

## Obsah

Úvod.....	2
Obecný popis protokolu Modbus .....	3
Režimy komunikace .....	3
Datová jednotka protokolu Modbus (PDU) .....	3
Modbus kódy funkcí.....	4
Obecný adresní prostor protokolu Modbus .....	5
Modbus na sběrnici RS485 .....	5
Výchozí nastavení sběrnice RS485 .....	5
Zapojení pinů vodiče do konektoru RJ45 pro připojení do XCONT-HUB .....	5
Struktura Modbus RTU rámce na sběrnici RS485 .....	6
Výpočet CRC.....	6
Seznam Modbus funkcí .....	7
Adresní prostor Modbus XCONT-CP jednotek .....	7
Seznam vstupních registrů .....	7
Seznam uchovávacích registrů UCFG .....	9
Seznam uchovávacích registrů DCFG .....	10
Bližší popis významu jednotlivých registrů .....	11
Popis vstupních registrů.....	11
- act_state 1 .....	11
- act_state 2.....	11
- act_state 3.....	12
- AQS_state .....	12
- AQS_state. ....	12
- act_T_ROOM a act_T_EXHAUST .....	12
Popis uchovávacích registrů UCFG .....	13
Front panel.....	13
Popis uchovávacích registrů DCFG .....	14
bits .....	14
Popis, syntaxe a příklad použití využívaných Modbus funkcí .....	15
(0x04) Funkce Čti vstupní registry.....	15
(0x03) Funkce Čti uchovávací registry .....	16
(0x10) Funkce Zapiš více uchovávacích registrů .....	17

## Úvod

Tento dokument slouží k popisu Modbus protokolu použitého u centrálních jednotek Xhouse (XH) a Xflat (XF). Verze tohoto návodu je určena **pro jednotky s verzí Firmware 100 a výše**. Číslo verze FW je uvedeno na samolepícím štítku umístěném na plošném spoji a ve vstupním registru FW version.

**Na úvod uvedme několik užitečných informací k řešení případných potíží:**

**Z jednotky je možné vyčítat pouze ty registry, které jsou na jednotce dostupné.** V opačném případě jednotka reaguje chybovou odpovědí s kódem chyby 0x02 – Ilegální adresa dat.

Jednotka vyžaduje ke zpracování požadavku jistý čas, proto je nutné počítat s dostatečným časem pro odpověď jednotky. Doba než jednotka odpoví, je různá, dle zvolené modbus funkce a počtu vyčítaných/ zapisovaných registrů. Běžně se doba odezvy pohybuje okolo 4ms

V případě, že jednotka nekomunikuje, ujistěte se, že Vámi odesílané rámce jsou správné a zkontrolujte, zda na komunikační sběrnici dodržujete pauzy minimálně 4ms, pro správnou detekci konců rámce.

Sběrnice pracuje v režimu tzv. **Half-duplex**. To znamená, že není schopna přijímat další požadavky do doby, než dojde na odpověď na předchozí modbus rámec.

Pro případnou **kontrolu** či ověření správnosti **výpočtů modbus crc** je možné využít on-line kalkulátoru:

<https://www.lammertbies.nl/comm/info/crc-calculation.html>

Kalkulátor je nutné přepnout na zadávání HEX znaků a následná výsledek CRC-16 (Modbus) má však v modbus rámci zaměněný horní a dolní byte.

## Obecný popis protokolu Modbus

Modbus protokol je Master-Slave protokol. Na sběrnici je přítomen pouze 1 master a až 247 slave zařízení (v našem případě jednotek). Komunikaci vždy iniciuje master zařízení. Slave pouze odpovídá na požadavky master zařízení. Modbus využívá Big-endian reprezentaci dat. To znamená že u položek větších jak 1 B je nejdříve odeslán nejvyšší byte a nejnižší byte až poté.

## Režimy komunikace

### Unicast režim:

Master osloví **jedno konkrétní slave zařízení** pomocí jeho Modbus adresy. Slave zprávu zpracuje a odpoví.

## Datová jednotka protokolu Modbus (PDU)

Modbus funkce	Data
1 B	N* 1 B

Protokol Modbus definuje tři základní typy PDU:

- 1) **Request PDU** - Slouží k oslovení jednoho či více slave zařízení masterem.

Pole Modbus funkce obsahuje kód dané Modbus funkce. Pole data pak dle dané Modbus funkce adresy, počet proměnných, hodnoty proměnných a jiné

- 2) **Response PDU** - Slouží k odeslání **kladné odpovědi** slave zařízením na přijatou Request PDU.

Pole **Modbus funkce** obsahuje **stejnou hodnotu** jako v přijatém Request PDU. Datová část pak dle dané Modbus funkce provozní hodnoty, přečtené vstupy, cívky ...

- 3) **Exception Response PDU** - Slouží k odeslání **záporné odpovědi** slave zařízením na přijatou Request PDU.

Pole **Modbus funkce** obsahuje **hodnotu Modbus funkce z Request PDU + 0x80** jako signalizace neúspěchu. Datová část pak **identifikuje chybu**.

### Chybové kódy v Exception Response PDU

Kód	Druh kódu funkce	Význam
0x01	Ilegální Modbus funkce	Požadovaná Modbus funkce není serverem (jednotkou) podporována
0x02	Ilegální adresa dat	Zadaná adresa (cívky, registru ...) je mimo serverem podporovaný rozsah
0x03	Ilegální hodnota dat	Předávaná data jsou neplatná
0x04	Selhání zařízení	Při provádění požadavku došlo k neodstranitelné chybě
0x05	Potvrzení	Kód určený k použití při programování. Server hlásí přijetí platného požadavku, ale jeho vykonání bude trvat delší dobu
0x06	Zařízení je zaneprázdněné	Kód určený k použití při programování. Server je zaneprázdněn vykonáváním dlouho trvajícího příkazu.
0x08	Chyba parity paměti	Kód určený k použití při práci se soubory. Server při pokusu přečíst soubor zjistil chybu parity
0x0A	Brána – přenosová cesta nedostupná	Kód určený k práci s bránou (gateway). Brána není schopná vyhradit interní přenosovou cestu od vstupního portu k výstupnímu. Pravděpodobně je přetížená nebo nesprávně nastavená.
0x0B	Brána – cílové zařízení neodpovídá	Kód určený k práci s bránou (gateway). Cílové zařízení neodpovídá, pravděpodobně není přítomno.

### Modbus kódy funkcí

- Veřejné kódy funkcí** - Jsou jasně definovány a veřejně zdokumentovány. Je zaručena jejich unikátnost. Obsahují i některé nevyužité kódy pro budoucí využití.
- Uživatelsky definované kódy funkcí** - Umožňují uživateli implementovat funkci, která není protokolem definována. Není garantována unikátnost kódu.

### Rozsahy kódů Modbus funkcí

Kód funkce	Druh kódu funkce
1 ... 64	Veřejné kódy funkcí
65 ... 72	Uživatelsky definované kódy funkcí
73 ... 100	Veřejné kódy funkcí
101 ... 110	Uživatelsky definované kódy funkcí
111 ... 127	Veřejné kódy funkcí

## Obecný adresní prostor protokolu Modbus

Adresní prostor protokolu Modbus je založen na sadě tabulek s charakteristickými významy. Definovány jsou tyto čtyři základní tabulky:

Tabulka	Popis	Přístup	Adresní prostor (není podmínkou)
Diskrétní vstupy	1-bit	Pouze čtení	0x2710 až 0x4E1F
Cívky	1-bit	Čtení i zápis	0x0000 až 0x270F
Vstupní registry	16-bitů	Pouze čtení	0x7530 až 0x9C3F
Uchovávací registry	16-bitů	Čtení i zápis	0x9C40 až 0xC34F

## Modbus na sběrnici RS485

### Výchozí nastavení sběrnice RS485

Protokol Modbus RTU definuje výchozí nastavení sériové linky následovně:

- Baud rate 19200**
- 1 start bit**
- 8 datových bitů**
- 1 sudý paritní bit**
- 1 stop bit**

Výše uvedené parametry jsou výchozím nastavením jednotky

Dále je možné nastavit Baud rate 4800, 9600 a možnost žádné parity.

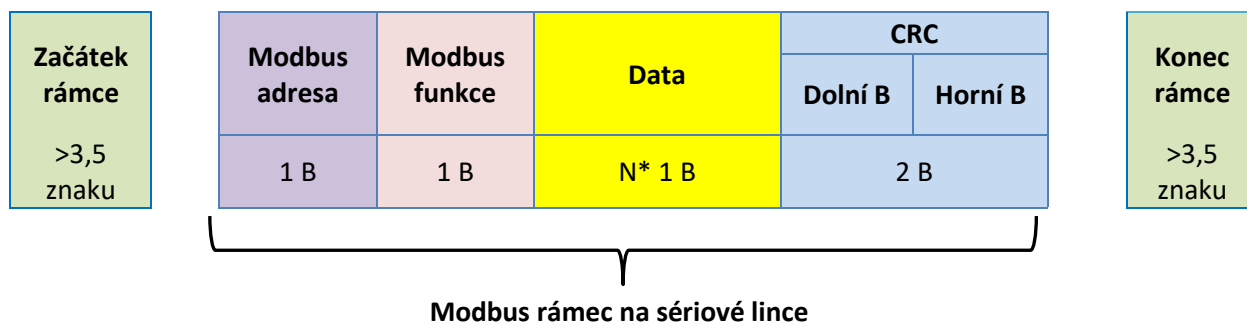
### Zapojení pinů vodiče do konektoru RJ45 pro připojení do XCONT-HUB



- Piny 1, 2, 7, 8 je nutné ponechat nezapojené
- Piny 3, 4 – datový vodič A sběrnice RS485
- Piny 5, 6 – datový vodič B sběrnice RS485

## Struktura Modbus RTU rámce na sběrnici RS485

V režimu Modbus RTU je 1 B složen ze dvou čtyřbitových hexa znaků. Vysílání Modbus rámce je započato a ukončeno pomlčkou na sběrnici delší jak 3,5 znaku. Během vysílání rámce nesmí být mezery mezi jednotlivými znaky větší jak 1,5 znaku.



### Adresování slave zařízení:

adresa	význam
0	Broadcast adresa
1 až 247	Individuální slave adresy
248 až 255	Rezervováno

V Modbus RTU rámcích nesoucích odpovědi určené pro master zařízení je ponechána Modbus adresa odpovídajícího slave zařízení.

## Výpočet CRC

Výpočet CRC je prováděn z celého rámce včetně Modbus slave adresy, modbus funkce a datové části rámce

1. Inicializace 16-bit CRC registru na 0xFFFF.
2. Provedeme XOR prvních 8 bitů rámce se spodním bytem CRC registru a výsledek uložíme do CRC registru.
3. Provedeme posun CRC registru o 1 b doprava (směrem k LSB), MSB CRC registru vyplníme 0. Zachytíme a vyhodnotíme nejspodnější bit, který posunem vypadl.
4. Pokud byl tento bit roven 1, provedeme XOR mezi CRC registrem a hodnotou 0xA001 (generující polynom=  $1+x^2+x^{15}+x^{16}$ ). Výsledek uložíme opět do CRC registru.
5. Opakujeme kroky 3 a 4 dokud nebude provedeno osm posunů CRC registru.
6. Provedeme XOR dalších 8 bitů rámce se spodním bytem CRC registru a opakujeme kroky 3 až 5.
7. Takto pokračujeme až do posledního byte rámce.
8. Výsledná hodnota CRC výpočtu je uložena v CRC registru.
9. Při umístění CRC hodnoty do Modbus rámce je nutné zaměnit horní a spodní byte CRC registru (viz struktura Modbus RTU rámce na sériové lince).

### Seznam Modbus funkcí

Určení	Kód funkce	Příkaz	Veř./Uživ.
Vst. registry	0x04	Čti vstupní registry	Veřejná
Uch. registry	0x03	Čti uchovávací registry	Veřejná
	0x10	Zapiš více uchovávacích registrů	Veřejná

### Adresní prostor Modbus XCONT-CP jednotek

#### Seznam vstupních registrů

Vst. registr	Adresa registru	Popis	Jednotky	Formát	R/W
FW version	0x7530	Verze Firmware v jednotce	-	uint16	R
act_state 1	0x7531	Registr stavů 1: bit 0 - 3 - stav uživatelského rozhraní bit 4 - 7 - předchozí stav uživatelského rozhraní bit 8 - 11 - stav ventilátorů bit 12 - 15 - předchozí stav ventilátorů	-	uint16	R
act_state 2	0x7532	Registr stavů 2: bit 0 - 3 - stav přehřevu bit 4 - 7 - předchozí stav přehřevu bit 8 - 11 - poslední stav přehřevu s aktivními ventilátory bit 12 - 15 - stupeň rozvážení ventilátorů	-	uint16	R
act_state 3	0x7533	Registr stavů 3: bit 0 - 2 - stav dohřevu bit 3 - 5 - předchozí stav dohřevu bit 6 - stav filtru bit 7 - předchozí stav filtru bit 8 - flag změny stavu uživatelského rozhraní bit 9 - flag změny stavu ventilátorů bit 10 - flag změny stavu přehřevu bit 11 - flag změny stavu dohřevu bit 12 - flag změny stavu filtru bit 13 - flag přetečení max rozvážení ventilátorů dle požadavku na větrání bit 14 - flag posledního směru změny protimrazové ochrany bit 15 - nevyužito	-	uint16	R
AQS_state	0x7534	Registr stavu čidel kvality ovzduší: bit 0 - chyba CO2 čidla bit 1 - chyba RH čidla bit 2 - aktivní požadavek na ventilaci od AQS bit 3 - aktivní úroveň CO2 bit 4 - aktivní úroveň RH bit 5 - nevyužito bit 6- 15 - požadovaná rychlost ventilátoru dle hodnot AQS	- - - - - 0,01V	uint16	R
AQS_state.fan_flow	0x7535	Požadovaná hodnota průtoku dle hodnot AQS	0,1 m <sup>3</sup> /h	uint16	R

### Seznam vstupních registrů

Vst. registr	Adresa registru	Popis	Jednotky	Formát	R/W
set_FAN_FLOW	0x7536	Požadovaný průtok ventilátorů (dle nastavení uživatele a AQS)	0,1 m <sup>3</sup> /h	uint16	R
act_PID.prop	0x7537	Proporcionální složka PID regulátoru	1mV	int16	R
act_PID.integ	0x7538	Integrační složka PID regulátoru	1mV	uint16	R
act_PID.der	0x7539	Derivační složka PID regulátoru	1mV	int16	R
act_PID.result	0x753A	Výstup PID a stavové bity: bit 0 - 9 - výstupní hodnota PID regulátoru bit 10 - flag povolení výpočtu PID bit 11 - flag resetu výpočtu PID bity 12 – 15 – nevyužito	0,01V - - -	uint16	R
set_FAN_SPEED	0x753B	Požadované napětí ventilátorů (dle nastavení uživatele a AQS)	0,01V	uint16	R
set_T_ROOM	0x753C	Požadovaná teplota	0,1°C	int16	R
act_CO2	0x753D	Aktuální hodnota CO2 čidla	1ppm	uint16	R
act_RH	0x753E	Aktuální hodnota RH čidla	0,1%RH	uint16	R
act_Flow	0x753F	Aktuální hodnota čidla Průtoku	0,1 m <sup>3</sup> /h	uint16	R
act_T_ROOM	0x7540	Čidlo teploty v místnosti: bit 0 – 13 - hodnota čidla teploty bit 14 – 15 - status čidla	0,1°C -	int16	R
act_T_EXHAUST	0x7541	Čidlo teploty protimrazové ochrany: bit 0 – 13 - hodnota čidla teploty bit 14 – 15 - status čidla	0,1°C -	int16	R
FAN1.act_AO	0x7542	Aktuální napětí ventilátoru 1	0,01V	uint16	R
FAN1.act_tacho	0x7543	Zpětná vazba ventilátoru 1: bit 0 - stav tachu vstupu bit 1 - flag úspěšného startu motoru bit 2 - 15 - časovač chyby tachu vstupu	1-OK, 0-NG 1-OK, 0-NG 0,01s	uint16	R
FAN2.act_AO	0x7544	Aktuální napětí ventilátoru 2	0,01V	uint16	R
FAN2.act_tacho	0x7545	Zpětná vazba ventilátoru 2: bit 0 - stav tachu vstupu bit 1 - flag úspěšného startu motoru bit 2 - 15 - časovač chyby tachu vstupu	1-OK, 0-NG 1-OK, 0-NG 0,01s	uint16	R
timer.act_cool_preheat	0x7546	Časovač dochlazení přehřevu: bit 0 - povolení časovače bit 1 - 15 - hodnota časovače	- 1s	uint16	R
timer.act_cool_postheat	0x7547	Časovač dochlazení dohřevu: bit 0 - povolení časovače bit 1 - 15 - hodnota časovače	- 1s	uint16	R
timer.act_summer_mode	0x7548	Časovač doby trvání letního režimu: bit 0 - povolení časovače bit 1 - 15 - hodnota časovače	- 1s	uint16	R
timer.act_boost_mode	0x7549	Časovač doby trvání boost režimu: bit 0 - povolení časovače bit 1 - 15 - hodnota časovače	- 1s	uint16	R
timers_1	0x754A	Časovače boost signalizace a relé přehřevu: bit 0 - povolení časovače boost signalizace	-	uint16	R



### Seznam vstupních registrů

Vst. registr	Adresa registru	Popis	Jednotky	Formát	R/W
		bit 1 - 7 - hodnota časovače boost signalizace bit 8 - povolení časovače relé přehřevu bit 9 - 15 - hodnota časovače relé přehřevu	1s - 1s		
timers_2	0x754B	Časovače relé dohřevu a ochranného času AQS bit 0 - povolení časovače relé dohřevu bit 1 - 7 - hodnota časovače relé dohřevu bit 8 - povolení časovače ochranného času AQS bit 9 - 15 - hodnota časovače ochranného času AQS	- 1s - 1s	uint16	R
act_FILTER_ELAPSED_TIME	0x754C	Časovač aktivního času filtru	1h	uint16	R
act_ui_timer	0x754D	Časování přechodů stavů uživatelského rozhraní: bit 0 - povolení časovače bit 1 - 15 - hodnota časovače	- 0,01s	uint16	R
act_preheat_timer High	0x754E	Horní registr časovače stavů přehřevu: bit 0 - povolení časovače bit 1 - 15 - spodních 15 bitů hodnoty časovače	- 1s	uint16	R
act_preheat_timer Low	0x754F	Dolní registr časovače stavů přehřevu: bit 0 - 15 - horních 16 bitů hodnoty časovače	1s	uint16	R
act_startup_timer	0x7550	Časování ochranného intervalu po restartu zařízení: bit 0 - povolení časovače bit 1 - 15 - hodnota časovače	- 1s	uint16	R
rele	0x7551	Bity stavů relé: bit 0 - stav relé přehřevu bit 1 - stav relé dohřevu bit 2 - 15 - nevyužito	- - -	uint16	R

### Seznam uchovávacích registrů UCFG

Uch. Registr	Adresa registru	Popis	rozsah	Výchozí hodnota	R/W
front panel	0x9C40	Parametry nastavené na čelním panelu: bit 0 - flag power on bit 1 - flag AQS auto/manual bit 2 - flag aktivního summer mode bit 3 - flag summer mode auto off bit 4 - flag aktivního boost mode bit 5 - flag zámku dotykových tlačítek bit 6 - 9 - stupeň úrovně ventilátorů bit 10 - 15 - stupeň úrovně teploty	1-ON/ 0-OFF 1-AU/0-MAN 1-ANO/0-NE 1-ANO/0-NE 1-ANO/0-NE 1-LOCK/0-NE - -	2	R/W R/W R/W R R/W R/W R/W R/W
set_CO2	0x9C41	Hodnota CO2 při níž spínají ventilátory (1ppm)	600-1000	800	R/W
set_RH	0x9C42	Hodnota RH, při níž spínají ventilátory (0,1%RH)	500-750	650	R/W

### Seznam uchovávacích registrů DCFG

Uch. Registr	Adresa registru	Popis	Rozsah	Výchozí hodnota	R/W
bits	0x9C50	Bitové položky nastavení: bit 0 - 2 - nepoužito bit 3 - flag automatického vypnutí po resetu bit 4 - flag trvale aktivních ventilátorů na min otáčky bit 5 - 6- nastavení modbus baud rate bit 7 - nastavení modbus parity bit 8 -15 nastavení modbus adresy	- 1-ANO/0-NE 1-ANO/0-NE  - 1-NONE/0-EVE 1 – 247	   3 0 1	R/W R/W R/W  R/W R/W R/W
corr_T_ROOM	0x9C51	Korekce hodnoty pokojové teploty (0,1°C)	-100 – 100	0	R/W
set_SUMMER_MODE_DURATION	0x9C52	Délka trvání Letního režimu (1s)	3600 – 32400	28800	R/W
set_BOOST_MODE_FAN_SPEED	0x9C53	Napětí ventilátorů v Boost režimu (0,01V)	XF1-015: 500 – 800 XH1-030: 600 – 900 XF1-020 SET 150: 400 – 600 XF1-020 SET 200: 480 – 750 XH2-030: 700 - 1000	XF1-015: 800 XH1-030: 900 XF1-020 SET 150: 600 XF1-020 SET 200: 750 XH2-030: 1000	R/W
set_BOOST_MODE_FAN_FLOW	0x9C54	Průtok ventilátorů v Boost režimu (0,1m <sup>3</sup> /h)	XF: xx - xx XH: xx – xx	XF: xx XH: xx	R/W
set_BOOST_MODE_DURATION	0x9C55	Délka trvání Boost režimu (1s)	30 – 3600	60	R/W
set_FAN_OFFSET_STATIC	0x9C56	Nastavení rozvážení ventilátorů (%)	0 – 35	0	R/W
set_FILTER_LIFETIME	0x9C57	Životnost filtru (1h)	2200 – 8800	4400	R/W

## Bližší popis významu jednotlivých registrů

### Popis vstupních registrů

#### - **act\_state 1**

bity stavu uživatelského rozhraní a předchozího uživatelského rozhraní mohou nabývat hodnot:

- 0 = UI\_STATE\_OFF – vypnutá jednotka
- 1 = UI\_STATE\_OFF\_COOLING – vypnuté zařízení probíhá dochlazení předeřevu či dohřevu
- 2 = UI\_STATE\_FAN1\_ERROR – chyba ventilátoru 1
- 3 = UI\_STATE\_FAN2\_ERROR – chyba ventilátoru 2
- 4 = UI\_STATE\_T\_ROOM\_ERROR – chyba pokojového čidla
- 5 = UI\_STATE\_T\_EXHAUST\_ERROR – chyba protimrazového čidla
- 6 = UI\_STATE\_ACTIVE\_LOCK – aktivní zámek dotykových tlačítek
- 7 = UI\_STATE\_ACT\_DEACT\_LOCK – stav deaktivace zámku dotykových tlačítek
- 8 = UI\_STATE\_SHOW\_SETTINGS – stav probuzeného ovladače, zobrazí aktuální nastavení
- 9 = UI\_STATE\_SET\_FAN – režim nastavení škály ventilátorů
- 10 = UI\_STATE\_SET\_HEAT – režim nastavení škály teplot
- 11 = UI\_STATE\_RUN běžný power ON režim, pokud není stisknuto žádné tlačítko
- 12 = UI\_STATE\_SERVICE\_MENU – režim servisního menu
- 13 = UI\_STATE\_CUSTOMER\_MENU – režim uživatelského menu

bity stavu ventilátorů a předchozího stavu ventilátorů mohou nabývat hodnot:

- 0 = FAN\_STATE\_OFF – vypnutá jednotka
- 1 = FAN\_STATE\_OFF\_COOL – jednotka je OFF, ventilátory dochlazují předeřev či dohřev
- 2 = FAN\_STATE\_FAN1\_ERROR – chyba ventilátoru 1
- 3 = FAN\_STATE\_FAN2\_ERROR – chyba ventilátoru 2
- 4 = FAN\_STATE\_ACTIVE – aktivní ventilátory v běžném režimu
- 5 = FAN\_STATE\_ACTIVE\_ANTIFREEZE – aktivní ventilátory ventilátor v antifreeze režimu
- 6 = FAN\_STATE\_INACTIVE – neaktivní ventilátory v běžném režimu
- 7 = FAN\_STATE\_INACTIVE\_ANTIFREEZE – neaktivní ventilátory v antifreeze režimu
- 8 = FAN\_STATE\_SUMMER\_MODE – ventilátory v letním režimu
- 9 = FAN\_STATE\_BOOST\_MODE – ventilátory v Boost režimu

#### - **act\_state 2**

bity stavu předeřevu, předchozího stavu předeřevu a poslední stav předeřevu s aktivními ventilátory mohou nabývat hodnot:

- 0 = PREHEAT\_STATE\_OFF – vypnutá jednotka
- 1 = PREHEAT\_STATE\_OFF\_COOL, jednotka je OFF, dochlazující předeřev
- 2 = PREHEAT\_STATE\_T\_ROOM\_ERROR – chyba pokojového teplotního čidla
- 3 = PREHEAT\_STATE\_T\_EXHAUST\_ERROR – chyba protimrazového čidla
- 4 = PREHEAT\_STATE\_ACTIVE\_LOW – první stupeň protimrazové ochrany s aktivním předeřevem
- 5 = PREHEAT\_STATE\_ACTIVE\_MED1 – druhý stupeň protimrazové ochrany s rozvažováním ventilátorů
- 6 = PREHEAT\_STATE\_ACTIVE\_MED2 – třetí stupeň protimrazové ochrany s vypnutým FAN 1
- 7 = PREHEAT\_STATE\_ACTIVE\_HIGH – nejvyšší stupeň ochrany s vypnutými FAN 1 i FAN 2
- 8 = PREHEAT\_STATE\_INACTIVE – neaktivní protimrazová ochrana, aktivní ventilátory
- 9 = PREHEAT\_STATE\_INACTIVE\_FAN\_OFF - neaktivní protimrazová ochrana, neaktivní ventilátory

10 = PREHEAT\_STATE\_COOL – dochlazení předehřevu, neaktivní požadavek na ventilátory  
11 = PREHEAT\_STATE\_COOL\_TO\_MED2 – dochlazení předehřevu při vypnutí FAN 1, přechod do MED2  
12 = PREHEAT\_STATE\_COOL\_TO\_INACTIVE - dochlazení mezi stavy LOW a INACTIVE  
bity stupně v rozvážení ventilátoru symbolizují rozdíl napětí mezi FAN 1 a FAN 2 a to v jednotkách 0,5V.

### - **act\_state 3**

bity stavu dohřevu a předchozího stavu dohřevu mohou nabývat hodnot:

- 0 = POSTHEAT\_STATE\_OFF – vypnutá jednotka
- 1 = POSTHEAT\_STATE\_OFF\_COOL – jednotka je OFF, dochlazení dohřevu
- 2 = POSTHEAT\_STATE\_T\_ROOM\_ERROR – chyba pokojového čidla
- 3 = POSTHEAT\_STATE\_T\_EXHAUST\_ERROR – chyba protimrazového čidla
- 4 = POSTHEAT\_STATE\_ACTIVE - aktivní dohřev
- 5 = POSTHEAT\_STATE\_INACTIVE – neaktivní dohřev
- 6 = POSTHEAT\_STATE\_COOL – dochlazení dohřevu

### - **AQS\_state**

- bit 0 a 1 – signalizují chybový stav daného AQS v případě, že je čidlo přítomno
- bit 2 – signalizuje, že některý z AQS je aktivní (aktivuje ventilátory, pokud je automatický režim)
- bit 3 - aktivní úroveň CO2 – hodnota čidla překročila úroveň nutnou k aktivaci ventilátoru
- bit 4 - aktivní úroveň RH – hodnota čidla překročila úroveň nutnou k aktivaci ventilátoru
- bit 5 - nevyužito
- bit 6- 15 – vypočtený požadavek napětí ventilátorů dle AQS

### - **AQS\_state. aqs\_fan\_flow**

bit 0- 15 – vypočtený požadavek průtoku ventilátorů dle AQS

### - **act\_T\_ROOM a act\_T\_EXHAUST**

- bit 0 – 13 – představují hodnotu dané teploty
- bit 14 – 15 - status čidla – 0 = ok, 1 = čidlo rozpojeno, 2 = čidlo zkratováno

## Popis uchovávacích registrů UCFG

### **Front panel**

bit 0 - flag power on – signalizuje, zda je jednotka zapnutá či vypnutá (1 = ON, 0 = OFF). Zápisem lze vzdáleně jednotku zapnout či vypnout.

bit 1 - flag AQS auto/manual – signalizuje aktuální zvolený režim ventilátorů (1 = automatický, dle AQS, 0 = manuální). Zápisem lze režim měnit.

bit 2 - flag aktivního summer mode – signalizuje aktivní letní režim (1 = letní režim aktivní, 0 = letní režim neaktivní). Zápisem lze letní režim aktivovat/deaktivovat (pokud jsou splněny podmínky pro aktivaci)

bit 3 - flag summer mode auto off – signalizuje automatické ukončení letního režimu. Neslouží k zápisu. Při zapisování ponechat nastavené na aktuální hodnotě

bit 4 - flag aktivního boost mode – signalizuje aktivní boost režim (1 = aktivní boost režim, 0 = neaktivní boost režim). Zápisem lze aktivovat/deaktivovat (pokud jsou splněny podmínky)

bit 5 - flag zámku dotykových tlačítek – signalizuje aktivní „dětský“ zámek (1 = zámek tlačítek aktivní, 0 = zámek tlačítek neaktivní). Zápisem lze měnit

bit 6 - 9 - stupeň úrovně ventilátorů – signalizuje aktuální navolenou úroveň ventilátorů. Zápisem lze měnit. Hodnotu 8 pro Boost režim nenastavovat. Boost režim se aktivuje bitem 4

Hodnota bitů 6-9	XF1-015 napětí ventilátorů	XH1-030 napětí ventilátorů	XF1-020 SET 150 napětí vent.	XF1-020 SET 200 napětí vent.	XH2-030 napětí ventilátorů
0	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
1	2 V	2 V	2 V	2 V	2 V
2	2.8 V	3 V	2,7 V	2,9 V	3,3 V
3	3.7 V	4 V	3,3 V	3,8 V	4,7 V
4	4.5 V	5 V	4 V	4,8 V	6 V
5	5.3 V	6 V	4,7 V	5,7 V	7,3 V
6	6.2 V	7 V	5,3 V	6,6 V	8,7 V
7	7 V	8 V	6 V	7,5 V	10 V

bit 10 -15 – stupeň úrovně teploty – U jednotky typu E signalizuje aktuální navolenou úroveň teploty. Zápisem lze měnit.

## Popis uchovávacích registrů DCFG

### **bits**

bit 0 - 2 – nepoužito – Při zápisu nahradte 0

bit 3 - flag automatického vypnutí po resetu – signalizuje, zda se á jednotka v případě neočekávaného resetu

automaticky vypnout nebo obnovit předchozí stav. (1 = automaticky vypnout, 0 = předchozí stav). Zápisem lze měnit

bit 4 - flag trvale aktivních ventilátorů na min otáčky – signalizuje režim kdy nelze vypnout ventilátory. Ventilátory stále běží na minimální otáčky (1 = ventilátory vždy na minimální otáčky, 0 = ventilátory vypnout). Zápisem lze měnit.

bit 5 - 6- nastavení modbus baud rate – nastavení modbus přenosové rychlosti (0 = zakázaná hodnota, 1 = 4800, 2 = 9600, 3 = 19200). Zápisem lze měnit

bit 7 - nastavení modbus parity – signalizuje nastavení modbus parity (0 = sudá parita, 1 = žádná parita). Zápisem lze měnit

bit 8 -15 nastavení modbus adresy – signalizuje aktuální modbus adresu jednotky.

Pro bity 5 až 15 platí, že v případě zápisu se jednotka ihned začne chovat dle nových parametrů. V případě změny některého z parametrů tedy jednotka typicky přestane komunikovat, dokud nedojde ke změně parametrů u mastera sítě.

## Popis, syntaxe a příklad použití využívaných Modbus funkcí

### (0x04) Funkce Čti vstupní registry

Tato funkce slouží ke čtení obsahu souvislého bloku vstupních registrů. V požadavku je specifikována adresa prvního registru a počet registrů. V odpovědi odpovídá každému registru dvojice bytů.

#### 1) Request PDU

Modbus funkce	Adresa 1. registru viz Seznam vst. reg.	Počet registrů
0x04		1 až max 13
1 B	2 B	2 B

Příklad vyčtení vstupních registrů act\_CO2 a act\_RH:

Modbus funkce	act_CO2	Počet registrů = 2
0x04	0x75 0x37	0x00 0x02

#### 2) Response PDU

Modbus funkce	Počet bytů	Stavy registrů
0x04	2*N	
1 B	1 B	2*N B

N = Počet registrů (viz Request PDU)

Příklad odpovědi na vyčtení vstupních registrů act\_CO2 a act\_RH:

Modbus funkce	Počet bytů	CO2 = 980 ppm	RH = 335 ‰
0x04	0x04	0x03 0xD4	0x01 0x4F

#### 3) Exception Response PDU

Modbus funkce   0x80	Chybový kód
0x84	1,2,3 nebo 4
1 B	1 B

## (0x03) Funkce Čti uchovávací registry

Tato funkce slouží ke čtení obsahu souvislého bloku uchovávacích registrů. V požadavku je specifikována adresa prvního registru a počet registrů. V odpovědi odpovídá každému registru dvojice bytů.

### 1) Request PDU

<b>Modbus funkce</b>	<b>Adresa 1. registru viz Seznam uch. reg.</b>	<b>Počet registrů</b>
<b>0x03</b>		<b>1 až max 13</b>
1 B	2 B	2 B

Příklad vyčtení uchovávacích registrů set\_CO2 a set\_RH:

<b>0x03</b>	<b>Set_CO2</b>	<b>Počet registrů = 2</b>
	<b>0x9C 0x41</b>	<b>0x00 0x02</b>

### 2) Response PDU

<b>Modbus funkce</b>	<b>Počet bytů</b>	<b>Stavy registrů</b>
<b>0x03</b>	<b>2*N</b>	
1 B	1 B	<b>2*N B</b>

N = Počet registrů (viz Request PDU)

Příklad odpovědi na vyčtení uchovávacích registrů set\_CO2 a set\_RH:

<b>0x03</b>	<b>Počet bytů</b>	<b>CO2=750</b>	<b>RH=550</b>
	<b>0x06</b>	<b>0x02 0xEE</b>	<b>0x02 0x26</b>

### 3) Exception Response PDU

<b>Modbus funkce   0x80</b>	<b>Chybový kód</b>
<b>0x83</b>	<b>1,2,3 nebo 4</b>
1 B	1 B



## (0x10) Funkce Zapiš více uchovávacích registrů

Tato funkce slouží k zápisu souvislého bloku uchovávacích registrů. V požadavku je specifikována adresa prvního registru, který se má zapsat, počet registrů a hodnoty, které se mají zapsat. Normální odpověď obsahuje počáteční adresu a počet zapsaných registrů.

### 1) Request PDU

Modbus funkce	Adresa 1. registru viz Seznam uch. reg.	Počet registrů	Počet bytů	Stavy registrů
<b>0x10</b>		<b>1 až max 11</b>	<b>2*N</b>	
1 B	2 B	2 B	1 B	<b>2*N B</b>

**N = Počet registrů**

#### Příklad zapsání uchovávacích registrů set\_FILTER\_LIFE\_TIME

<b>0x10</b>	<b>Set_FIL_LT</b>	<b>Počet registrů = 1</b>	<b>Počet bytů = 2</b>	<b>8800h</b>
	0x9C 0x55	0x00 0x01	0x02	0x22 0x60

### 2) Response PDU

Modbus funkce	Adresa 1. registru viz Request PDU	Počet registrů viz Request PDU
<b>0x10</b>		
1 B	2 B	2 B

**N = Počet registrů**

#### Příklad odpovědi na zapsání uchovávacích registrů set\_FILTER\_LIFE\_TIME:

<b>0x10</b>	<b>Set_FIL_LT</b>	<b>Počet registrů = 1</b>
	0x9C 0x55	0x00 0x01

### 3) Exception Response PDU

Modbus funkce   0x80	Chybový kód
<b>0x90</b>	<b>1,2,3 nebo 4</b>
1 B	1 B