

Knihovna MQTTLib

TXV 005 38.01
druhé vydání
Duben 2018
Všechna práva vyhrazena

Historie úprav

Datum	Publikace	Popis úprav
Únor 2018	1	První vydání
Duben 2018	2	Knihovna není závislá na aplikačním profilu

Obsah

1 Úvod	3
1.1 Podmínky zpráv o zprostředkování	4
1.2 Základní podmínky témat.....	4
1.3 Vývojářské možnosti.....	5
2 Funkční bloky	6
2.1 Funkční blok fbMQTTPublisher.....	6
2.2 Funkční blok fbMQTTSubscriber.....	9
3 Datové typy	12
4 Konstanty	13
5 Globální proměnné	13
6 Funkce	13
7 Nastavení komunikačního kanálu	14
7.1 Nastavení kanálu Ethernet pro kontrolu a monitoring.....	14
7.2 Nastavení kanálu Ethernet pro proces hledání.....	16
8 Příklady	16

1 ÚVOD

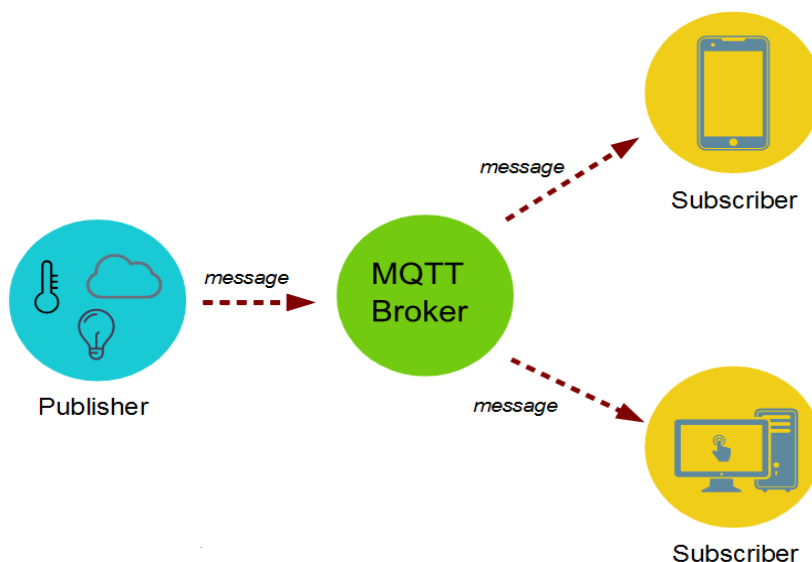
Knihovna: MQTTLib

MQTT je protokol přenosu dat. Je navržený tak, aby byl v zásadě jednoduchý, otevřený. Je ideální volbou v mnoha situacích, jako například při komunikaci Machine to Machine (M2M) a Internet věcí (IoT).

Protokol využívá TCP/IP, nebo ostatní protokoly podle situace.

Mezi jeho funkce patří:

- Použití vzoru publikování/odběru zpráv, který umožňuje distribuci a rozdělení zpráv mezi jednotlivými aplikacemi.
- Přenos zpráv je agnostický.
- Tři typy pro přenos zpráv:
 - **"At most once"**, zprávy jsou doručovány podle prostředí, může dojít ke ztrátě zprávy. Tato úroveň je možná použít například při posílání údajů z okolních čidel, kde nezáleží na ztrátě jedné zprávy, protože bude v následovat další zpráva.
 - **"At least once"**, zprávy mohou obsahovat duplikáty
 - **"Exactly once"**, je zajištěno, aby zpráva přišla přesně jednou. Tato zpráva by mohla být použita například se systémy fakturací, kde je žádoucí, aby zprávy přicházely pouze jednou, protože duplicitní zprávy by vedly k nesprávné fakturaci.
- Protokol výměny pro minimalizování „dopravy“ na síti.
- Mechanismus sloužící k upozornění zúčastněných stran o nekorektním odpojení.





V případě použití funkcí MQTTLib v aplikaci PLC je zapotřebí tuto knihovnu přidat do projektu. Spolu s knihovnou projektu MQTTLib následně automaticky přidává další knihovny ComLib, StdLib, InternetLib a SysLib, protože MQTTLib využívá některé funkce z těchto knihoven. Knihovna je dodávána v rámci instalace programu Mosaic verze v2017.1.

MQTTLib knihovna není podporována na systémech řady TC-650, pro systém TC700 není knihovna kompatibilní s procesorovými moduly CP-7002, CP-7003 a CP-7005. Funkce knihovny MQTTLib podporují hlavní jednotky série K a L (TC700 CP-7000, CP-7004 and CP-7007, všechny varianty systému Foxtrot) od verze v10.1.

Číslo dokumentace ke knihovně MQTTLib je TXV 005 38.

1.1 Podmínky zpráv o zprostředkování

Knihovna: MQTTLib

- **Zprostředkovatel:** Zprostředkovatel přijímá zprávy od klientů a předává je všem zájemcům. (Někdy jsou zprostředkovatelé nazýváni jako servery)
- **Klient:** "Zařízení", které publikuje/přijímá zprávu nebo obojí.
- **Vydavatel:** Klient, který zasílá zprávu zprostředkovateli pomocí názvu tématu.
- **Odběratel:** Klient sdělí zprostředkovateli, která témata chce odebírat. Klient se může přihlásit k více tématům.
- **Odhlášení odběru:** Zprostředkovateli je zaslána zpráva o odhlášení odběru daného tématu. Jinými slovy, odběratel přestane zasílat zprávy na toto téma.

1.2 Základní podmínky témat

Knihovna: MQTTLib

Téma je jednoduchý řetězec, který má více úrovní hierarchie, které jsou odděleny lomítkem. Typický příklad je zaslání údajů o teplotě pokoje – dům/pokoj/teplota. Jednak klient může odebírat dané téma nebo může přijímat může použít zástupný znak. Odebírání dům/+/teplota bude mít za následek, že veškerá zpráva bude zaslána na předchozí zmíněné téma dům/pokoj/teplota, stejně jako libovolné téma s libovolnou hodnotou v místě obývacího pokoje například dům/kuchyň/teplota.

Jestliže je potřeba připojit se k více než jedné úrovni, pak se musí použít znak #. Ten umožňuje odběr všech úrovní hierarchie. Například dům/# odebírá všechna témata začínající „dům“.

1.3 Vývojářské možnosti

Knihovna: MQTTLib

V tomto protokolu je hlavním bodem komunikace MQTT zprostředkovatel. Je pověřen správou všech zpráv mezi příjemci a odesílateli. Pro interakci se zprostředkovatelem MQTT je zapotřebí klient MQTT, který je zodpovědný za vydávání/odběr zpráv od zprostředkovatele. Klient MQTT zahrnuje téma zpráv. Je pověřen směrováním informací ke zprostředkovateli MQTT.

V současné době je mnoho nástrojů pro simulaci klientů MQTT bez použití hardware. Stačí vytvořit komunikaci mezi zprostředkovatelem MQTT a klientem MQTT! Níže naleznete nástroje pro simulování komunikace MQTT.

Testování zprostředkovatele

- broker.mqtt-dashboard.com
Port: 1883
- 198.41.30.241
Port: 1883
- iot.eclipse.org
Port: 1883
- test.mosca.io
Port: 80

Testování vydavatele/odběratele

- "MQTTBox" ve webovém prohlížeči Chrome
<https://chrome.google.com/webstore/detail/mqttbox/kaajoficamnjjhkeomgfljpicifbkaf>
- "MQTTLens" - Chrom web App
<https://chrome.google.com/webstore/detail/mqttlens/hemojaaeigabkbcookmlgmdigohjobjm>

2 FUNKČNÍ BLOKY

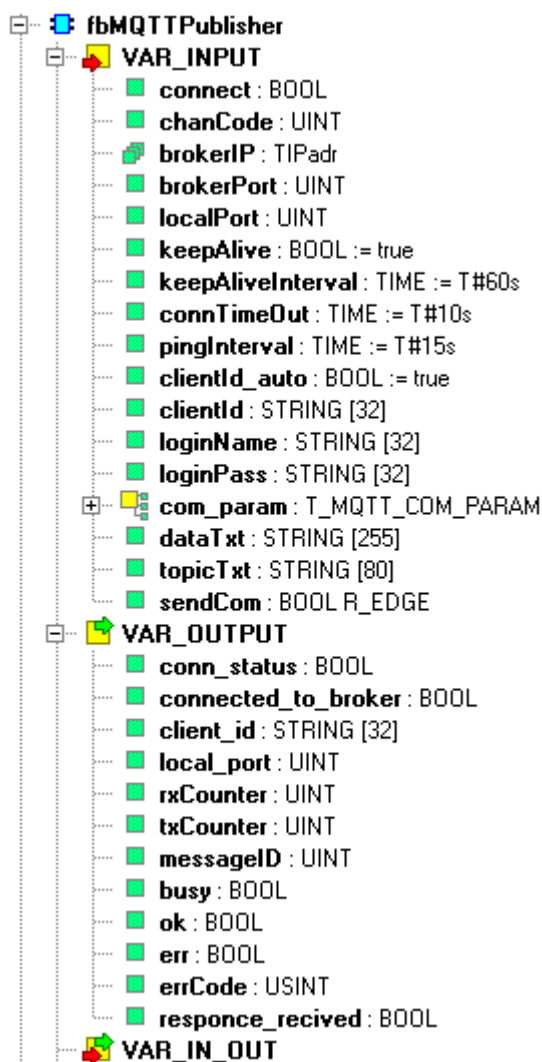
Knihovna: MQTTLib

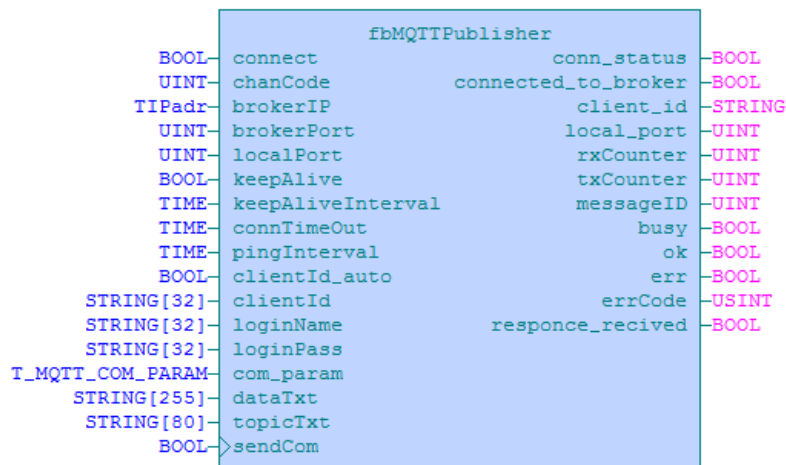
Knihovna MQTTLib je dodávána jako součást programu Mosaic. Knihovna obsahuje funkce a funkční bloky, které umožňují komunikaci mezi zprostředkovatelem a PLC.

Funkční blok	Popis
<i>fbMQTTPublisher</i>	FB zasílání dat klienta zprostředkovateli, použití názvu tématu
<i>fbMQTTSubscriber</i>	FB klient zašle zprostředkovateli témata, které bude odebírat. Po přihlášení zprostředkovatel odesílá zprávy publikované na toto téma. Klient může odebírat více témat.

2.1 Funkční blok fbMQTTPublisher

















Knihovna: MQTTLib





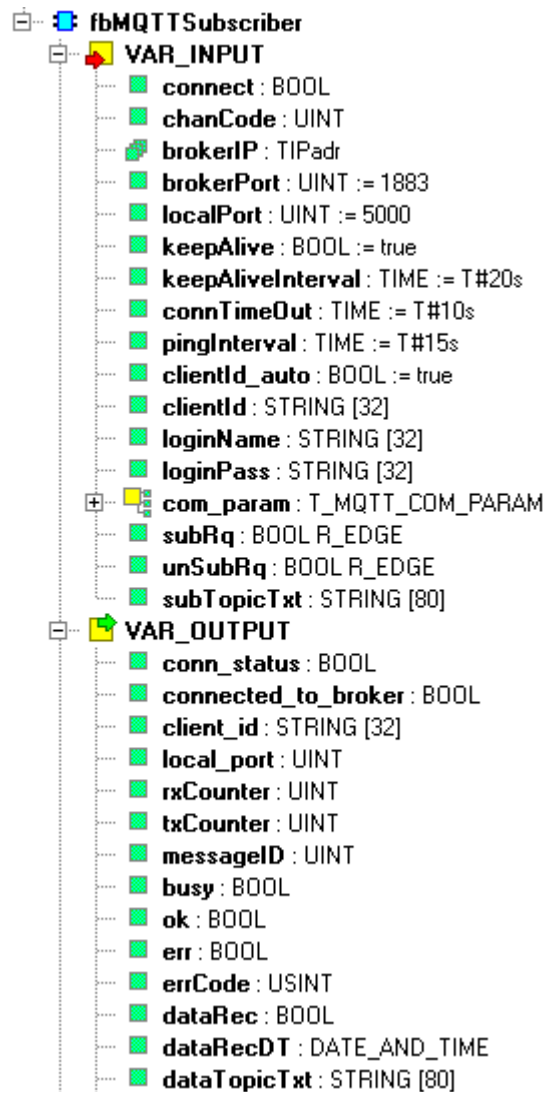
fbMQTTPublisher Popis proměnných:

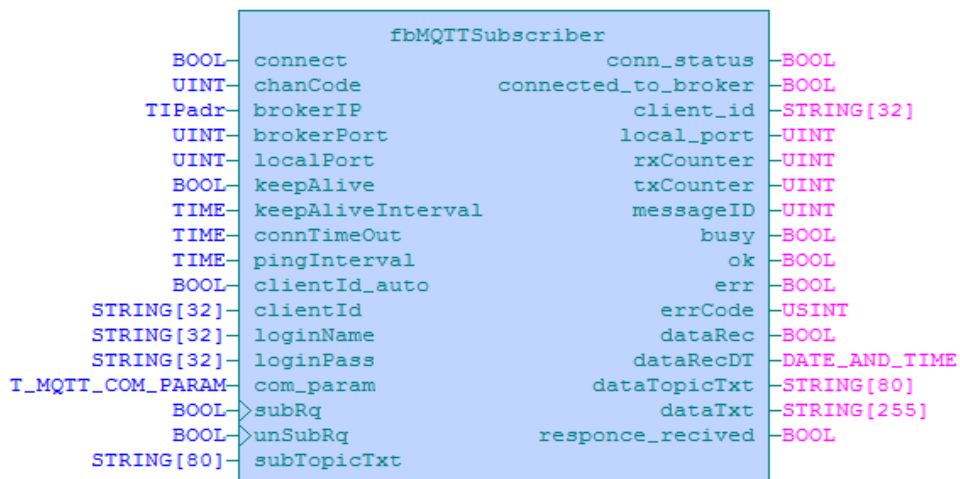
Proměnná	Typ	Popis
VAR_INPUT		
connect	bool	Příkaz připojení/odpojení
chanCode	uint	Komunikační kanál pro stavy a příkazy MQTT
brokerIP	TIPadr	IP adresa zprostředkovatele MQTT
brokerPort	uint	Port zprostředkovatele MQTT (původní hodnota je 1883)
localPort	uint	Místní port PLC (původní hodnota je 6000)
keepAlive	bool	FB umožňuje, aby komunikační kanál byl přístupný během komunikace (zprostředkovatel udržuje všechna nastavení)
keepAliveInterval	time	Maximální čas, kdy zprostředkovatel znepřístupní komunikaci a vymaže všechna nastavení vydavatele
connTimeOut	time	Maximální časový limit odpovědi od zprostředkovatele
pingInterval	time	Interval pro udržení aktivní komunikace mezi vydavatelem a zprostředkovatelem MUSÍ BYT: keepAliveInterval > pingInterval
clientId_auto	bool	ID klienta bude generováno automaticky
clientId	string	Statické ID klienta, relevantní když clientId_auto = false DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 32 znaků
loginName	string	Přihlašovací jméno používané při požadované autorizaci DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 32 znaků
loginPass	string	Heslo používané při požadované autorizaci DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 32 znaků

	Proměnná	Typ	Popis
	<i>com_param</i>	T_MQTT_COM_PARAM	Parametr relace MQTT
	<i>dataTxt</i>	string	Data k přenosu DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 255 znaků
	<i>topicTxt</i>	string	Téma k přenosu DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 80 znaků
	<i>sendCom</i>	Bool R_EDGE	Příkaz pro zaslání dat
VAR_IN_OUT			
			
VAR_OUT			
	<i>conn_status</i>	bool	Stav připojení (kanál TCP)
	<i>connected_to_broker</i>	bool	Stav připojení zprostředkovatele MQTT
	<i>client_id</i>	String	ID klienta používaný pro relaci komunikace
	<i>local_port</i>	uint	Aktuální místní port PLC
	<i>rxCounter</i>	uint	Počet příchozích zpráv
	<i>txCounter</i>	uint	Počet odchozích zpráv
	<i>messageID</i>	uint	ID zprávy, používá se když QOS > 0
	<i>busy</i>	bool	Stav vysílání dat
	<i>ok</i>	bool	Vysílání nových dat je připraveno
	<i>err</i>	bool	Nastala chyba
	<i>errCode</i>	usint	Kód chyby















2.2 Funkční blok fbMQTTSubscriber





















Knihovna: MQTTLib





fbMQTTSubscriber Popis proměnných:

	Proměnná	Typ	Popis
VAR_INPUT			
	<i>connect</i>	bool	Příkaz připojení/odpojení
	<i>chanCode</i>	uint	Komunikační kanál pro stavy a příkazy MQTT
	<i>brokerIP</i>	TIPadr	IP adresa zprostředkovatele MQTT
	<i>brokerPort</i>	uint	Port zprostředkovatele MQTT (původní hodnota je 1883)
	<i>localPort</i>	uint	Místní port PLC (původní hodnota je 5000)
	<i>keepAlive</i>	bool	FB umožňuje, aby komunikační kanál byl přístupný během komunikace (zprostředkovatel udržuje všechna nastavení)
	<i>keepAliveInterval</i>	time	Maximální čas, kdy zprostředkovatel znepřístupní komunikaci a vymaže všechna nastavení vydavatele
	<i>connTimeOut</i>	time	Maximální časový limit odpovědi od zprostředkovatele
	<i>pingInterval</i>	time	Interval pro udržení aktivní komunikace mezi vydavatelem a zprostředkovatelem MUSÍ BYT: keepAliveInterval > pingInterval
	<i>clientId_auto</i>	bool	ID klienta bude generováno automaticky
	<i>clientId</i>	string	Statické ID klienta, relevantní když clientId_auto = false DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 32 znaků
	<i>loginName</i>	string	Přihlašovací jméno používané při požadované autorizaci DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 32 znaků
	<i>loginPass</i>	string	Heslo používané při požadované autorizaci DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 32 znaků
	<i>com_param</i>	T_MQTT_COM_PARAM	Parametr relace MQTT

	Proměnná	Typ	Popis
	<i>subRq</i>	bool	Požadavek přihlášení odebrání
	<i>unSubRq</i>	bool	Požadavek odhlášení odebrání
	<i>subTopicTxt</i>	string	Téma odebírané nebo neodebírané DŮLEŽITÉ: Maximální délka je 80 znaků
VAR_IN_OUT			
			
VAR_OUT			
	<i>conn_status</i>	bool	Stav připojení (kanál TCP)
	<i>connected_to_broker</i>	bool	Stav připojení zprostředkovatele MQTT
	<i>client_id</i>	String	ID klienta používaný při komunikace relace
	<i>local_port</i>	uint	Aktuální místní port PLC
	<i>rxCounter</i>	uint	Počet příchozích zpráv
	<i>txCounter</i>	uint	Počet odchozích zpráv
	<i>messageID</i>	uint	ID zprávy používané, když QOS > 0
	<i>busy</i>	bool	Stav vysílání dat
	<i>ok</i>	bool	Vysílání nových dat připraveno
	<i>err</i>	bool	Nastala chyba
	<i>errCode</i>	usint	Kód chyby
	<i>dataRec</i>	bool	Data přijmuta
	<i>dataRecDT</i>	DT	Datum a čas naposledy přijmutých dat
	<i>dataTopicTxt</i>	string	Přijmuté téma
	<i>dataTxt</i>	string	Obdržené data
	<i>responce_recived</i>	bool	Odezva posledního přijmutého příkazu

3 DATOVÉ TYPY

Knihovna: MQTTLib

Knihovna MQTTLib.mlb definuje následující typy proměnných:



Jméno	Typ	Popis
<i>T_MQTT_COM_PARAM</i>	struct	Nastavení relace komunikace MQTT

T_MQTT_COM_PARAM

Proměnná	Typ	Popis
willRetain	bool	Jestliže je nastavená, tak indikuje, zda bude klient odpovídat na téma
qos	usint	Kvalita služby PUBLISH (hodnota:0,1,2)
cleanSession	bool	Klient a Server mohou uložit stav relace pro spolehlivé pokračování zasílání zpráv.
dup	bool	Duplicitní vydávání PUBLISH kontrolního packetu "0" jestliže byla zpráva odeslána poprvé; nastaven na "1" v případě opětovného přenosu

4 KONSTANTY

Knihovna MQTTLib, nemá konstanty.

Knihovna: MQTTLib

5 GLOBÁLNÍ PROMĚNNÉ

Knihovna MQTTLib, nemá globální proměnné.

Knihovna: MQTTLib

6 FUNKCE

Knihovna MQTTLib, nemá další funkce.

Knihovna: MQTTLib

7 NASTAVENÍ KOMUNIKAČNÍHO KANÁLU

Knihovna: MQTTLib

Knihovna MQTTLib vyžaduje nastavené kanály do režimu UNI. Toto nastavení lze změnit v projektovém manažeru.

7.1 Nastavení kanálu Ethernet pro kontrolu a monitoring

Knihovna: MQTTLib

Nachází se v Nastavení parametrů kanálu v Projektovém manažeru | HW konfigurace (žlutá ikona CPU). Následně povolení ETH-uni kanálu v nastavení parametrů kanálu. Položka „nastavení univerzálního režimu kanálu“ (žlutá ikona ETH-uni). Následně stiskněte UNI0...UNI7 (nebo je přijde stiskem + nebo odeberte stiskem -). Vše podrobně zobrazeno na obrázcích níže.

Nastavení parametrů kanálů ×

Nastavení kom. kanálů se nese s programem a je nadřazeno nastavení v EEPROM CPM !

Struktura kanálů	rám / pozice	Režim kanálu	Adresa pro komunikaci	Komunikační rychlost	Prodleva odpovědi	Dopravní zpoždění	Detekce CTS	Předávání tokenů	Přenos s paritou
CP-1000	0 / 0								
CH									
CH1		PC <input checked="" type="checkbox"/>	0	38 400	10		off		on
CH2		uni <input checked="" type="checkbox"/>							
CH3		OFF							
CH4		OFF							
ETH1			192.168.033.176						
ETH		PC, MDB							
ETH		PLC -off							
ETH		uni <input checked="" type="checkbox"/>							
ETH		BAC -off							

Režim kanálu: uni
 Číslování kanálů:
 Adresa pro komunikaci: 0
 Komunikační rychlost:
 Prodleva odpovědi: 0
 Dopravní zpoždění: 0
 Detekce CTS:
 Předávání tokenů:
 Přenos s paritou:
 Načíst z PLC
 Uložit do PLC
 Zálohovat program do EEPROM: off
 OK
 Zrušit
 Nápověda

Zvolte délku přijímací zóny na hodnotu 512 bytů, délku vysílací zóny na hodnotu 512 bytů, typ protokolu na TCP master, vzdálenou IP adresu na hodnotu 0.0.0.0, vzdálený port na hodnotu 0 a místní port na hodnotu 0.

Nastavení univerzálního režimu kanálu

UNIO

Přijímací zóna		Vysílací zóna	
Délka zóny	512	Délka zóny	512
Adresa zóny	<input type="checkbox"/> %R0	Adresa zóny	<input type="checkbox"/> %R0
Přijímací zóna	ETH1_UNIO_IN	Vysílací zóna	ETH1_UNIO_OUT

Typ protokolu

TCP master

TCP slave

UDP

Vzdálená IP adresa

0.0.0.0

Vzdálený port

0

Místní port

0

OK Zrušit Nápověda

7.2 Nastavení kanálu Ethernet pro proces hledání

Knihovna: MQTTLib

Nachází se v Nastavení parametrů kanálu v Projektovém manažeru | HW konfigurace (žlutá ikona CPU). Následně povolení ETH-uni kanálu v nastavení parametrů kanálu. Položka „nastavení univerzálního režimu kanálu“ (žlutá ikona ETH-uni). Následně stiskněte UNI0...UNI7 (nebo je přijde stiskem + nebo odeberte stiskem -). Vše podrobně zobrazeno na obrázcích níže.

Nastavení parametrů kanálů ×

Nastavení kom. kanálů se nese s programem a je nadřazeno nastavení v EEPROM CPM !

Struktura kanálů	rám / pozice	Režim kanálu	Adresa pro komunikaci	Komunikační rychlost	Prodleva odpovědi	Dopravní zpoždění	Detekce CTS	Předávání tokenů	Přenos s paritou
CP-1000	0 / 0								
CH									
CH1		PC <input checked="" type="checkbox"/>	0	38 400	10		off		on
CH2		uni <input checked="" type="checkbox"/>							
CH3		OFF							
CH4		OFF							
ETH1			192.168.033.176						
ETH		PC, MDB							
ETH		PLC -off							
ETH		uni <input checked="" type="checkbox"/>							
ETH		BAC -off							

Režim kanálu: uni

Číslování kanálů: [všechny vybrané]

Adresa pro komunikaci: 0

Komunikační rychlost: [všechny vybrané]

Prodleva odpovědi: 0

Dopravní zpoždění: 0

Detekce CTS: [všechny vybrané]

Předávání tokenů: [všechny vybrané]

Přenos s paritou: [všechny vybrané]

Načíst z PLC

Uložit do PLC

Zálohovat program do EEPROM: off

OK Zrušit Nápověda

Zvolte délku přijímací zóny na hodnotu 512 bytů, délku vysílací zóny na hodnotu 512 bytů, typ protokolu na TCP master,

8 PŘÍKLADY

Program „Main“ definuje jeden funkční blok a jednu nastavovací strukturu:
 MQTTControl2 – Vydavatel
 MQTTControlSubs - Odběratel

```
PROGRAM prgMain
VAR
  MQTTControl2          : fbMQTTPublisher;
  MQTTControlSubs      : fbMQTTSubscriber;
  brokerIPAddr         : STRING := '198.41.30.241';
  remotePort           : UINT := 1883;
  localPort            : UINT := 60000;
  keepAlive            : bool := true;
```



```

keepAliveInterval      : time := T#60s;
pingInterval          : time := T#10s;
connTimeOut           : time := T#10s;
connect               : bool := true;

loginName             : string[32] := 'test';
loginPass             : string[32] := 'test';

connTimeOutSubs      : time := T#10s;
connectSubs          : bool := true;
localPortSubs        : UINT := 50000;
keepAliveSubs         : bool := true;
keepAliveIntervalSubs : time := T#60s;
com_param             : T_MQTT_COM_PARAM;

subDataTxt            : string[255];
subTopicTxt           : string[80] := 'house/room1';

sendCom               : bool;

pubDataTxt            : string[255] := '{"light_1": "on","temp_1": 24.2}';
pubTopicTxt           : string[80] := 'house/room1';
END_VAR
VAR_TEMP
END_VAR

disc_rq := false;

MQTTControl2(chanCode      := ETH1_UNI0,
              brokerIP     := STRING_TO_IPADR(brokerIPAddr),
              brokerPort   := MQTT_COMM_PORT,
              localPort    := localPort,
              connect       := connect,
              keepAlive     := keepAlive,
              keepAliveInterval := keepAliveInterval,
              pingInterval := pingInterval,
              connTimeOut  := connTimeOut,
              com_param    := com_param,
              loginName    := loginName,
              loginPass    := loginPass,
              dataTxt      := pubDataTxt,
              topicTxt     := pubTopicTxt
            );

MQTTControlSubs(chanCode      := ETH1_UNI1,
                brokerIP     := STRING_TO_IPADR(brokerIPAddr),
                brokerPort   := MQTT_COMM_PORT,
                localPort    := localPortSubs,
                connect       := connectSubs,
                keepAlive     := keepAliveSubs,
                keepAliveInterval := keepAliveIntervalSubs,
                pingInterval := pingInterval,
                connTimeOut  := connTimeOutSubs,
                com_param    := com_param,
                loginName    := loginName,
                loginPass    := loginPass,
                subTopicTxt  := subTopicTxt
            );
END_PROGRAM

```

Teco a.s. Průmyslová zóna Štářalka 984, 280 02 Kolín, tel. +420 321 401 111,
e-mail: teco@tecomat.cz

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dokumentace.
Poslední aktuální vydání je k dispozici na internetu www.tecomat.cz