

Verze: 0.0.2

14.12.2012

Dokument popisuje společné vlastnosti protokolu Modbus pro zařízení Regmet II. generace.

Zařízení II. generace podporují čtyři příkazy kompatibilní s protokolem Modbus. Podporované příkazy jsou plně kompatibilní se specifikací protokolu Modbus, včetně korektní chybové odpovědi typu 02 Illegal Data address. Ostatní příkazy zařízení ignorují, příkaz ponechá zařízení zcela bez odpovědi (chybová odpověď není generována).

Zařízení II. generace se chová výhradně jako Slave, tedy odpovídá jen na podporované příkazy se shodnou síťovou adresou dotazovaného zařízení.

Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x0001 se fyzicky po sběrnici vyšle jako 0x0000... (zero based addressing).

Časování odpovědí:

Prodleva mezi přijetím příkazu od Master zařízení a odesláním odpovědi Slave zařízení je odvozena od zvolené komunikační rychlosti a to jako 10-ti násobek délky trvání jednoho znaku. Ve specifikaci protokolu není tento čas jednoznačně definován, hodnota je určena z praktických zkušeností s I. generací přístrojů Regmet.

Čas určující aktivní poslouchání všech Slave modulů od posledního znaku na lince je odvozen od zvolené komunikační rychlosti a to jako trojnásobek délky trvání jednoho znaku. Ve specifikaci protokolu není tento čas jednoznačně definován, hodnota je určena z praktických zkušeností s I. generací přístrojů Regmet.

Podporované příkazy:

03 (0x03) Read Holding registers

Holding registry se využívají k obousměrné komunikaci (pro čtení i zápis) se zařízením. Fyzická paměť vyhrazena pro Holding registry má rozsah 312 byte – 156 registrů. Pokud je při čtení překročen rozsah fyzické paměti, zařízení vrací chybový kód 02 Illegal Data address.

04 (0x04) Read Input registers

Input registry se využívají k uchování konstantních dat popisujících zařízení. Fyzická paměť vyhrazena pro Input registry má rozsah 64 byte – 32 registrů. Pokud je překročen rozsah fyzické paměti při čtení zařízení vrací chybový kód 02 Illegal Data address.

06 (0x06) Write Single register

Příkaz pracuje v souladu se Modbus specifikací se 156 Holding registry. Tyto jsou z hlediska zápisu rozděleny na dvě části.

- Volně zapisovatelnou část, registr 40001 až registr 40040, zápis je možný vždy.
- Chráněnou část, registr 40041 až registr 40156, zápis je možný pouze tehdy, pokud je přístroj v SERVISNÍM módu (servisní mód viz. dále).

Pokud je překročen paměťový rozsah registrů nebo je zapisováno do chráněné části registrů bez servisního módu, vrací zařízení chybový kód 02 Illegal Data address.

16 (0x10) Write Multiple registers

Příkaz pracuje v souladu s Modbus specifikací se 156 Holding registry. Tyto jsou z hlediska zápisu rozděleny na dvě části.

- Volně zapisovatelnou část, registr 40001 až registr 40040, zápis je možný vždy.
- Chráněnou část, registr 40041 až registr 40156, zápis je možný jen pokud přístroj v SERVISNÍM módu (servisní mód viz. dále).

Pokud je překročen paměťový rozsah registrů nebo je zapisováno do chráněné části registrů bez servisního módu, vrací zařízení chybový kód 02 Illegal Data address.

Servisní mód:

Servisní mód slouží pro konfiguraci přístroje a pro servisní a výrobní účely výrobce. Servisní mód se aktivuje připojením servisní zkratovací propojky J6. Po zasunutí propojky se přístroj nastaví na pevnou síťovou adresu 255 (0xFF), a pevnou komunikační rychlost 19 200Bd.

Servisní mód je určen výhradně pro servisní a konfigurační účely – pro běžný provoz nikdy nepoužívejte zařízení v servisním módu.

Popis registrů přístroje:

Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x0001 se fyzicky po sběrnici vyšle jako 0x0000... (zero based addressing).

Registry jsou rozděleny do čtyř základních paměťových oblastí:

Provozní registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40001 až 40028. Slouží pro běžnou provozní komunikaci, zápis do registrů není omezen ani chráněn. Zápis do EEPROM se provede až po zapsání 0xC001 (49153 dek) do 40029 - *Status registru*. Pokud se neprovede zápis do EEPROM, nebudou změny provozních registrů provedené během chodu přístroje zachovány pro další spuštění.

Některé z provozních registrů umožňují paralelní přístup manuálně z menu přístroje a tyto změny se automaticky ukládají do EEPROM.

Uživatelské registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40030 až 40040. Slouží pro uchování uživatelského nastavení přístroje (např. kontrast LCD). Registry jsou přístupné z důvodu vzdáleného nulování uživatelského nastavení (např. v hotelích). Zápis do registrů není omezen ani chráněn. Změna nastavení a zároveň zápis do EEPROM se provede až po zapsání 0xC002 (49154 dek) do 40029 - *Status registru*. Všechny uživatelské registry umožňují paralelní přístup manuálně z menu přístroje a tyto změny se automaticky ukládají do EEPROM.

Konfigurační registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40041 až 40156. Slouží pro konfiguraci přístroje. Zápis do registrů je chráněn a povolen pouze v konfiguračním režimu, tedy pokud je jumperem zkratována propojka J6. V tomto režimu zařízení komunikuje na vyhrazené adrese 255 rychlostí 19200 Bd. Konfigurační registry mohou být přepsány jen pomocí komunikačního protokolu a výše popsaných podmínek. Změna nastavení a zároveň zápis do EEPROM se provede až po zapsání 0xC003 (49155 dek) do 40029 - *Status registru*.

Informační registry jsou umístěny v oblasti Input registers na adresách 30001 až 30032. Slouží pro neměnné uchování identifikačních dat přístroje.

Status registr slouží pro obousměrnou komunikaci mezi přístrojem a nadřazeným systémem. Přístroj nadřazenému systému sděluje vnitřní stavy a nadřazený systém posílá žádosti o provedení příkazů.

STATUS Informační hlášky od zařízení pro nadřazený systém:

- Normal Run, 0x0000 (0 dek) zařízení pracuje v normálním provozním režimu
- Menu Active , 0xB000 (45056 dek) uživatel má otevřeno manuální menu
- Memory Read, 0xB001 (45057 dek) zařízení právě čte z EEPROM
- Memory Write 0xB002 (45058 dek) zařízení právě zapisuje do EEPROM

STATUS Chybové hlášky od zařízení pro nadřazený systém:

- CRC Error 0xBE01 (48641 dek) Aplikační program je porušen v paměti FLASH
- LCD Error 0xBE02 (48642 dek) Chyba komunikace s LCD
- Sensor Error 0xBE03 (48643 dek) Chyba komunikace se senzorem
- Memory Error 0xBE04 (48644 dek) Chyba komunikace s EEPROM

STATUS Příkazy pro zařízení od nadřazeného systému:

- Clear STATUS 0x0000 (0 dek) zapíše do registru 0
- Write Area 1 0xC001 (49153 dek) přepíše Provozní registry do EEPROM
- Write Area 2 0xC002 (49154 dek) přepíše Uživatelské registry do EEPROM
- Write Area 3 0xC003 (49155 dek) přepíše Konfigurační registry do EEPROM

Obměna aplikační části FW

Každé zařízení se skládá ze dvou základních částí, HW a programového vybavení FW. Typicky se stejné HW řešení používá v nezměněné podobě pro několik zařízení. Zařízení se liší jen aplikačním FW.

Proto je základní filozofie zařízení Regmet II. generace postavena na myšlence snadné obměny aplikační části FW.

Všechny zařízení obsahují residentní (trvalou, neobměňující se) část FW, která se nazývá Bootloader a je schopná pomocí servisní aplikace pro PC změnit aplikační část FW zařízení. Tedy pokud bude např. zakoupeno zařízení s komunikačním protokolem Modbus a nastane požadavek na změnu protokolu, jednoduše se přehraje aplikační část FW pomocí bootladeru. Stejný postup odměny FW se může použít pro doplnění grafických symbolů, které bude nabízet nová verze aplikace, která v době prodeje zařízení ještě neexistovala.

Obměna aplikační části FW je maximálně jednoduchá. Na PC se spustí Host aplikace **REG_BOOT**, nebo **USB_BOOT**, podle typu přístroje.

Pomocí tlačítka „Open File“ se vybere nový aplikační FW a pomocí tlačítka „DownLoad“ se odstartuje obměna FW, která už je řízena automaticky PC a zařízením. Podmínkou je nastavení zařízení do konfiguračního režimu zkratnutím propojky J6.

Pro maximální jednoduchost a bezpečnost má každé zařízení jednoznačnou identifikaci HW platformy např. HtxB_P. Toto označení popisuje HW topologii a určuje jaké aplikační FW mohou být pro daný typ HW použity. Tato informace může být vyčtena pomocí PC aplikace Reg_Boot a tlačítka „HW Info“.

Aplikační FW jsou distribuovány v datovém formátu „.reg“. Při obměně aplikace se po spojení PC se zařízením vždy vyčtou informace o HW platformě a verzi HW. Zároveň se načtou popisovače HW platformy a verze HW ze souboru „.reg“. Pokud nebudou HW platforma verze HW kompatibilní nedojde k obměně FW.

Pokud dojde při obměně aplikačního FW k výpadku komunikace, např. při poklesu napájecího napětí, aplikační SW nebude funkční. V takovém případě nebude fungovat automatické spouštění

Bootloadovacího procesu ani nepůjde automaticky vyčíst HW info. Bootloader v zařízení se aktivuje vždy po resetu, tedy je nutné zařízení resetovat ručně. Buď pomocí vyvedeného RESET jumperu nebo prostým odpojením a následným připojením napájecího napětí.

Je-li poškozená automatická sekvence spuštění obměny FW:

- Vypněte zařízení nebo připojte jumper na RESET piny
- Spusťte bootloadovací proces pomocí tlačítka „DownLoad“
- Zapněte napájení nebo uvolněte RESET jumper
- Prodleva mezi aktivací tlačítka „DownLoad“ a zapnutím popř. RESETEM zařízení musí být kratší než 2s

Kontrola integrity obsahu paměti

Jak bootloader tak i aplikace jsou chráněny kontrolními součty. Pokud dojde k porušení integrity dat, poškodí se obsah FLASH paměti MCU, nebude poškozený program spuštěn.