

1.0 Parametry fyzické vrstvy : 9600,8,N,1 (napevno, nelze změnit)

RS485: bipolární signál:

- úroveň H: napětí mezi svorkami A a B = +5V
- úroveň L: napětí mezi svorkami A a B = -5V

1.1 Aplikační vrstva:

Regulátor GreenBon0 podporuje pouze nejnutnější funkce, potřebné pro výměnu dat v módu RTU (v binárním tvaru):

- Funkce č. 3 - čtení bloku parametrů (typu R/W)
- Funkce č. 4 - čtení bloku vstupních registrů (Read only)
- Funkce č.16 - zápis bloku parametrů (typu R/W)

1.1.1 Náhled do funkční komunikace:

PC program **GreenBon0_HMI.exe** umožňuje nastavit v první záložce svého grafického rozhraní možnost ukládání komunikace do souboru „packets.txt“ (zatřítkem „ukládat pakety do souboru“ vpravo dole-viz.obr.). Pakety se ukládají v hexadecimálním tvaru. Každý paket je předznačen znaky **w**: (write - zápis z PC do GBO;dotaz), nebo **r**: (read - čtení z GBO do PC;odpověď)



1.1.1.1 Ukázka dat souboru packets.txt (hw s mezipřevodem na RS232)

(formát dat při použití půlmetrové červenočerné šňůry s konektorem CAN09 dodávané ke GBO a převodníku USB/RS232; červenočerná šňůra funguje jako jednoduchý převodník RS485/RS232, který ovšem narozdíl od plnohodnotného převodníku (a v rozporu se standardem) vrací echo (data odeslaná z PC do vodiče TxD se okamžitě vrací zpět vodičem RxD)-v ukázce zvýrazněno žlutě. Toto echo je nutno před zpracování paketu odfiltrovat. Program GreenBon0_HMI.exe to umí,protože je na tento prohřešek vůči standardu připraven, zatímco cizí software to neumí a nekomunikují. Pro cizí sw je nutno použít komunikační hardware podle kapitoly 1.1.1.2 -viz. níže na této stránce):

w: 01 03 00 0A 00 04 64 0B

r: 01 03 00 0A 00 04 64 0B 01 03 08 26 00 25 AB 27 10 11 D5 F3 B6

w: 01 03 00 00 00 0A C5 CD

r: 01 03 00 00 00 0A C5 CD 01 03 14 1A 35 01 0B 06 55 08 1C 00 17 26 00 25 AB 27 10 11 D5 00 D5 09 33

1.1.1.2 Ukázka dat s přímým využitím hw rozhraní RS485 (převodník USB/RS485 nebo ETH/RS485; pro komunikaci se softwarey třetích stran)

(při použití jiného softwaru, než GreenBon0_HMI.exe je nutno vynechat mezipřevod na RS232 a použít rovnou RS485: půlmetrová červenočerná šňůra se odstraní, do svorek A,B regulátoru GBO se přímo připojí vodiče A,B rozhraní RS485 použitého převodníku, odpověď je pak bez echa, plně v souladu se standardem RS485):

w: 01 03 00 0A 00 04 64 0B

r: 01 03 08 26 00 25 AB 27 10 11 D5 F3 B6

w: 01 03 00 00 00 0A C5 CD

r: 01 03 14 1A 35 01 0B 06 55 08 1C 00 17 26 00 25 AB 27 10 11 D5 00 D5 09 33

2. Přehled dostupných hodnot:**Vstupní registry (pouze pro čtení) čtení funkcí 4 protokolu ModBus (90 bytů)**

adresa	jméno	velikost	význam
0	LastI1	byte 2	surová vteřinová hodnota proudu I1 (bez měrné jednotky)
2	LastI2	byte 2	surová vteřinová hodnota proudu I2 (bez měrné jednotky)
4	LastI3	byte 2	surová vteřinová hodnota proudu I3 (bez měrné jednotky)
6	LastU1	byte 2	surová vteřinová hodnota Napětí U1 (bez měrné jednotky)
8	LastValidI1	byte 2	kalibrovaná vteřinová hodnota proudu I1 [deciAmpéry]
10	LastValidI2	byte 2	kalibrovaná vteřinová hodnota proudu I2 [deciAmpéry]
12	LastValidI3	byte 2	kalibrovaná vteřinová hodnota proudu I3 [deciAmpéry]
14	LastValidI	byte 2	suma předchozích 3 hodnot
16	LastValidU1	byte 2	kalibrovaná vteřinová hodnota Napětí U1
;--- první regulátor PI (pro všechno, nebo L1 ve verzi 3PI)			
18	OutputPI	byte 1	výstup PI regulátoru - pro řízení PWM a SolidStateRelay
	SamplesCnt	byte 1	počet sejmutých vzorků v poslední periodě síťové sinusovky (48)
20	PropL	byte 1	dolní byte okamžité hodnoty proporcionální složky regulátoru
	PropH	byte 1	horní byte "-"
22	PI_SumaL	byte 1	dolní byte okamžité hodnoty integrační složky regulátoru
	PI_SumaH	byte 1	horní byte "-"
24	CircData	byte 2	data pro rozšiřující moduly - zde k monitorování PC programem
26	I_SSR	byte 2	proud sepnutým(i) SSR naměřený v režimu hlídání proudových skoků
28	I_NextRelais	byte 2	proud následující neřízené zátěže
30	I_OneSec_SSR_On	byte 2	celkový proud při SSR=On
32	I_OneSec_SSR_Off	byte 2	celkový proud při SSR=Off
34	I_OneSec_BeforDec	byte 2	celkový proud v 2.sekundě saturace regulátoru v nule (před dekrementací kaskády)
;---regulátor pro L2 (pro verzi 3PI; význam proměnných je shodný s prvním regulátorem)-----			
36	OutputPI_L2:	byte 2	dolní byte (horní je pro fázové řízení SSR2)
38	PropL_L2	byte 1	
	PropH_L2	byte 1	
40	PI_SumaL_L2	byte 1	
	PI_SumaH_L2	byte 1	
42	I_SSR_L2	byte 2	proud sepnutým(i) SSR
44	I_NextRelais_L2	byte 2	proud následující neřízené zátěže
46	I_OneSec_SSR_On_L2	byte 2	celkový proud při SSR=On
48	I_OneSec_SSR_Off_L2	byte 2	celkový proud při SSR=Off
50	I_OneSec_BeforDec_L2	byte 2	celkový proud v 2.sekundě saturace regulátoru v nule (před dekrementací kaskády)
;---regulátor pro L3 -----			
52	OutputPI_L3	byte 2	dolní byte (horní je pro fázové řízení SSR3)
54	PropL_L3	byte 1	
	PropH_L3	byte 1	
56	PI_SumaL_L3	byte 1	
	PI_SumaH_L3	byte 1	
58	I_SSR_L3	byte 2	proud sepnutým(i) SSR
60	I_NextRelais_L3	byte 2	proud následující neřízené zátěže
62	I_OneSec_SSR_On_L3	byte 2	celkový proud při SSR=On
64	I_OneSec_SSR_Off_L3	byte 2	celkový proud při SSR=Off
66	I_OneSec_BeforDec_L3	byte 2	celkový proud v 2.sekundě saturace regulátoru v nule (před dekrementací kaskády)

GBO-Aku – popis implementovaného protokolu ModBus (str.3 / 6)

adresa	jméno	velikost	význam
68	L1_PhaseOutPI	Byte2	Dolní byte - pro fázové řízení SSR1 (horní=rezerva)
70	DO6_Output	Byte2	Dolní byte-výst.signál (0...255) pro řízení TČ nebo wallboxu, horní byte-čítač minut zpožděného vypnutí
72	Last_Udc	Byte2	Surová hodnota napětí akumulátoru (0...1023[digits])
74	LastValidUdc	Byte2	Přepočtená hodnota napětí akumulátoru
76	OutPI_Udc	Byte2	Výstup PI regulátoru Udc (purpurového v PC programu)
78	Idc	Byte2	Proud baterie-surová hodnota (-512...511[digits])
80	ModBusF4Ram	byte 10	*** rezerva

Parametry (holding registers) - čtení funkcí 3, zápis funkcí 16 protokolu ModBus

adresa	jméno	velikost	význam
Pole v paměti RAM (20 bytů ; adresace 0..19)			
0	T_sec	byte 1	reálný čas - sekundy
(1)	T_min	byte 1	
2	T_hod	byte 1	
(3)	Dt_DayOnWeek	byte 1	
4	TimeIsSet	byte 1	0x55 znamená, že je v Greenbonu nastaven reálný čas - při výpadku se smaže
(5)	Time8563Cfg	byte 1	
			bit b0: NoCard - není karta s reálnými hodinami
			bit b1: CardWSuccess
			bit b2: CardRSuccess příznak úspěšného načtení dat z karty reálného času
6	Dt_Day	byte 1	
	Dt_Month	byte 1	
8	Dt_Year	byte 2	
10	RelaisStatus	byte 2	stav relé GreenBona
12	TimeCorrCnt	byte 2	čítač sekund od poslední časové korekce
14	ExternControl(od.v.3.013) k řízení nadřazeným syst.	byte 2	0xBF00 =zapnout vše, 0x7F00= vypnout vše, 0x3F00= regulace
16	ExtendActionLevel	byte 2	k odeslání do rozšiřujícího modulu: dolní byte - akční hladina pro rozšiřující moduly (6 bitů:počet sepnutých relé v ext. modulech, nejvyšší bit:NTarif; L=true) horní byte - kopie výstupu PI regulátoru
18	ModBusF3Ram:		.byte 2 ; rezerva (další rezerva za blokem pro bootloader)
Pole v paměti EEprom (adresace 20 ... 255, čtení funkcí 3, zápis funkcí 16 s potvrzovacím paktem viz. str.5)			
20	EEConfigWordL	byte 1	
			význam bitů - jsou aktivní v L (protože vymazaná EEprom má byty 0xFF)
			bit b0: Ext_TA I LSB (L= externí proudové transformátory)
			bit b1: Phases3 (L= třífázové měření proudu)
			význam kombinací předchozích dvou bitů:
			b1 b0
			L, L -> 3f měření (externí) i 3f regulace
			H, L -> 1f měření i zobrazení(jedno externí trafo),, regulace jen fáze L1
			L, H -> 3f externí měření a zobrazení, regulace jen fáze L1 (nově 25.8.2012)
			H, H -> jednofázové interní měření i zobrazení, regulace jen fáze L1
			(L= konfigurace proudových snímačů pomocí PC byla provedena- použit jen v PC konfig. programu)
			(L= relé K5 bude použito jako 5.stupeň kaskády; jinak je samostatně řízeno pouze pomocí NT a SH1)
			(L= regulátor hlídá proud.skoky, omezí cyklování relé při nedostatečné velikosti řízené zátěže)
			(L= V době NT má přednost tvrdé sepnutí spotřebičů před pouhou spotřebou přebytků)
			bit b6: CascadeSSR

GB0-Aku – popis implementovaného protokolu ModBus (str.4 / 6)

adresa	jméno	velikost	význam
21	EEConfigWordH:	byte 1	bitová negace bytu L - pro kontrolu integrity EEprom
22	KK_U1	byte 2	kalibrační konstanta pro U1
24	KK_I1	byte 2	kalibrační konstanta pro I1
26	KK_I2	byte 2	kalibrační konstanta pro I2
28	KK_I3	byte 2	kalibrační konstanta pro I3
30	EE_PIParams	byte 2	parametry PI regulátoru(ů) Lbyte=kProp, Hbyte=KIntgr
32	EE_PIZadana	byte 2	žádaná hodnota PI regulátoru (využit jen dolní byte (se znaménkem)- v element.jednotkách D/A převodníku- rozsah volby -15...31) od verze 2.037 rozsah {-200 ... 240}
34	EEfwVersion	byte 2	verze firmwaru 00.000
36	SH1StartTime0	byte 2	minuty a hodiny sepnutí Spín.hodin1 - 1.interval
38	SH1StopTime0	byte 2	minuty a hodiny vypnutí Spín.hodin1 - 1.interval
40	SH1StartTime1	byte 2	minuty a hodiny sepnutí Spín.hodin1 - 2.interval
42	SH1StopTime1	byte 2	minuty a hodiny vypnutí Spín.hodin1 - 2.interval
44	NTStartTime0	byte 2	minuty a hodiny sepnutí NT - 1.interval (orientační zobrazení intervalu NT ve spínacích hodinách)
46	NTStopTime0	byte 2	minuty a hodiny vypnutí NT - 1.interval
48	NTStartTime1	byte 2	minuty a hodiny sepnutí NT - 2.interval
50	NTStopTime1	byte 2	minuty a hodiny vypnutí NT - 2.interval
52	SH2StartTime0	byte 2	minuty a hodiny sepnutí Spín.hodin2 - 1.interval
54	SH2StopTime0	byte 2	minuty a hodiny vypnutí Spín.hodin2 - 1.interval
56	SH2StartTime1	byte 2	minuty a hodiny sepnutí Spín.hodin2 - 2.interval
58	SH2StopTime1	byte 2	minuty a hodiny vypnutí Spín.hodin2 - 2.interval
60	RelaysEnable	byte 2	dolní byte: maska povolení funkce jednotlivých relé, význam bitů dol.byte: b0=K1En, b1=K2En, b2=K3En, b3=K4En, b4=K5En, b5=SSREn, b6=NTBypass, b7=SSRSlowly význam bitů horní byte: vazba relé na spínací hodiny T2 (H=true) b0=SH2_K1_En, b1=SH2_K2_En, b2=SH2_K3_En, b3=SH2_K4_En, b4=K5_En
62	MbAddress	byte 2	dolní byte: adresa stanice protokolu Modbus (po restartu načtena do Ram, tam platí!)
			druhý byte: skupinová adresa (240..254)
64	SSREnable	byte2	Dolní byte :povolení/zákaz funkce relátek (černé propojky blokového schématu) Horní byte:povolení/zákaz dobíjení ze sítě (červené propojky blokového schématu) význam bitů: (b0=SSR1En,b1=SSR2En....B5=SSR6En) (H=true)
66	ExtendActLimit	byte 2	suma relé obsažených v rozšiřujících modulech
68	ExtModulOrder	byte 2	akční pořadí rozšiřujícího modulu (jedná-li se o rozšiř.modul) jinak 0
70	EEBootLVersion	byte 1	dolní byte wordu - verze bootloderu (jen pro čtení) (první bootloder byl bez této proměnné, verze 1 je po rozšíření o příjem oběžníků (adr 0 je pro všechny)
(71)	EETypeSeriesID	byte 1	horní byte wordu - identifikace typové řady přístroje (255- greenbono do verze 2.003, 1- GreenBono vyšší verze, 2 rozšiřující modul, 3-tříregulátorová verze)
72	EERelaisTOutOff	byte 1	dolní byte wordu - čekací prodleva vypnutí relé při saturaci regulátoru v nule
(73)	EERelaisTOutOn	byte 1	horní byte wordučekací prodleva sepnutí relé při saturaci regulátoru ve 100%
74	PI_StartLevel	byte1	dolní byte wordu - min.přetok ve fázi L1, při němž startuje regulace (digity A/D převodníku)
(75)	EEnewFlags	byte1	b0=SledFází,b1=FlikrTimeOut, b2=povolení aut.přepínání zim.let.času, b3..b7 -rezerva
76	ChkSumEE	Byte2	Kontrolní součet pole EEprom
78	HeaPumpParams	Byte2	Dolní byte - min. Výkon TČ přepočtený do rozsahu 0...255, horní byte -zpoždění vypnutí TČ v minutách
80	HeatPumpOperPoint1	byte2	dolní byte - pracovní bod TČ: horní mez neutrál.pásma hladina PI regulátoru, na niž se zastaví korekce výkonu TČ; horní byte - hladina PI regulátoru, nutná pro start TČ
82	HeatPumpOperPoint2	byte2	dolní byte -> pracovní bod TČ: dolní mez neutrál.pásma; horní byte -rezerva
84	EEFlikrTimeOut	byte2	Nevyužito -funkce nedokončena
86	EEWeeklyShedule	byte2	Dolní byte-týdenní plán odběru v NT
88	EEStartLevel_L2_L3	byte2	Dolní byte - L2, horní byte - L3 (obdoba adr.esy 74 pro zbylé fáze)
90	EEK1SpecFunc	byte1	Relé K1: Bit b7: H=zpožděný návrat, L=standard; b0...b6 -čas zpožděného návratu [minuty]
91	EEK2SpecFunc	byte1	Relé K2: Bit b7: H=zpožděný návrat, L=standard; b0...b6 -čas zpožděného návratu [minuty]

GB0-Aku – popis implementovaného protokolu ModBus (str.5 / 6)

adresa	jméno	velikost	význam
92	EEK3SpecFunc	byte1	Relé K3: Bit b7: H=zpožděný návrat, L=standard; b0...b6 -čas zpožděného návratu [minuty]
93	EEK4SpecFunc	byte1	Relé K4: Bit b7: H=zpožděný návrat, L=standard; b0...b6 -čas zpožděného návratu [minuty]
94	EEK5SpecFunc	byte1	Relé K5: Bit b7: H=zpožděný návrat, L=standard; b0...b6 -čas zpožděného návratu [minuty]
95	EERelaysKontaktType	byte1	Funkce kontaktu relé (bitová mapa (b0=K1...B4=k5) L=standard, H=v klidu sepnutý)
96	EEKKUdc	byte2	Kalibrační konstanta napětí baterie
98	EEUdcZadaná	byte2	Dolní byte: horní čtvrtina 10bitového rozsahu -přičte se k hodnotě 3*256 Horní byte: bod zalomení nabíjecí U/I charakteristiky (192...254; 255 odpovídá žádané Ubat)
100	EEUdcPIParam	byte2	dolní byte-kompenzační konstanta pro stanovení elektromotorického napětí baterie horní byte - (pouze 1f. firmwary:) povolený technologický odběr ze sítě
102	EEIzadLimit	byte2	dolní byte: omezení žádaného proudu podle velikosti měniče horní byte -omezení nabíjecího proudu baterie
108	EESSRLevelForK1On	byte2	Relé K1: (v Greenbono_HMI dialog po rozkliknutí relé v blokovém schématu) Dolní byte:úroveň příslušného SSR výstupu [%] pro sepnutí relé horní byte - požadovaný proud tekoucí přes SSR ve chvíli připnutí relé (b0=L povolí podmínku požadovaného přetoku; pro případ, že spotřebič SSR je odpojen a jeho výstup nemá žádnou vypovídací hodnotu
110	EESSRLevelForK2On	byte2	Relé K2: (funkce totožná jako předchozí parametr)
112	EESSRLevelForK3On	byte2	Relé K3: (funkce totožná jako předchozí parametr)
114	EESSRLevelForK4On	byte2	Relé K4: (funkce totožná jako předchozí parametr)
116	EESSRLevelForK5On	byte2	Relé K5: (funkce totožná jako předchozí parametr)
120	EEKKIdc	Byte2	kalibrační konstanta proudu baterie (pro PC program; GBO u Idc pracuje jen s digity)
122	EEDeltaUdc	Byte2	Dolní byte - (b0...b6) rozdíl mezi float a absorb [digit], b7: denně/úterý horní byte- BatteryTimeout - doba klidu GBO po nabití baterie určená pro její balancování
124	EE_MaskSSRforK5Pump	Byte2	Dolní byte- bitová maska SSR, jejichž aktivita sepne K5 v módu oběh čerpadla
126	EEReserve	Byte 130	rezerva
RAM (256 bytů) (adresace ModBus 0x100 ..0x1ff) ; pro bootloader apod.			
256	PageAVR	byte 128	jedna stránka FLASH příjem nebo odeslání
384	PageStartAdr	byte 2	adresa stránky FLASH
386	BootLoadFlag	byte 1	B =požadavek na bootload,"R "=reset, C=záchyt dat pro osciloskop, 0=běžný režim
(387)	BootLoadStatus	byte 1	P= vypal stránku, "p "=stránka vypálena, "e "=error
388	ModBusF3RamField	byte 124	*** rezerva

Pozn.:

Některé programy (např. Chipkin Modbus Scanner) používají k odečítání hodnot datový model (viz. str.8 popisu aplikačního protokolu), při němž se nezadáva adresa (od nuly) ale pořadí proměnné (od jedné do n) .

Takový program pak určí adresu odečtením jedničky od pořadí proměnné a výslednou hodnotu použije v paketu protokolu.

Tabulky v tomto dokumentu ale obsahují „PDU adresy“ (viz. opět str.8 popisu aplikačního protokolu), které jsou rovnou použity v paketech. Při použití Chipkina je proto nutno zadat pořadové číslo (=adresa+1), abyste vyčetli požadovanou adresu. Př.: chci vyčíst Chipkinem proud I1, který je na adrese 8. Do Chipkina musím zadat 9.

Důležité upozornění:

V poslední době vyvstává v souvislosti se spotovými cenami požadavek na časté zásahy do funkce Greenbona externím zařízením. To by mělo vždy probíhat **zápisem do paměti RAM** (kde je dovolený počet zápisů neomezený) . K tomu účelu **dává Greenbono k dispozici holding registr na adrese 14 („Extern control“-viz. str.3)**

Narozdíl od RAM je životnost paměti EEprom (a také paměti Flash) **omezena počtem zápisů**, který bývá v řádu **jednotek tisíců** a proto se tyto paměti **nehodí k časté modifikaci**. V EEprom jsou uloženy výhradně konfigurační parametry, které se zpravidla mění jen vzácně. Zápis do EEprom by proto měl být využíván s rozvahou.

Zápis do paměti EEPROM (tab. na str. 3 a 4; pouze k modifikaci konfiguračních parametrů!)

Paměť EEProm v mikroprocesorech ATMEL není příliš spolehlivá a občas u ní dochází ke ztrátě dat. Opatření proti nechtěné ztrátě dat je v Greenbonu řešeno pomocí kontrolního součtu; GreenBonO neustále cyklicky vypočítává kontrolní součet v EEprom a porovnává ho s uloženým kontrolním součtem. Jakmile zjistí nesrovnalost, obnoví data v EEPROM ze zálohy uložené ve FLASH. Jedinou výjimkou je stav, kdy uložený kontrolní součet (proměnná „Checksum“) má hodnotu 0x55AA - význam této číslky je „**potvrzuji úmyslný přepis dat v EEProm, akceptuj to, vypočti a ulož si novou hodnotu CheckSum**“.

Potvrzovací paket:

Každý úmyslný zápis do EEProm proto musí být potvrzen uživatelem tak, že bezprostředně po zápisu nových dat je nutno odeslat ještě jeden paket, který přepíše uložený kontrolní součet (adr.= 76 = 0x4C) číslkou 0x55AA.

(hexadecimální výpis paketu: 01 10 00 4C 00 01 02 55 AA 17 73)

Bez tohoto paketu je jakákoli změna dat v EEprom vyhodnocena jako porucha a data jsou obnovena ze zálohy ve FLASH.