vždy atribút “logical_name”, ítaním ktorého je možné získa užívateovi známu OBIS adresu dátovej entity prezentovanej danou triedou. Adresy alších atribútov v poradí sú v režime "Short Name referencing" vypoítavané poda vzorca:

*short_name = base_name + ((attribute_index - 1) * 0x08)*

Atribúty sa rozdeujú na statické a dynamické poda toho, i je hodnota, ktorá sa dá z nich preíta, statická (t.j. nemenná, daná už výrobcom alebo pri konfigurácii prístroja) alebo dynamická (meniaca sa). V systéme D2000 má význam konfigurova iba dynamické atribúty, keže vlastná hodnota meranej dátovej entity je práve v dynamických atribútoch. Ak je potrebné pre interpretáciu meranej hodnoty v dynamickom atribúte (zváša atribút "value"), sú automaticky ítané aj iné potrebné statické alebo dynamické atribúty tried. Vi detailné informácie v popise podporovaných COSEM tried.

V nasledujúcich tabukách sú podporované COSEM triedy. Atribúty, ktoré prezentujú vlastnú hodnotu dátovej entity (t.j. hodnotu ktorá užívatea zaujíma) sú oznaené v stpci "Podpora v D2000" popisom "Áno, hodnota entity". Statické atribúty, ktoré treba aplikova pre správnu prezentáciu hodnoty entity sa ítajú automaticky a sú oznaené ako "Automaticky ítané".

Podporované COSEM triedy

Data class_id = 1, version = 0		Základná trieda s hodnotou dátovej entity prístupnou cez atribút "value".		
Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	value (dynamic)	CHOICE (vi tab. podporovaných typov hodnôt atribútov)	Vlastná hodnota dátovej entity.	Áno, hodnota entity

Register class_id = 3, version = 0		Trieda s hodnotou dátovej entity prístupnou cez atribút "value", automaticky sa aplikuje násobiaci koeficient získaný statickým atribútom "scaler_unit".		
Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*

1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	value (dynamic)	CHOICE (vi tab. podporovaných typov hodnôt atribútov)	Vlastná hodnota dátovej entity.	Áno, hodnota entity
3.	scaler_unit (static)	-	Technické jednotky a násobiaci koeficient.	Automaticky ítané

Extended register class_id = 4, version = 0	Trieda s hodnotou dátovej entity prístupnou cez atribút "value", automaticky sa aplikuje násobiaci koeficient získaný statickým atribútom "scaler_unit" a hodnote entity sa pridáva asová znaka získaná ítaním dynamického atribútu "capture_time".

Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	value (dynamic)	CHOICE (vi tab. podporovaných typov hodnôt atribútov)	Vlastná hodnota dátovej entity.	Áno, hodnota entity
3.	scaler_unit (static)	-	Technické jednotky a násobiaci koeficient.	Automaticky ítané
4.	status (dynamic)	CHOICE (vi tab. podporovaných typov hodnôt atribútov)	Status hodnoty. Norma nijako neupresuje interpretáciu tejto hodnoty, zvyajne je to íselná hodnota a potrebné informácie o jej interpretácii je nutné získa z manuálov zariadenia.	Áno, ako samostatný meraný bod
5.	capture_time (dynamic)	date_time	asová znaka hodnoty dátovej entity.	Automaticky ítané

Demand register class_id = 5, version = 0	Register pre meranie dodávky akumulanej energie v daných periódach. Detailnejšie info vi DLMS Blue Book.

Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	current_average_value (dynamic)	CHOICE (vi tab. podporovaných typov hodnôt atribútov)	Aktuálny stav dodávky energie akumulovanej od zaiatku periódy.	Áno, hodnota entity
3.	last_average_value (dynamic)	CHOICE (vi tab. podporovaných typov hodnôt atribútov)	Hodnota energie akumulovanej v minulej perióde.	Áno, hodnota entity
4.	scaler_unit (static)	-	Technické jednotky a násobiaci koeficient.	Automaticky ítané
5.	status (dynamic)	CHOICE (vi tab. podporovaných typov hodnôt atribútov)	Status hodnoty. Norma nijako neupresuje interpretáciu tejto hodnoty, zvyajne je to íselná hodnota a potrebné informácie o jej interpretácii je nutné získa z manuálov zariadenia.	Áno, ako samostatný meraný bod
6.	capture_time (dynamic)	date_time	asová znaka hodnoty dátovej entity v atribúte "last_average_value".	Automaticky ítané
7.	start_time_current (dynamic)	date_time	asová znaka zaiatku periódy merania akumulovanej energie s aktuálnym stavom v atribúte "current_average_value".	Automaticky ítané
8.	period (static)	double-long-unsigned	Perióda intervalu medzi dvomi zmenami hodnoty dátovej entity v atribúte "last_average_value". Hodnota je v sekundách.	Áno, ako samostatný meraný bod
9.	number_of_periods (static)	long-unsigned	Poet období použitých na výpoet hodnoty dátovej entity v atribúte "last_average_value". Ak je "number_of_periods" > 1, tak hodnota "last_average_value" reprezentuje “sliding demand”. Ak je "number_of_periods" = 1, tak hodnota "last_average_value" reprezentuje "block demand".	Áno, ako samostatný meraný bod

Clock class_id = 8, version = 0	Aktuálny as a ostatné asové parametre.

Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod

2.	time (dynamic)	date_time	Aktuálny lokálny as.	Áno, hodnota entity
3.	time_zone (static)	long	Odchýlka miestneho pásmového asu od UTC v minútach.	Áno, ako samostatný meraný bod
4.	status (dynamic)	unsigned	Status asu: bit 0 (LSB): invalid value, bit 1: doubtful value, bit 2: different clock base, bit 3: invalid clock status, bit 4: reserved, bit 5: reserved, bit 6: reserved, bit 7 (MSB): daylight saving active	Áno, ako samostatný meraný bod
5.	daylight_savings_begin (static)	date_time	as prechodu na DS as z lokálneho asu.	Áno, ako samostatný meraný bod
6.	daylight_savings_end (static)	date_time	as prechodu na lokálny as z DS asu.	Áno, ako samostatný meraný bod
7.	daylight_savings_deviation (static)	integer	Odchýlka DS asu od pásmového asu v minútach v rozsahu +/- 120 minút.	Áno, ako samostatný meraný bod
8.	daylight_savings_enabled (static)	boolean	TRUE = DST enabled, FALSE = DST disabled	Áno, ako samostatný meraný bod
9.	clock_base (static)	enum	Typ zdroja presného asu: (0) not defined, (1) internal crystal, (2) mains frequency 50 Hz, (3) mains frequency 60 Hz, (4) GPS (global positioning system), (5) radio controlled	Áno, ako samostatný meraný bod

SAP assignment class_id = 17, version = 0	Informácie o priradení logických zariadení.

Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy. V tomto prípade je to vždy "0-0:41.0.0".	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	SAP_assignment_list (static)	asslist_type	asslist_type je pole štruktúr s adresami a textovým popisom "logical device name". Dá sa previes iba do textovej formy, to zn. že meraný bod musí ma typ hodnoty TxtI. Vi tiež informácie o konfigurácii adresy stanice.	Áno, ako samostatný meraný bod

IEC local port setup class_id = 19, version = 1	Informácie o konfigurácii komunikaného rozhrania pre komunikáciu poda IEC 62056-21.

Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	default_mode(static)	enum	Definuje protokol použitý zariadením na porte: (0) protocol according to IEC 62056-21 (modes A…E), (1) protocol according to Clause 8 of DLMS UA 1000-2 Ed. 7.0. Using this enumeration value all other attributes of this IC are not applicable, (2) protocol not specified. Using this enumeration value, attribute 4, prop_baud is used for setting the communication speed on the port. All other attributes are not applicable.	Áno, ako samostatný meraný bod
3.	default_baud (static)	enum	Prenosová rýchlos pri tzv. "opening sequence": (0) 300 baud, (1) 600 baud, (2) 1 200 baud, (3) 2 400 baud, (4) 4 800 baud, (5) 9 600 baud, (6) 19 200 baud, (7) 38 400 baud, (8) 57 600 baud, (9) 115 200 baud	Áno, ako samostatný meraný bod
4.	prop_baud (static)	enum	Prenosová rýchlos navrhovaná zariadením. Hodnoty ako atribút "default_baud".	Áno, ako samostatný meraný bod
5.	response_time (static)	enum	Definuje minimálny as medzi prijatím výzvy (konca telegramu výzvy) a odosielaním odpovede (zaiatok telegramu odpovede): (0) 20 ms, (1) 200 ms	Áno, ako samostatný meraný bod
6.	device_addr (static)	octet-string	Adresa zariadenia pre IEC 62056-21 protokol.	Áno, ako samostatný meraný bod

7.	pass_p1 (static)	octet-string	Password 1 according to IEC 62056-21.	Áno, ako samostatný meraný bod
8.	pass_p2 (static)	octet-string	Password 2 according to IEC 62056-21.	Áno, ako samostatný meraný bod
9.	pass_w5 (static)	octet-string	Password W5 reserved for national applications.	Áno, ako samostatný meraný bod

IEC HDLC setup class_id = 23, version = 1				
Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	comm_speed (static)	enum	Komunikaná rýchlos na príslušnom porte: (0) 300 baud, (1) 600 baud, (2) 1 200 baud, (3) 2 400 baud, (4) 4 800 baud, (5) 9 600 baud, (6) 19 200 baud, (7) 38 400 baud, (8) 5 7 600 baud, (9) 115 200 baud	Áno, ako samostatný meraný bod
3.	window_size_transmit (static)	unsigned	The maximum number of frames that a device or system can transmit before it needs to receive an acknowledgement from a corresponding station. During logon, other values can be negotiated.	Áno, ako samostatný meraný bod
4.	window_size_receive (static)	unsigned	The maximum number of frames that a device or system can receive before it needs to transmit an acknowledgement to the corresponding station. During logon, other values can be negotiated.	Áno, ako samostatný meraný bod
5.	max_info_field_length_transmit (static)	long-unsigned	The maximum information field length that a device can transmit. During logon, a smaller value can be negotiated.	Áno, ako samostatný meraný bod
6.	max_info_field_length_receive (static)	long-unsigned	The maximum information field length that a device can receive. During logon, a smaller value can be negotiated.	Áno, ako samostatný meraný bod
7.	inter_octet_time_out (static)	long-unsigned	Defines the time, expressed in milliseconds, over which, when any character is received from the primary station, the device will treat the already received data as a complete frame.	Áno, ako samostatný meraný bod
8.	inactivity_time_out (static)	long-unsigned	From the primary station, the device will process a disconnection. When this value is set to 0, this means that the inactivity_time_out is not operational.	Áno, ako samostatný meraný bod
9.	device_address (static)	long-unsigned	Contains the physical device address of a device. In the case of one byte addressing: 0x00 NO_STATION Address, 0x01…0x0F Reserved for future use, 0x10... 0x7D Usable address space, 0x7E ‘CALLING’ device address, 0x7F Broadcast address In the case of two byte addressing: 0x0000 NO_STATION address, 0x0001..0x000F Reserved for future use, 0x0010..0x3FFD Usable address space, 0x3FFE ‘CALLING’ physical device address, 0x3FFF Broadcast address	Áno, ako samostatný meraný bod

ítanie historických údajov zo záažových profilov

ítanie historických údajov zo záažových profilov sa vykonáva pomocou inštancii COSEM tried "Profile generic" (class_id = 7), konkrétne nakonfigurovaním meraného bodu nad atribútom íslo 2 (*"buffer"*). Tento meraný bod nemá nikdy platnú hodnotu v systéme D2000 (je Invalid) avšak slúži ako prostredník pre ítanie obsahu buffera danej inštancie COSEM triedy "Profile generic".

Profile generic class_id = 7, version = 1				
Atribúty		*Typ hodnoty atribútu*	*Popis atribútu*	*Podpora v D2000*
1.	logical_name (static)	octet-string (text)	OBIS adresa dátovej entity prezentovanej inštanciou tejto triedy.	Áno, ako samostatný meraný bod
2.	buffer (dynamic)	array	Dáta ukladaných objektov.	Áno, vi popis vyššie
3.	capture_objects (static)	array	Zoznam objektov, hodnoty ktorých sú ukladané.	Automaticky alebo ako samostatný meraný bod typu TxtI
4.	capture_period (static)	double-long-unsigned	Perióda ukladania dát v sekundách. Ak je hodnota = 0, tak žiadne automatické periodické ukladanie, ale ukladanie pomocou triggera.	Áno, ako samostatný meraný bod

5.	sort_method (static)	enum	Metóda triedenia údajov v profile: (1) fifo (first in first out), (2) lifo (last in first out), (3) largest, (4) smallest, (5) nearest_to_zero, (6) farest_from_zero	Áno, ako samostatný meraný bod
6.	sort_object (static)		Špecifikuje objekt alebo as, poda ktorého sú dáta v profile triedené, ak sú triedené.	Áno, ako samostatný meraný bod
7.	entries_in_use (dynamic)	double-long-unsigned	Poet záznamov aktuálne uložených do buffra profilu.	Áno, ako samostatný meraný bod
8.	profile_entries (static)	double-long-unsigned	Maximálny dostupný poet záznamov, ktorý je možné uloži do buffra profilu.	Áno, ako samostatný meraný bod

Do buffra profilu sú ukladané údaje objektov, ktoré sú dostupné ítaním atribútu "*capture_objects*". Systém D2000 automaticky hadá merané body, ktoré svojimi adresnými parametrami zodpovedajú objektom z atribútu "*capture_objects*". Objekty sú hadané poda parametrov "*logical_name*", "*class_id*" a "*attribute_index*".

ítanie obsahu všetkých nakonfigurovaných záažových profilov na stanici je možné odštartova pomocou TELL príkazu "GETOLDVAL" alebo pomocou ESL akcie GETOLDVAL zo skriptu. Vždy je zo záažového profilu ítaný asový úsek dát poda parametrov TELL príkazu alebo ESL akcie.

Príklad: meraný bod s adresou:

- class_id = 7
- attribute_index = 2
- logical_name = 1-0:P.1.0

Po tell príkaze GETOLDVAL B.ELMER_125 "06-07-2020 00:00:00" "06-07-2020 01:00:00" zistí KOM proces zoznam objektov v profile (íta atribút 3):

```
09:44:39.558 06-07-2020|D|DLMS> Composing getRequest for LN ClassID=0007 InstanceID=1-0:P.1.0 AttributeId 3,
InvokeID 65
```

a zobrazí zoznam naítaných objektov:

```
09:44:40.710 06-07-2020|D|DLMS> Received capture_objects attribute for I/O tag 'M.ELMERY_T125_1_25_PROFILE'
(class_id=7, logical_name=1-0:P.1.0, attribute_index=3) are:
09:44:40.710 06-07-2020|D|DLMS> 1. logical_name=1-0:1.5.0, class_id=4, attribute_index=2
09:44:40.710 06-07-2020|D|DLMS> 2. logical_name=1-0:2.5.0, class_id=4, attribute_index=2
09:44:40.710 06-07-2020|D|DLMS> 3. logical_name=1-0:32.7.0, class_id=3, attribute_index=2
09:44:40.711 06-07-2020|D|DLMS> 4. logical_name=1-0:3.5.0, class_id=4, attribute_index=2
```

toto ítanie sa vykoná iba raz a výsledok sa zapamätá. Následne sa ítajú dátové bloky obsahujúce historické hodnoty:

```
09:44:42.924 06-07-2020|D|DLMS> Block 1 complete, reading next
09:44:42.925 06-07-2020|D|DLMS> Composing Get-Request-Next for block-number 2
..
09:44:51.203 06-07-2020|D|DLMS> Get-Data-Block-Result: raw-data [0], length 88:
09:44:51.203 06-07-2020|D|DLMS> Last Block complete, going to parse 1614 bytes
```

Hodnoty sú parsované a priradené do meraných bodov. Ak meraný bod s požadovanou adresou neexistuje, je vypísané varovanie:

```
09:44:51.205 06-07-2020|D|DLMS> > Old value for I/O tag 'M.ELMERY_T125_1_25_APm_15p', (double_long_unsigned)
992660, Re=99266, Tm=06-07-2020 00:00:00 Local
09:44:51.205 06-07-2020|D|DLMS> > Old value for I/O tag 'M.ELMERY_T125_1_25_APm_15m', (double_long_unsigned) 0,
Re=0, Tm=06-07-2020 00:00:00 Local
09:44:51.205 06-07-2020|W|DLMS> Cannot find I/O tag logical_name=1-0:32.7.0, class_id=3, attribute_index=2 to
assign profile data!
09:44:51.205 06-07-2020|W|DLMS> Cannot find I/O tag logical_name=1-0:3.5.0, class_id=4, attribute_index=2 to
assign profile data!
```

Pozn: je nutné, aby v asových parametroch stanice bolo nakonfigurované nenulové oneskorenie, v opanom prípade sa vyítanie profilov nedostane nikdy na radu (periodické ítanie má vyššiu prioritu). Ak je na linke viacero staníc, treba, aby oneskorenie bolo vyššie, ako je trvanie periodického ítania hodnôt všetkých staníc.

Podporované typy hodnôt atribútov tried

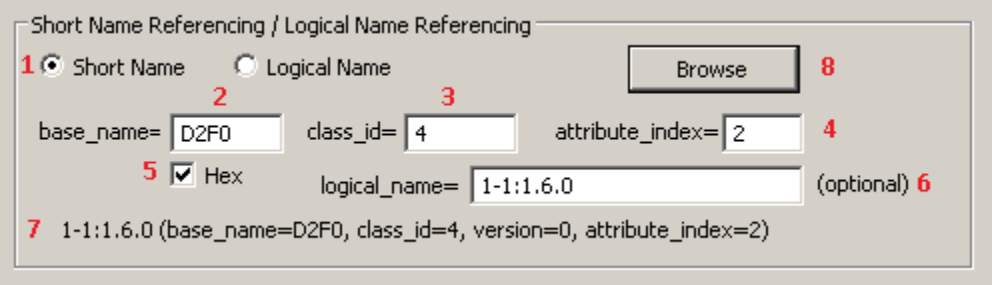
Typ	Popis, rozsah	Podporený prevod do D2000 typov hodnôt
null-data	žiadne dáta	všetky, ako neplatná hodnota
boolean	boolean (true/false)	Di, Ci, Ai, TxtI
bit-string	nepodporované	-
double-long	32 bit. íslo znamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI
double-long-unsigned	32 bit. íslo neznamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI

octet-string	reazec bytov	TxtI
visible-string	string (text)	TxtI
UTF8-string	UTF8 string (text)	TxtI
bcd	nepodporované	-
integer	8 bit. číslo znamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI
long	16 bit. číslo znamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI
unsigned	8 bit. číslo neznamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI
long-unsigned	16 bit. číslo neznamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI
long64	64 bit. číslo znamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI
long64-unsigned	64 bit. číslo neznamienkovo	Di, Ci, Ai, TxtI
enum	vymenovaný typ	Di, Ci, Ai, TxtI
float32	float 32 bit	Di, Ci, Ai, TxtI
float64	float 64 bit	Di, Ci, Ai, TxtI
date-time	dátum+as	TxtI, TiA
date	dátum	TxtI, TiA
time	as	TxtI, TiA, TiR

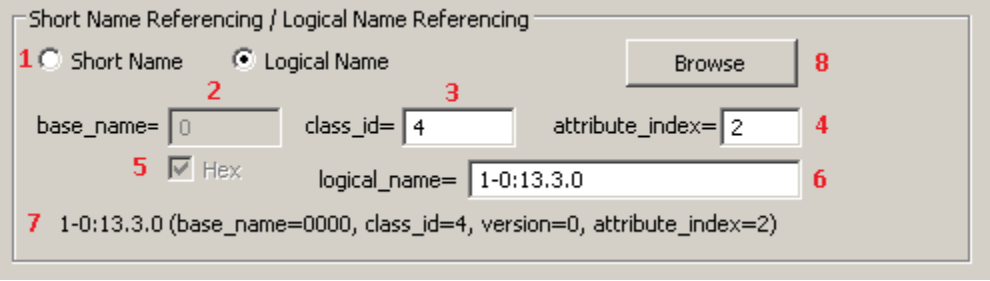
Dialóg konfigurácie adresy meraného bodu

Na obrázku je zobrazený dialóg konfigurácie adresy meraného bodu.

Príklad pre Short Name (LN) adresáciu:



Príklad pre Logical Name (LN) adresáciu:



Jednotlivé asti dialógu sú zvýraznené ervenými íslicami:

1	Výber módu adresácie: *Short Name* (SN) alebo *Logical Name* (LN). V závislosti od hodnoty parametra stanice Application Context sa budú bra do úvahy iba merané body so SN alebo LN adresáciou.
2	SN adresácia: povinný parameter, je to poiatoná adresa inštancie triedy. Je to celé íslo v rozsahu 0 až 65520 (0xFFF0 hexadecimálne). LN adresácia: parameter sa nepoužíva.
3	Povinný parameter, je to identifikané íslo typu COSEM triedy.

4	Povinný parameter, je to index atribútu (poradové číslo od 1).
SN adresácia: Parametre *base_name*, *class_id* a *attribute_index* sú povinné. Z parametrov *base_name* a *attribute_index* sa vypoíta Short Name (SN) adresa poda uvedeného vzorca, pomocou ktorej sa získa zo zariadenia hodnota atribútu. Z údaja *class_id* je zrejmé o aký typ COSEM triedy ide a poda *attribute_index* je možné identifikova typ dát prijatých zo zariadenia. LN adresácia: povinné sú parametre *class_id, attribute_index* a *logical_name.*	
5	SN adresácia: Zaškrtávacie políko **Hex** umožuje zadáva adresu *base_name* v hexadecimálnom formáte (zaškrtnuté) alebo dekadicky (odškrtnuté). V prípade editácie existujúceho meraného bodu je políko Hex oznaené poda toho ako bola adresa zadaná pri vytváraní meraného bodu (t.j. hexadecimálne alebo dekadicky). Zmena stavu políka *Hex* užívateom nekonvertuje automaticky hodnotu *base_name* z hexadecimálnej na dekadickú alebo naopak. LN adresácia: parameter sa nepoužíva.
6	SN adresácia: parameter **logical_name** je nepovinný a je to OBIS adresa, ktorá prislúcha Short Name adrese konfigurovanej parametrami *base_name*, *class_id* a *attribute_index*. Zadáva sa ako text poda OBIS špecifikácie adresy objektu. **Pozor**, parameter je ale povinný, ak sú hodnoty tohto objektu ukladané do nejakého záažového profilu. Pri ítaní historických údajov zo záažového profilu sú tieto identifikované poda "*logical_name*" adresy a to znamená, že ak nie je zadaná, nie je možné preítané historické údaje zo záažového profilu priradi existujúcemu meranému bodu. LN adresácia: parameter **logical_name** je povinný a je to OBIS adresa daného objektu. Zadáva sa ako text poda OBIS špecifikácie adresy objektu.
7	V spodnej asti je súhrn informácii o adrese objektu, slúži iba pre zlepšenie informovanosti užívatea o konfigurovanom objekte. Tento informaný súhrn sa inicializuje po výbere adresy z dialógu "DLMS Object list".
8	Tlaidlo **Browse** pre zobrazenie výberu adresy z "DLMS Object List" dialógu. Existujú dve možnosti ako postupova pri konfigurácii adries meraných bodov: 1. *Offline metóda* - všetky podklady o konfigurácii zariadenia je nutné získa v elektronickej alebo inej forme ako výstup z konfiguraného nástroja alebo priamo od výrobcu zariadenia. 2. *Online metóda* - v prípade, že je zariadenie pripojené k systému D2000, je možné použi online výber zo zoznamu objektov priamo zo zariadenia pomocou dialógu "DLMS Object List".

Dialóg DLMS Object List

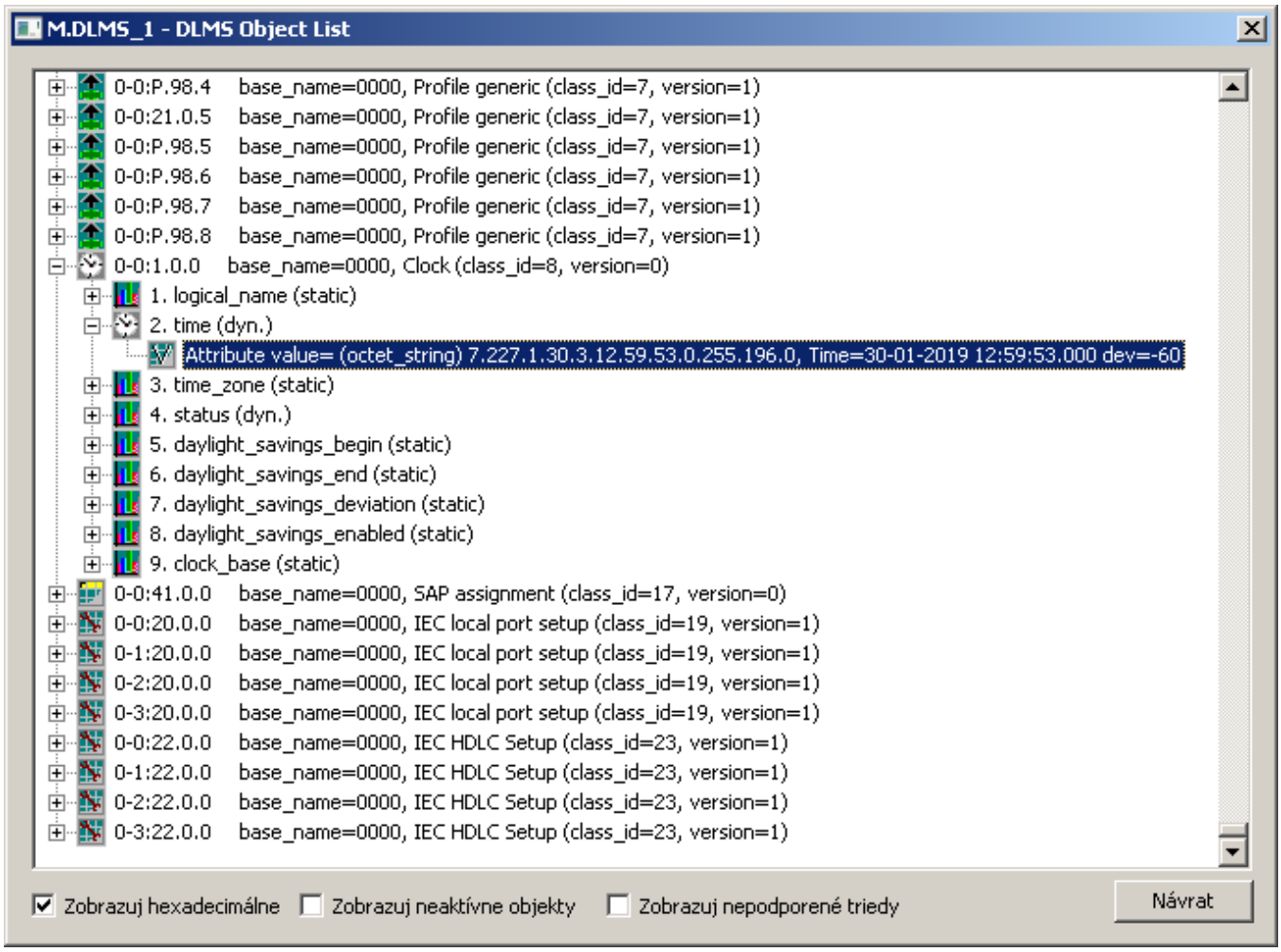
Ak je zariadenie pripojené ku systému D2000, je vytvorená komunikaná stanica a zariadenie komunikuje, je možné použi na vyplnenie parametrov adresy meraného bodu priamy výber objektu zo zoznamu všetkých objektov v zariadení. Zoznam objektov je preítaný priamo zo zariadenia:

- pri SN adresácii pomocou špeciálnej triedy "Association SN" s fixnou preddefinovanou adresou base_name 0xFA00.
- pri LN adresácii pomocou špeciálnej triedy "Association LN" s fixnou preddefinovanou adresou logical_name 0.0.40.0.0.255

Netreba konfigurova žiadne špeciálne merané body, staí stlai tlaidlo **Browse**.

Prvé naítavanie zoznamu objektov zo zariadenia trvá uritú dobu, aj niekoko minút, záleží od prenosovej rýchlosti. V okne sa zobrazí informácia "Waiting for data...".

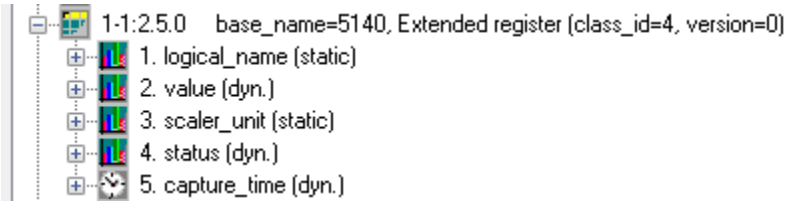
Po naítaní dát sa zobrazí v okne zoznam objektov a ich popis:



V zozname objektov sú nasledovné informácie:

- každý riadok je jedna inštancia COSEM triedy,
- za ikonou triedy je OBIS adresa objektu (LN - logical name),
- nasledujú informácie o SN adrese (*base_name*) danej inštancie COSEM triedy a informácie o jej type (*class_id* a *version*),
- COSEM triedy podporené v systéme D2000 je možné rozbali stlaením ikony (+).

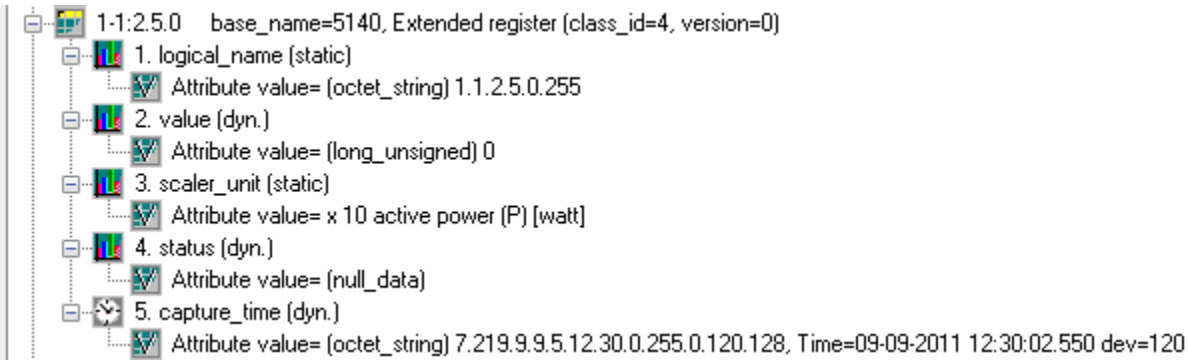
Po rozbalení inštancie triedy sa zobrazia podporované atribúty triedy:



Pri každom atribúte sú zobrazené informácie:

- index atribútu (attribute_index) - poradové íslo atribútu hne za ikonou atribútu,
- meno atribútu (napr. logical_name, value, scaler_unit, time_zone ...),
- statický alebo dynamický atribút.

Ak je pri ikone atribútu zobrazená rozbaovacia ikona (+), je možné po jej stlaení a kliknutí na riadok "*Attribute value*=" získa online aktuálnu hodnotu atribútu:



Táto pomôcka umožuje rýchlu orientáciu v zariadení a v hodnotách atribútov všetkých podporených COSEM tried bez nutnosti konfigurácie meraných bodov len za úelom 'prieskumu' hodnôt atribútov - iže okno funguje ako "Object List" a zárove ako "Value Browser".

V dolnej asti dialógu sa nachádzajú zaškrtávacie políka:

- **Zobrazuj hexadecimálne** - zobrazia sa všetky adresy tried base_name hexadecimálne alebo dekadicky.
- **Zobrazuj neaktívne objekty**
- **Zobrazuj nepodporené triedy** - povouje zobrazovanie inštancií nepodporených COSEM tried.

Ak chcete zatvori okno bez zmeny adresy meraného bodu v adresnom dialógu, kde bolo stlaené tlaidlo **Browse**, stlate tlaidlo **Návrat**.

Ak si užívate vybral inštanciu COSEM triedy a v rámci nej atribút triedy, ktorého adresné parametre chce nakonfigurova do adresy meraného bodu, použite dvoj-klik v riadku s príslušným atribútom. Okno "DLMS SN Object List" sa zatvorí a v adresnom dialógu meraného bodu sa nastavia parametre poda výberu užívatea.

Špecifikácia OBIS adresy

Definícia OBIS adresy poda IEC 62056-61 je nasledovná:

A	B	C	D	E	F

- **Value group A** definuje druh meranej energie (energy type: 0=abstract objects, 1=electricity, 7=gas),
- **Value group B** definuje íslo kanála (channel number),
- **Value group C** uruje meranú fyzikálnu veliinu,
- **Value group D** definuje typ spracovania,
- **Value group E** definuje následné spracovanie alebo klasifikáciu poda príslušného algoritmu,
- **Value group F** uruje ukladanie spracovaných historických dát.

Jednotlivé hodnoty Value group A až F sú vlastne celé ísla v rozsahu 0 až 255.

Pre Value group C a D je možné zadáva i znakové hodnoty a to:

- znak 'C' ako hodnotu 96,
- znak 'F' ako hodnotu 97,
- znak 'L' ako hodnotu 98,
- znak 'P' ako hodnotu 99.

Adresa sa zapisuje v textovom tvare:

A-B:C.D.E*F

Povinne je nutné zada vždy hodnoty Value group C, D a E. Ostatné neudané hodnoty sa implicitne nastavia na hodnotu 0.

Pre bližšie informácie vi "List of standard OBIS codes and COSEM objects" na lokalite http://www.dlms.com, dokument "List of standardised OBIS codes, DLMS UA, V2.3, (c) Copyright 1997-2005 DLMS User Association".

Literatúra

- DLMS User Association, COSEM Architecture and Protocols, Seventh Edition, (c) Copyright 1997-2009 DLMS User Association (Green book).
- DLMS User Association, COSEM Identification System and Interface Classes, Ed. 10.0, (c) Copyright 1997-2010 DLMS User Association (Blue book).
- International Standard IEC 62056-21, Direct Data Local Exchange, First edition 2002-05.
- International Standard IEC 62056-61, Object Identification System (OBIS), Second edition 2006-11.
- List of standardised OBIS codes, DLMS UA, V2.3, (c) Copyright 1997-2005 DLMS User Association.

Blog

O protokole BACnet si môžete preíta aj blog Komunikácia – DLMS/COSEM protokol

Zmeny a úpravy

-

Revízie dokumentu

- Ver. 1.0 - 30. máj 2011 - Vytvorenie dokumentu.
- Ver. 1.1 - 30. január 2019 - Podpora LN adresácie.

Súvisiace stránky:

Komunikané protokoly