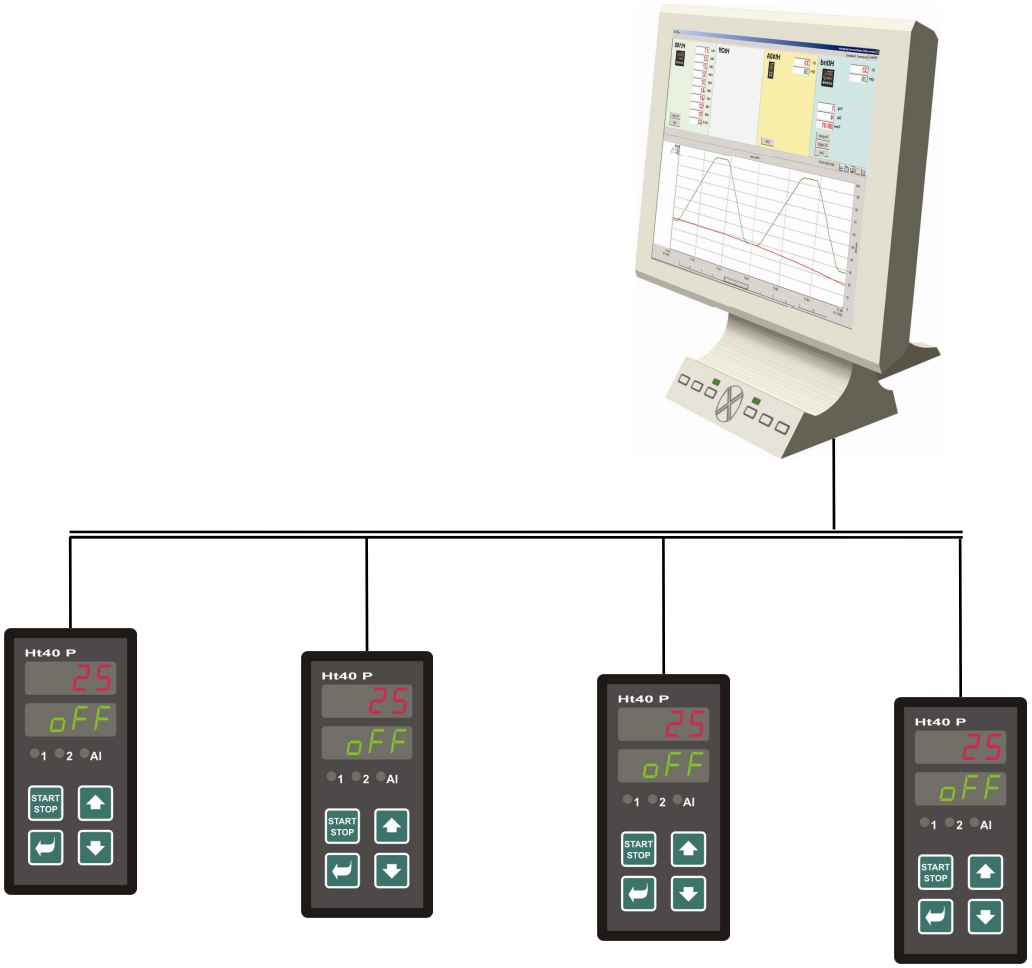
návod k obsluze



Ht40P

popis komunikační linky

1 Protokol MODBUS RTU

Komunikační protokol MODBUS RTU je určen pro vytváření sítí typu „Master – Slave“, kdy „Master“ je počítač nebo jiný řídící systém, „Slave“ jsou vždy regulátory. Vyznačuje se jednoduchou, avšak spolehlivou strukturou, pro kterou jsou charakteristické:

- Definovaná délka přenášených povelů.
- Identifikace koncového zařízení adresou.
- Zpětné potvrzení každého povelu.
- Zabezpečení zprávy CRC kódem.
- Předávání chybových hlášení.

1.1 Obecná struktura protokolu

Adresa přístroje	Příkaz	Adresa registru a/nebo data	CRC
1 bajt	1 bajt	n bajtů	2 bajty

Příkazy:

- **Čtení** – 03H nebo 04H
- **Zápis** do jednoho registru – 06H
- **Zpětný dotaz** – 08H

1.2 Operace čtení (03H nebo 04H)

Tato operace umožňuje číst až 32 registrů v řadě za sebou. Pokud registr není definován, je vrácena hodnota –32000.

Příkaz:

Adresa přístroje	03H	Adresa 1. čteného registru	Počet čtených registrů	CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty

Odpověď:

Adresa přístroje	03H	Počet bajtů	1. čtený registr	…	Poslední čtený registr	CRC
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty (1. bajt vyšší)		2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty

Příklad: čtení registru 100 (64H, žádaná hodnota), přístroj na adrese 12 (0CH)

- Příkaz: 0C 03 00 64 00 01 C4 C8
- Odpověď: 0C 03 02 01 C8 95 83

1.3 Operace zápis (06H)

Tato operace umožňuje zapsat hodnotu do jednoho registru přístroje:

Příkaz:

Adresa přístroje	06H	Adresa registru	Data	CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty

Odpověď, pokud je příkaz vykonán (je totožná s příkazem):

Adresa přístroje	06H	Adresa registru	Data	CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty

Příklad: zápis do registru 100 (64H, žádaná hodnota), přístroj na adr. 12 (0CH)

- Příkaz: 0C 06 00 64 01 C8 C9 0E
- Odpoveď: 0C 06 00 64 01 C8 C9 0E

Odpověď, chybové hlášení:

Adresa přístroje	Příkaz + 80H	Chybová hlášení	CRC
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty

Chybová hlášení:

- 01 – chyba zadaného příkazu, chyba CRC.
- 02 – registr neexistuje nebo je určen jen pro čtení.
- 03 – data jsou mimo meze.
- 04 – zápis do registru se nepovedl (např. chyba hardwaru, příliš velké rušení, …)

Příklad: chyba zadaného registru

- Příkaz: 0C 01 00 64 04 20 7F D0
- Odpověď: 0C 81 01 10 53

Příklad: chyba, neexistující registr

- Příkaz: 0C 06 00 69 04 20 5B D3
- Odpověď: 0C 86 02 52 62

Příklad: chyba, data mimo meze

- Příkaz: 0C 06 00 64 4E 20 FD 70
- Odpověď: 0C 86 03 93 A2

1.4 Operace zpětný dotaz (08H)

Tato operace je určena pouze k detekci přístroje na dané adrese.

Příkaz:

Adresa přístroje	08H	Data	CRC
1 bajt	1 bajt	4 bajty	2 bajty

Odpověď:

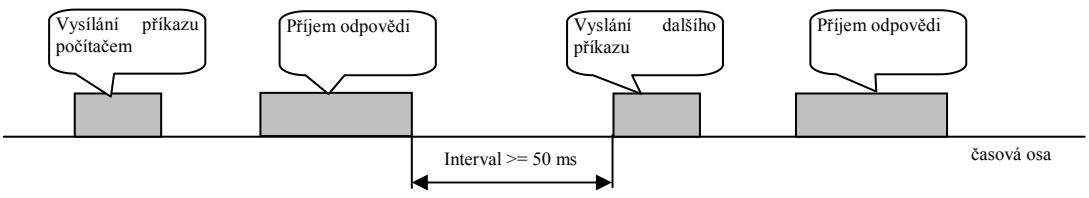
Adresa přístroje	08H	Data	CRC
1 bajt	1 bajt	4 bajty	2 bajty

Příklad: zpětný dotaz, přístroj na adrese 12 (0CH)

- Příkaz: 0C 08 0A 14 1E 28 AB 74
- Odpověď: 0C 08 0A 14 1E 28 AB 74

1.5 Časování linky

Pokud je na lince více než 1 přístroj (pouze linka EIA 485), je nutné dodržovat časování zobrazené na následujícím obrázku. Časový úsek **interval** (prodleva mezi ukončením příjmu a vysláním dalšího příkazu) musí být **větší nebo roven 50ms**. V opačném případě může dojít ke kolizi dat.



2 Přehled registrů

Tabulka obsahuje úplný přehled registrů přístupných komunikační lince. Význam jednotlivých kolonek je následující:

- **Displej** … označení registru na displeji přístroje. Pokud není vyplněn, označení registru se neobjevuje na displeji.
- **Adresa** … adresa registru. Za adresou je uveden přístup k registru, r … pouze čtení, r/w … čtení i zápis.
- **Rozsah** … rozsah hodnot registru.
- **Inicializace** … inicializační hodnota při prvním zapnutí nebo po restartu.
- **Des. místo** … určuje počet desetinných míst zobrazených na displeji. Konverzi ukazuje následující tabulka.
- **Poznámka** … většinou je uveden význam registru

Des. místo	Hodnota zadávaná komunikační linkou	Údaj na displeji	Poznámka
0	2300	2300	Pevně nastaveno, bez des. místa
1		230.0	Pevně nastaveno, 1 des. místo
2		23.00	Pevně nastaveno, 2 des. místa
dEC1 (0)		230	Dle par. **dEC1** (bez des. místa), vstup tc, rtd
dEC1 (1)		230.0	Dle par. **dEC1** (1 des. místo), vstup tc, rtd
dEC1 (0)		230	Dle par. **dEC1** (bez des. místa), vstup proc
dEC1 (1)		23.0	Dle par. **dEC1** (1 des. místo), vstup proc
dEC1 (2)		2.30	Dle par. **dEC1** (2 des. místa), vstup proc
dEC1 (3)		0.230	Dle par. **dEC1** (3 des. místa), vstup proc

HW konfigurace přístroje

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
SoFt	0 r				Verze software.
	1 r	0 … tc + rtd 1 … proc			Měřící vstup.
	2 r	0 … neosazen 1 … komunikace 2 … retransmit výstup			1. univerzální vstup / výstup.
	3 r	1 … SSD 2 … relé 3 … procesový napěťový 4 … procesový proudový			1. výstup.
	4 r	0 … neosazen 1 … SSD 2 … relé 3 … procesový napěťový 4 … procesový proudový			2. výstup.
	10 r	0 … není systémová chyba 1 … systémová chyba přístroje (EEPROM, převodník)			Interní chyba přístroje.

Čtení stavu přístroje

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
	20 r	Měřená hodnota horní displej		dEC1	Pokud není nastaveno čidlo, je vrácena hodnota -22000. Pokud je chyba čidla, je vrácena hodnota -22001.
	21 r	Aktuální žádaná hodnota spodní displej		dEC1	Pokud je vypnuta oFF, je vrácena hodnota -22000.
	22 r	Teplota okolí		1	
	23 r	0 až 100		1	1. výstup, výkon v %.
	24 r	regulace: 0 až -100 ostatní: 0 … vypnut 1 … sepnut			2. výstup: • výkon v procentech pro regulaci chlazení • stav výstupu pro ostatní
	25 r	0 … alarm není 1 … alarm aktivován			3. výstup, alarmový.
	40 r	0 … regulace na konst. hodnotu / vypnutý výstup 1 … běh programu			Stav regulátoru.
ProG	41 r	1 až 10			Aktuální běžící program.
StEP	42 r	1 až 15			Aktuální běžící krok.
EnSP	43 r				Konečná žádaná hodnota.
trEM	44 r				Čas do konce kroku, hodiny.
trEM	45 r				Čas do konce kroku, minuty.
	50 r	0 až 9999		0	Celková spotřeba v kWh. Po dosažení hodnoty 9999 je počítadlo nulováno a odpočet začíná od 0.
	51 r	0 až 9999		0	Spotřeba energie v kWh na jeden výpal. Při spuštění programu je počítadlo nulováno a načítání spotřeby začíná od 0.
	52 r	0 až 9999		0	Celková doba práce výkonového členu v hodinách.

Spuštění, ukončení programu

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
	60 r/w	1 až 10	1	0	Zápisem na tuto adresu spustíte příslušný program (1 až 10).
	61 r/w	0 … bez zásahu 1 … ukončení programu	0	0	Zápisem „1“ na tuto adresu zastavíte běžící program.

Spuštění programu hodinami

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
PCLK	70 r/w	0 až 10 0 … oFF	0	0	Požadovaný program. 0 … spuštění programu hodinami je vypnuto.
Mon	71 r/w	0 až 12 0 … oFF	0	0	Měsíc.
dAtE	72 r/w	1 až 31	1	0	Den.
hour	73 r/w	0 až 23	0	0	Hodina.
Min	74 r/w	0 až 59	0	0	Minuta.

Ostatní příkazy

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
AoFF	80 r/w	0 … bez zásahu 1 … zrušení trvalého alarmu		0	Nastavením „1“ zrušíte trvalý alarm.

Obslužná úroveň

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
	100 r/w	SP1L až SP1h			Žádaná hodnota, údaj je zobrazen na spodním displeji.
Pb1A	110 r/w	10 až 24990	200	dEC1	Pásmo proporcionality.
It1A	111 r/w	0 až 999 0 … oFF	100	1	Integrační konstanta.
dE1A	112 r/w	0 až 999 0 … oFF	24	2	Derivační konstanta.
Pb1b	113 r/w	10 až 24990	200	dEC1	Pásmo proporcionality.
It1b	114 r/w	0 až 999 0 … oFF	100	1	Integrační konstanta.
dE1b	115 r/w	0 až 999 0 … oFF	24	2	Derivační konstanta.
hYS1	116 r/w	10 až 2490	20	dEC1	Spínací hystereze regulačního výstupu.
Pb2A	120 r/w	10 až 24990	200	dEC1	Pásmo proporcionality.
It2A	121 r/w	0 až 999 0 … oFF	100	1	Integrační konstanta.
dE2A	122 r/w	0 až 999 0 … oFF	24	2	Derivační konstanta.
hYS2	123 r/w	10 až 2490	20	dEC1	Spínací hystereze regulačního výstupu.
ALLo	130 r/w	-4990 až ALhI	-4990	dEC1	Spodní alarmová mez pro absolutní alarm.
ALhI	131 r/w	ALLo až 24990	24990	dEC1	Horní alarmová mez pro absolutní alarm.
ALLo	132 r/w	-9990 až 0	-990	dEC1	Spodní alarmová mez pro alarm nastavený jako odchylka od žádané hodnoty.
ALhI	133 r/w	0 až 9990	990	dEC1	Horní alarmová mez pro alarm nastavený jako odchylka od žádané hodnoty.
dPEr	180 r/w	1 … 60	10	0	Perioda archivace v minutách.
dSto	181 r/w	0 … oFF 1 … ProG 2 … AlMr 3 … Cont	1		Podmínka pro archivaci.

Konfigurační úroveň

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
Sen1	200 r/w	Termočlánkový vstup: 0 … no 1 … J 2 … K 3 … t 4 … n 5 … E 6 … r 7 … S 8 … b 9 … C 10 … d 11 … rtd Procesový vstup: 0 … no 1 … 0-20 2 … 4-20 3 … 0-5 4 … 1-5 5 … 0-10	0		Nastavení měřícího vstupu.
dEC1	201 r/w	Termočlánkový vstup: 0 … 0 1 … 0.0 Procesový vstup: 0 … 0 1 … 0.0 2 … 0.0 3 … 0.0	0		Nastavení desetinné tečky.
CAL1	202 r/w	-9990 až 9990	0	dEC1	Kalibrace měřícího vstupu.
rL 1	203 r/w	-4990 až 24990	0	dEC1	Rozsah procesového vstupu, spodní mez.
rh 1	204 r/w	-4990 až 24990	1000	dEC1	Rozsah procesového vstupu, horní mez.
Aout	210 r/w	0 … PrC 1 … StPt 2 … PCnt	0		Veličina vysílaná analogovým výstupem
ProC	211 r/w	0 … 0-20 1 … 4-20	0		Výstupní analogový signál
rtrL	212 r/w	-4990 až rtrh	0	dEC1	Spolu s parametrem rtrh nastavuje měřítko vysílané měřené nebo žádané hodnoty.
rtrh	213 r/w	rtrL až 24990	10000	dEC1	Spolu s parametrem rtrL nastavuje měřítko vysílané měřené nebo žádané hodnoty.
ot1	230 r/w	0 … oFF 1 … ht 2 … ht2	1		Nastavení regulačního výstupu.
Pr1	231 r/w	Napěťový výstup: 0 … 0-10 1 … 0-5 Proudový výstup: 2 … 0-20 3 … 4-20	0 … napěťový výstup 2 … proudový výstup		1. výstup, procesový signál.
Ct1	232 r/w	1 až 200	1 … výstup SSD 15 … výstup relé	0	Doba cyklu.
ALGo	233 r/w	0 … PID 1 … 2PID	0		Algoritmus PID regulace.
SPID	234 r/w	-4990 až 24990	250	dEC1	Hranice mezi PID1 a PID2.
PLLo	235 r/w	0 až 100	100	0	Omezení výkonu pod S PL.
S PL	236 r/w	-4990 až 24990	250	dEC1	Přepínač omezení výkonu.
PLhI	237 r/w	0 až 100	100	0	Omezení výkonu nad S PL.

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
ot2	240 r/w	0 … oFF 1 … CL 2 … CL2 3 … Ent 4 … SGP 5 … SGPE 6 … A Ht 7 … SGF	0		Funkce 2. výstupu.
Pr2	241 r/w	Napěťový výstup: 0 … 0-10 1 … 0-5 Proudový výstup: 2 … 0-20 3 … 4-20	0 … napěťový výstup 2 … proudový výstup		2. výstup, procesový signál.
SP2	242 r/w	0 až 10000	10	dEC1	Žádaná hodnota 2. výstupu (odchylka od 1. žádané hodnoty).
Ct2	243 r/w	1 až 200	1 … výstup SSD 15 … výstup relé	0	Doba cyklu 2. výstupu (pro PID regulaci).
IEnt	244 r/w	0 … hoLd 1 … oFF 2 … on	0		Stav příznakového výstupu při přerušení programu.
PCnt	245 r/w	0 až 100	100	0	Omezení výkonu přídavného topení.
SP F	246 r/w	SP1L až SP1h	500	dEC1	Nastavení teploty funkce SgF.
tI F	247 r/w	1 až 99	5	0	Nastavení času funkce SgF.
ot3	250 r/w	0 … oFF 1 … ALPr 2 … ALdE	0		Funkce alarmového výstupu.
Lat3	251 r/w	0 … oFF 1 … on	0		Nastavení trvání alarmu.
SIL3	252 r/w	0 … oFF 1 … on	0		Potlačení nežádoucího alarmu při zapnutí přístroje.
Sid3	253 r/w	0 … both 1 … hI 2 … Lo	0		Výběr aktivních mezí pro alarm.
hYS3	254 r/w	10 až 2490	20	dEC1	Spínací hystereze alarmového výstupu.
PoW	260 r/w	0 až 9990	0	1	Výkon regul. soustavy v kWh.
SLEP	261 r/w	0 … oFF 1 … SP1	0		Stav regulátoru, pokud není spuštěn program.
SP1L	262 r/w	-4990 až SP1h	0	dEC1	Spodní pracovní rozsah.
SP1h	263 r/w	SP1L až 24990	1000	dEC1	Horní pracovní rozsah.
rAMP	264 r/w	0 … StPt 1 … rAtE 2 … both	2		Typ kroku „náběh / pokles“ povolený v programu.
GSd	265 r/w	0 … SoAK 1 … trAK 2 … oFF	0		Garance šířky pásma.
GSdE	266 r/w	10 až 9990	100	dEC1	Garance šířky pásma.
dErt	267 r/w	10 až 1000	25	1	Upřesňuje charakter derivační složky.

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
StP1	270 r/w	0 … no 1 … run 2 … Pcn1 3 … Pcn2 4 … PPrG 5 … Ptot 6 … AoFF 7 … Ent 8 … Aut 9 … dPer 10 … dSto 11 … ALLo 12 … ALhI 13 … dLoG 14 … CLK	1		1. pozice uživatelského menu.
StP2	271 r/w	jako StP1	13		2. pozice uživatelského menu.
StP3	272 r/w	jako StP1	0		3. pozice uživatelského menu.
StP4	273 r/w	jako StP1	0		4. pozice uživatelského menu.
StP5	274 r/w	jako StP1	0		5. pozice uživatelského menu.
StP6	275 r/w	jako StP1	0		6. pozice uživatelského menu.
StP7	276 r/w	jako StP1	0		7. pozice uživatelského menu.
StP8	277 r/w	jako StP1	0		8. pozice uživatelského menu.
P Pr	280 r/w	0 až 9999 0 … oFF	0	0	Heslo pro přístup do obslužné úrovně.
P oP	281 r/w	0 až 9999 0 … oFF	0	0	Heslo pro přístup do obslužné úrovně.
P Co	282 r/w	0 až 9999 0 … oFF	0	0	Heslo pro přístup do konfigurační úrovně.
P SE	283 r/w	0 až 9999 0 … oFF	0	0	Heslo pro přístup do servisní úrovně.

Nastavení hodin reálného času

Displej	Adresa	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
YEAr	500 r/w	2000 až 2099		0	Rok.
Mon	501 r/w	1 až 12		0	Měsíc.
dAY	502 r/w	1 až 31		0	Den.
hour	503 r/w	0 až 23		0	Hodina.
Min	504 r/w	0 až 59		0	Minuta.

Zápis, editace programu

Regulátor Ht40P má 10 programů po 15-ti krocích.
Programy jsou zapisovány na adresy od 2000 do 3499 podle následujících pravidel:

- 1. program začíná na adrese 2000, 2. program na adrese 2150, … , 10. program na adrese 3350 (každý program zabírá 150 registrů).
- Každý krok zabírá místo 10-ti registrů. Např: program 1, krok 1 je na registrech 2000 až 2009, program 1, krok 2 na registrech 2010 až 2019, …
- Parametry jsou v registrech umístěny dle následující tabulky (všechny registry jsou určeny pro čtení i pro zápis):

Displej	Posunutí adresy	Rozsah	Inicializace	Des.místo	Poznámka
tYPE	+0	0 … End 1 … StPt 2 … rAtE 3 … SoAK	0		Typ kroku.
EnSP	+1	SP1L až SP1h	250	dEC1	Žádaná hodnota.
tIME	+2	0 až 5999	10	0	Čas kroku v minutách.
rAtE	+3	10 až 30000	1000	dEC1	Rychlost nárůstu, poklesu v jedn./hod. .
Ent	+4	0 … oFF 1 … on	0		1. příznakový výstup.

Příklad:

Definice registru	Adresa registru
Program **1**, krok **1**, registr tYPE	2000
Program **1**, krok **1**, registr EnSP	2001
Program **1**, krok **1**, registr tiME	2002
Program **1**, krok **1**, registr rAtE	2003
Program **1**, krok **1**, registr Ent	2004
Program **1**, krok **2**, registr tYPE	2010
Program **1**, krok **2**, registr EnSP	2011
Program **1**, krok **2**, registr tiME	2012
Program **1**, krok **2**, registr rAtE	2013
Program **1**, krok **2**, registr Ent	2014
. . .	
Program **1**, krok **15**, registr tYPE	2140
Program **1**, krok **15**, registr EnSP	2141
Program **1**, krok **15**, registr tiME	2142
Program **1**, krok **15**, registr rAtE	2143
Program **1**, krok **15**, registr Ent	2144
. . .	
Program **10**, krok **1**, registr tYPE	3350
Program **10**, krok **1**, registr EnSP	3351
Program **10**, krok **1**, registr tiME	3352
Program **10**, krok **1**, registr rAtE	3353
Program **10**, krok **1**, registr Ent	3354
. . .	

Pokud jsou parametry stejného programu a kroku zadávány současně z klávesnice i komunikační linky, nejsou hodnoty přenášené komunikační linkou akceptovány.

Přenos dat z dataloggeru

Datalogger přístroje Ht40P zaznamenává 500 měření.

Každé měření obsahuje následující údaje:

- měřená hodnota,
- žádaná hodnota,
- číslo spuštěného programu (pokud není spuštěn program, je navrácena hodnota 0),
- rok záznamu,
- měsíc záznamu,
- den záznamu,
- hodina záznamu,
- minuta záznamu.

Čtení je prováděno na registrech 10000 až 10499. Číslo registru určuje pořadí záznamu:

- číslo registru 10000 značí nejnovější (poslední) záznam,
- číslo registru 10001 značí předposlední záznam,
- … ,
- číslo registru 10499 značí nejstarší záznam.

Příkaz pro čtení z dataloggeru:

Adresa přístroje	03H	Adresa 1. čteného registru	Počet čtených registrů	CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty

- Adresa 1. čteného registru … zapište hodnotu od 10000 do 10499 (výběr záznamu).
- Počet čtených registrů … **musí být nastaven na 8**, při zápisu jiné hodnoty přístroj neodešle údaje.

Odpověď:

Adresa přístroje	03H	Počet bajtů	1. čtený registr	…	8. čtený registr	CRC
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty (1. bajt vyšší)		2 bajty (1. bajt vyšší)	2 bajty

- 1. čtený registr … měřená hodnota,
- 2. čtený registr … žádaná hodnota,
- 3. čtený registr … číslo spuštěného programu (pokud není spuštěn program, je navrácena hodnota 0),
- 4. čtený registr … rok záznamu
- 5. čtený registr … měsíc záznamu
- 6. čtený registr … den záznamu
- 7. čtený registr … hodina záznamu
- 8. čtený registr … minuta záznamu

Vymazání paměti dataloggeru

Vymazání dat provedete zápisem hodnoty „1“ na registr 720.

3 Obsah

1 Protokol MODBUS RTU 2
1.1 Obecná struktura protokolu 2
Příkazy: 2
1.2 Operace čtení (03H nebo 04H) 2
1.3 Operace zápis (06H) 2
1.4 Operace zpětný dotaz (08H) 3
1.5 Časování linky 3
2 Přehled registrů 4
HW konfigurace přístroje 5
Čtení stavu přístroje 5
Spuštění, ukončení programu 5
Spuštění programu hodinami 6
Ostatní příkazy 6
Obslužná úroveň 6
Konfigurační úroveň 7
Nastavení hodin reálného času 9
Zápis, editace programu 10
Přenos dat z dataloggeru 11
Vymazání paměti dataloggeru 11
3 Obsah 12