Implementace protokolu MODBUS v přístrojích firmy MEgA

Datum poslední změny: 24. 10. 2023

Obsah

1 Účel dokumentu....3
2 Verze datových struktur....3
3 Pravidla komunikace na sériové lince....3
4 Definice datových typů....3
5 Datové oblasti....5
6 Použité funkce MODBUS....5
7 Vyčítání zaznamenaných dat....5
8 Diskrétní vstupy....7
8.1 Informace o nových záznamech....8
8.2 Indikace událostí....8
8.3 Chybové stavy....9
8.4 Binární vstupy a výstupy....10
9 Cívky....10
9.1 Informace o nových záznamech....10
9.2 Indikátor poruchových proudů....11
9.3 Působení ochranných funkcí....11
9.4 Odchylková kritéria....12
10 Uchovávací registry....13
10.1 Parametry měření základní....15
10.2 Parametry měření doplňkové....18
10.3 Parametry odchylkových kritérií....19
10.4 Parametry ochranných funkcí....20
10.5 Komunikační parametry....24
10.6 Parametry MEg71/73....25
10.7 Registry pro aktualizaci firmware....25
11 Vstupní registry....25
11.1 Informace o přístroji....25
11.2 Okamžité měřené hodnoty....28
11.3 Průměrované měřené hodnoty....30
11.4 Hodnoty záznamníku....31
11.5 Hodnoty záznamníku – podrobný záznam....33
11.6 Události – třífázové....33
11.7 Události – po fázích....34
11.8 Události – podrobný záznam....35
11.9 HDO....35
11.10 Kvalita....36
11.11 Kvalita – podrobný záznam....42
11.12 Ochranné funkce....42
12 Soubory....43
12.1 Uživatelská konfigurace....44
12.2 Předpřipravené záznamy....48
12.3 Aktualizace firmware....48

1 Účel dokumentu

Tento dokument popisuje implementaci protokolu MODBUS v přístrojích firmy MEgA. Popisované funkce a registry jsou společné pro více přístrojů, avšak neznamená to, že všechny přístroje poskytují všechny funkce a registry. Naopak mnohé přístroje poskytují registry, které nejsou v tomto dokumentu uvedeny. Zkontrolujte v uživatelské příručce konkrétního přístroje, jaké registry poskytuje.

2 Verze datových struktur

Registry, které jsou k dispozici, jsou závislé na typu přístroje a také na verzi jeho firmware. U jednotlivých bloků registrů je definován i registr, který říká, jakou verzi registrů daný přístroj a firmware podporuje. Obvykle nedochází ke změně registrů, ale k jejich doplňování na konec bloku.

3 Pravidla komunikace na sériové lince

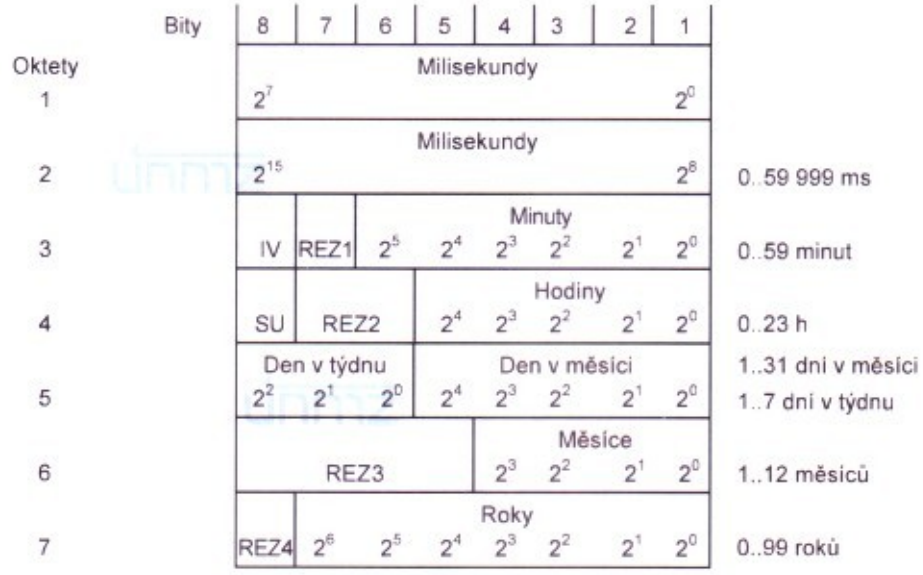
Přístroje používají binární protokol MODBUS RTU, nikoli MODBUS ASCII. Výchozí komunikační parametry jsou 115 200 Bd, 8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity. Parametry lze nastavit pomocí uchovávacích registrů s adresou 5 a 6 – viz kapitola 10 Uchovávací registry.

Adresu přístroje v protokolu MODBUS lze nastavit pomocí uchovávacího registru s adresou 4 a může se pohybovat v rozmezí 1 – 247. Adresa 0 je využita pro broadcast, přístroj zprávu přijme, ale neodpovídá. Speciální význam má také adresa 255: přístroj zprávu přijme a odpoví (lze samozřejmě využít, pouze pokud není více přístrojů na sběrnici RS-485).

Jak definuje norma, začátek / konec zprávy se vyhodnocuje jako komunikační pomlka delší než 3.5 znaku. Norma zároveň povoluje maximální pomlku uprostřed zprávy v délce 1.5 znaku. Přístroje firmy MEgA při odeslání zprávy tento požadavek splňují, avšak při příjmu zprávy jsou méně přísné a dovolují pomlku uprostřed zprávy až do velikosti 3.5 znaku.

4 Definice datových typů

V případě datového typu, který se skládá z více registrů, se významově nejnižší registr vysílá jako první, přičemž z každého jednotlivého registru se jako první vysílá významově nejvyšší bajt.

Zkratka	Popis
W; I	16-bitová celočíselná hodnota (W = bez znaménka, I = se znaménkem); Ve zprávě MODBUS se přenáší nejprve vyšší bajt.
2W; 2I	32-bitová celočíselná hodnota (W = bez znaménka, I = se znaménkem); V protokolu MODBUS je tento typ uložen ve 2 registrech, přičemž spodní slovo je uloženo v nižším registru. Např. hodnota 0x12345678 se ve zprávě MODBUS přenáší v pořadí: 56 78 12 34
4W; 4I	64-bitová celočíselná hodnota (W = bez znaménka, I = se znaménkem); V protokolu MODBUS je tento typ uložen ve 4 registrech, přičemž spodní slovo je uloženo v nejnižším registru. Např. hodnota 0x0102030405060708 se ve zprávě MODBUS přenáší v pořadí: 07 08 05 06 03 04 01 02
FP	4-bajtové desetinné číslo (single) dle definice v IEEE 754; Hodnoty NaN, pro které logický součin s 0x7F800000 je roven 0x7F800000, mají význam, že příslušná veličina nebyla měřena, případně je neplatná. V protokolu MODBUS je tento typ uložen ve 2 registrech, přičemž spodní slovo je uloženo v nižším registru. Např. číslo 12,345 má hexadecimální reprezentaci 0x4145851F a při čtení obou registrů se bajty ve zprávě přenáší v následujícím pořadí: 85 1F 41 45
Čas	Čas dle definice v ČSN EN 60870-5-4, kapitola 6.8 „Složené informační prvky“, informační prvek „Dvojkový čas 2a“ = CP56Čas2a:  Dle ČSN EN 60870-5-101 může být den v týdnu 0 = nepoužívá se, nebo 1..7 = pondělí až neděle. V protokolu MODBUS je tento typ uložen ve 4 registrech v následujícím pořadí: milisekundy, minuty + hodiny, den + měsíc, rok. Ve zprávě se oktety přenáší v tomto pořadí: 2, 1, 4, 3, 6, 5, 8, 7.

5 Datové oblasti

Ve specifikaci MODBUS jsou definovány 4 datové oblasti, pro účely tohoto dokumentu a přiřazení jednotlivých datových položek do těchto oblastí zavádíme následující zkratky:

DI	Diskrétní vstupy (Discrete Inputs)	Pouze čtení
C	Cívky (Coils)	Čtení / zápis
IR	Vstupní registry (Input Registers)	Pouze čtení
HR	Uchovávací registry (Holding Registers)	Čtení / zápis

6 Použité funkce MODBUS

Přístroje firmy MEgA implementují následující funkce MODBUS, jak jsou definovány ve standardu, dokument MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3 (dostupný na adrese http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf):

- 01 – čtení cívek (C) – jak je popsáno ve výše uvedeném dokumentu, vstupy jsou řazeny v přenášeném bajtu tak, že nejnižší adrese diskrétního vstupu odpovídá nejméně významný bit v bajtu; pokud je přenášeno více bajtů, v prvním je 8 vstupů s nejnižší adresu atd.
- 02 – čtení diskrétních vstupů (DI) – platí to stejné, co bylo napsáno u 01;
- 03 – čtení uchovávacích registrů (HR);
- 04 – čtení vstupních registrů (IR);
- 05 – zápis jedné cívky (C);
- 06 – zápis uchovávacího registru (HR);
- 15 – zápis více cívek (C);
- 16 – zápis bloku uchovávacích registrů (HR);
- 20 – čtení ze souboru (oproti standardu je max. délka souboru rozšířena na 65536 záznamů, tj. 128 kB);
- 21 – zápis do souboru;
- 71 – uživatelská funkce – využití pro servisní účely

7 Vyčítání zaznamenaných dat

Tato kapitola popisuje způsob, jak vyčítat struktury měřených a periodicky či nahodile zaznamenávaných dat. Jedná se o záznamy kvality, událostí a energií. Struktury těchto záznamů

jsou popsány v kapitole 11 Vstupní registry.

Pro každý typ záznamu je definována sada čtyř uchovávacích registrů typu Čas (popis typu viz kapitola 4 Definice datových typů). Jedná se o registry PožČasKvalita, PožČasUdálost, PožČasEnergie a PožČasHDO (viz kapitola 10 Uchovávací registry), do kterých se zapíše čas, od něhož je požadován nejbližší následující záznam daného typu. Po zápisu posledního registru ve zvoleném časovém záznamu (tj. posledního registru datového typu Čas) se automaticky spustí vyhledání a příprava dat, přičemž se hledá čas větší (tj. aktuálnější, mladší), než zadaný. *Pozor! Hledá se čas větší, nikoli roven!*

Pozn.: Jedná se o jakýkoliv vyhledávací požadavek, ať již jako reakce na vznik nových záznamů z diskrétních vstupů, nebo jako mimořádná žádost o vyhledání historických dat od zadaného času.

Pokud již nějaké vyhledání dat probíhá, je zápis do registrů PožČas... odmítnut záporným chybovým kódem MODBUSu 6 = zařízení je zaneprázdněné.

O průběhu či výsledku operace přípravy dat informuje registr Status. Obsah registru Status je řízený vnitřní logikou a může nabývat následujících hodnot:

- 0 = probíhá vyhledání a příprava dat
- 1 = data úspěšně připravena
- 2 = žádná data od požadovaného času nebyla zaznamenána
- 3 a vyšší = chyba vyhledání dat

Pro zjednodušení vyčítání nově vznikajících údajů je pro každý typ záznamu zaveden příznak – diskrétní vstup (iNováKvalita, iNováUdálost, iNovýZáznam, …), který informuje o tom, že byla zaznamenána nová datová struktura (viz kapitola 8.1 Informace o nových záznamech). Tento příznak je automaticky vynulován při zápisu času do registru požadavku dat příslušného typu.

Následující příklad ilustruje jednotlivé kroky vyčítání dat, v tomto případě **Událostí**. Stejný postup platí pro HDO, Kvalitu a Energie:

- Po zapnutí systému není v paměti měřícího přístroje zaznamenána žádná událost.
- Komunikátor pravidelně čte příznak iNováUdálost, ten je nulový.
- Dojde k události na napětí, příznak iNováUdálost je nastaven na 1. Následně bezprostředně dojde ke 2. události na napětí.
- Komunikátor čte příznak iNováUdálost a zjišťuje, že ten je nastaven na 1.
- Komunikátor zapíše do registru PožČasUdálost čas 0. Automaticky je příznak iNováUdálost nastaven na 0 (vnitřní logikou).
- Komunikátor čte opakovaně registr StatusUdal, dokud je roven 0.

Pozn.: Po zápisu času do PožČasUdálost se nastaví registr StatusUdal = 0, což signalizuje probíhající hledání dat pro zadaný čas. Registr StatusUdal se nastaví na 1 v případě, že jsou k dispozici nějaká data, která jsou připravena k vyslání (k přečtení z bloku registrů – v našem případě u událostí viz kapitola 11.6 Události – třífázové). Pokud by tam data už nebyla, nebo by došlo k nějaké chybě, pak registr StatusUdal bude nabývat hodnot větších než 1.

- StatusUdal má hodnotu 1, takže data byla úspěšně připravena. Komunikátor přečte čas vzniku události (označme jej t1) a další údaje o události, jak jsou definovány v kapitole 11.6 Události – třífázové.
- Komunikátor zapíše do registru PožČasUdálost čas t1 a bude se testovat se obsah registru StatusUdal, zda je tam ještě další událost.
- Komunikátor čte opakovaně registr StatusUdal, dokud je roven 0 (tj. dokud probíhá vyhledání dat).
- Protože je v našem případě zaznamenána ještě další událost, má StatusUdal hodnotu 1, což znamená, že data byla úspěšně připravena. Komunikátor přečte čas vzniku události (označme jej t2) a další údaje o události.
- Komunikátor zapíše do registru PožČasUdálost čas t2.
- Komunikátor čte opakovaně registr StatusUdal, dokud je roven 0.
- Protože už žádná další událost nebyla zaznamenána, má StatusUdal hodnotu 2. Vyčítání, které vzniklo na základě diskrétního vstupu iNováUdálost, se ukončí.
- Cyklus se znovu opakuje – komunikátor pravidelně čte příznak iNováUdálost a sleduje, zda není roven 1 a zda nepřišla nová událost.

Pozn.: Cyklický algoritmus čtení registrů událostí se nemusí iniciovat vždy na základě změny vstupu iNováUdálost, ale iniciuje se pouze zápisem času do registru PočČasUdálost. Od zadaného času se pak přenášejí postupně všechny události, které byly uloženy v paměti (čtení historických dat z přístroje v případě jejich ztráty ve vyšších úrovních sítě).

Pozn.: Bude třeba stanovit, jak se bude vyčítací algoritmus chovat, pokud registr Status vrátí nějakou chybovou hodnotu >= 3, aby nedošlo k celkové kolizi při komunikaci a aby se mohla zjistit platnost přijatých dat.

8 Diskrétní vstupy

Diskrétní vstupy jsou jednobitové informace pouze pro čtení.

8.1 Informace o nových záznamech

Následující příznaky informují o tom, že do paměti přístroje byl uložen nový záznam příslušného typu. Příznak je automaticky zrušen při čtení záznamu (viz kapitola 7 Vyčítání zaznamenaných dat). Pokud se zaznamenaná data nevyčítají, je lepší použít cívky, které umožňují vynulování příznaku (viz kapitola 9.1 Informace o nových záznamech).

Adresa	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
0	iNováKvalita	1 = vznikl nový záznam parametrů kvality (viz 11.10 Kvalita)	ano	ne	ne	ne
1	iNováUdálost	1 = byla zaznamenána nová trojfázová událost (viz 11.6 Události – třífázové)	ano	bude	bude	bude
2	iNovýZáznam	1 = vznikl nový záznam hodnot záznamníku (viz 11.4 Hodnoty záznamníku)	ano	bude	bude	bude
3	iNovéHDO	1 = zachycen nový telegram HDO (viz 11.9 HDO)	ano	ne	ne	ne
4	iNováOchrana	1 = bylo zaznamenáno působení ochranné funkce (viz 11.12 Ochranné funkce)	ano	ne	bude	ne
5	iNováUdál1f	1 = byla zaznamenána nová jednofázová událost (viz 11.7 Události – po fázích)	ano	ne	ne	ne

8.2 Indikace událostí

Uvedené indikace slouží k monitorování aktuálního stavu vývodu. Změny jednotlivých bitů by se měly přenášet na dispečink. Bity ochranných funkcí (adresa 32 a větší) signalizují, je-li ochranná funkce právě aktivní, tj. jsou-li nyní splněny podmínky pro působení ochranné funkce. Informaci, jestli byla ochranná funkce aktivována v minulosti od posledního vynulování stavu, poskytují cívky popsané v kapitole 9.3 Působení ochranných funkcí.

Adresa	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
8	MezeHDO	1 = napěťové úrovně HDO telegramu mimo meze	ano	ne	ne	ne
16	ZkratL1	Zkrat ve fázi L1	ne	ne	ne	ano
17	ZkratL2	Zkrat ve fázi L2	ne	ne	ne	ano
18	ZkratL3	Zkrat ve fázi L3	ne	ne	ne	ano
19	ZemL1	Zemní spojení ve fázi L1	ne	ne	ne	ano
20	ZemL2	Zemní spojení ve fázi L2	ne	ne	ne	ano
21	ZemL3	Zemní spojení ve fázi L3	ne	ne	ne	ano

Adresa	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
22	NeuspesneOZ	Neúspěšné opětovné zapnutí vývodu	ne	ne	ne	ano
23	BezNapeti	Beznapěťový stav	ne	ne	ne	ano
32	OFoZmenaJist	Působení ochranné funkce 1 = Změna stavu jističe	ano	ne	ne	ne
33	OFoNapOchr	Působení ochr. fce 2 = Napěťová ochrana	ano	ne	ne	ne
34	OFoNesym	Působení ochr. fce 3 = Nesymetrie	ano	ne	ne	ne
35	OFoVnPoj1	Působení ochr. fce 4 = Porucha vn pojistky	ano	ne	ne	ne
36	OFoVykyvNap	Působení ochr. fce 5 = Výkyv napětí	ano	ne	ne	ne
37	OFoZapJist	Působení ochr. fce 6 = Zapnutí jističe	ano	ne	ne	ne
38	OFoZbytNap	Působení ochr. fce 7 = Zbytkové napětí	ano	ne	ne	ne
39	OFoPodpeti2st	Působení ochr. fce 8 = Podpěťová ochrana dvoustupňová	ano	ne	bude	ne
40	OFoPrepeti2St	Působení ochr. fce 9 = Přepěťová ochrana dvoustupňová	ano	ne	bude	ne
41	OFoNesymU	Působení ochr. fce 10 = Napěťová nesymetrie	ano	ne	bude	ne
42	OFoNesymI	Působení ochr. fce 11 = Proudová nesymetrie	ano	ne	bude	ne
43	OFoVnPoj2	Působení ochr. fce 12 = Přepálená pojistka vn	bude	ne	bude	ne
44	OFoPrerZem	Působení ochr. fce 13 = Přerušené uzemnění	bude	ne	bude	ne
45	OFoPrerFaze	Působení ochr. fce 14 = Přerušená fáze v rozvodu nn	bude	ne	bude	ne
46	OFaNesym2	Působení ochr. fce 15 = Nesymetrie 2	ano	ne	ne	ne
47	OFaSmerOchr	Působení ochr. fce 16 = Směrová ochrana	ano	ne	ne	ne
48	OFaNadproud	Působení ochr. fce 17 = Nadproud	ano	ne	ne	ne
49–63		*rezervováno pro nové ochranné funkce*				

8.3 Chybové stavy

Jde o příznaky poruch přístroje.

Adresa	Název	Popis
128	errRTC	Chyba obvodu reálného času
129	errNandFlash	Chyba paměti NAND Flash, ve které jsou uložena naměřená data
130	errNandUnsupp	Osazený typ paměti NAND Flash není podporován
131	errConfCorrupted	Je poškozena konfigurace přístroje
132	errCalCoefCorrup	Jsou poškozeny kalibrační koeficienty

Adresa	Název	Popis
133	errNandFlashSlow	Paměť NAND Flash pracuje velmi pomalu
134	errRTCBattDead	Baterie u RTC obvodu je vybitá
135	errSampling	Chyba vzorkování (z důvodu HW chyby nefunguje sběr vzorků)
136	errSampChann	Sběr vzorků je funkční, avšak je poškozen některý z kanálů AD převodníku (který – to je dáno diskrétními vstupy 160 – 191)
137	errReset	Přístroj byl samovolně resetován
138–159		*rezerva (při čtení těchto diskrétních vstupů není vrácena chyba, ale hodnota 0)*
160–191	errSamplChanN	Poškozen N-tý kanál AD převodníku: MEg38: kanály 1 – 4: U1 – U4, kanály 5 – 8: I1 – I4; MEg37: jako MEg38 + 9 – 32: IA1 – IA3, IB1 – IB3, … IH1 – IH3; MEg39: kanály 1 – 4: U1 – U4, 5 – 7: I1 – I3, 8: T; MEg44/DIN: 1 – 3: U1 – U3, 4: T1, 5 – 7: I1 – I3, 8: T2; MEg4x/PAN: 1 – 3: U1 – U3, 5 – 7: I1 – I3, 9 – 11: $I1_{10x}$ – $I3_{10x}$

8.4 Binární vstupy a výstupy

Jde o aktuální stavy binárních vstupů a výstupů přístroje. Počet vstupů i výstupů se liší dle typu přístroje. Přítomnost vstupů a výstupů je možné zjistit v registru s adresou 5 v kapitole 11.1 Informace o přístroji.

Adresa	Název	Popis
256–263	BinVstN	Stav binárních vstupů. Pokud přístroj daný vstup nemá, vždy se vrátí 0.
264–265	BinVystN	Stav binárních výstupů.

9 Cívky

Cívky jsou jednobitové buňky pro čtení i zápis.

9.1 Informace o nových záznamech

Následující příznaky informují o tom, že do paměti přístroje byl uložen nový záznam příslušného typu. Příznak je možné vynulovat zápisem 1, zápisem 0 se příznak nezmění. Pokud se zaznamenaná data vyčítají (viz kapitola 7 Vyčítání zaznamenaných dat), je lepší použít diskrétní vstupy, které se automaticky nulují při čtení záznamu (viz kapitola 8.1 Informace o nových záznamech).

Adresa	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
0	cNováKvalita	1 = vznikl nový záznam parametrů kvality (viz 11.10 Kvalita)	ano	ne	ne	ne
1	cNováUdálost	1 = byla zaznamenána nová trojfázová událost (viz 11.6 Události – třífázové)	ano	bude	bude	bude
2	cNovýZáznam	1 = vznikl nový záznam hodnot záznamníku (viz 11.4 Hodnoty záznamníku)	ano	bude	bude	bude
3	cNovéHDO	1 = zachycen nový telegram HDO (viz 11.9 HDO)	ano	ne	ne	ne
4	cNováOchrana	1 = bylo zaznamenáno působení ochranné funkce (viz 11.12 Ochranné funkce)	ano	ne	bude	ne
5	cNováUdál1f	1 = byla zaznamenána nová jednofázová událost (viz 11.7 Události – po fázích)	ano	ne	ne	ne

9.2 Indikátor poruchových proudů

Tato kapitola je platná pouze pro indikátor MEg62.

Adresa	Název	Popis
0	NulovaniIPP	Zápisem 1 se provede vynulování indikací IPP MEg62

9.3 Působení ochranných funkcí

Uvedené bity signalizují působení ochranných funkcí od posledního vynulování. Zápisem 1 se provedene vynolování těchto příznaků, zápisem 0 se nestane nic. Nastavení parametrů vyhodnocení ochranných funkcí je popsáno v kapitole 10.4 Parametry ochranných funkcí.

Adresa	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
32	OFaZmenaJist	Působení ochranné funkce 1 = Změna stavu jističe	ano	ne	ne	ne
33	OFaNapOchr	Působení ochr. fce 2 = Napěťová ochrana	ano	ne	ne	ne
34	OFaNesym	Působení ochr. fce 3 = Nesymetrie	ano	ne	ne	ne
35	OFaVnPoj1	Působení ochr. fce 4 = Porucha vn pojistky	ano	ne	ne	ne
36	OFaVykyvNap	Působení ochr. fce 5 = Výkyv napětí	ano	ne	ne	ne
37	OFaZapJist	Působení ochr. fce 6 = Zapnutí jističe	ano	ne	ne	ne
38	OFaZbytNap	Působení ochr. fce 7 = Zbytkové napětí	ano	ne	ne	ne
39	OFaPodpeti2st	Působení ochr. fce 8 = Podpěťová ochrana dvoustupňová	ano	ne	bude	ne

Adresa	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
40	OFaPrepeti2St	Působení ochr. fce 9 = Přepěťová ochrana dvoustupňová	ano	ne	bude	ne
41	OFaNesymU	Působení ochr. fce 10 = Napěťová nesymetrie	ano	ne	bude	ne
42	OFaNesymI	Působení ochr. fce 11 = Proudová nesymetrie	ano	ne	bude	ne
43	OFaVNPoj2	Působení ochr. fce 12 = Přepálená pojistka vn	bude	ne	bude	ne
44	OFaPrerZem	Působení ochr. fce 13 = Přerušené uzemnění	bude	ne	bude	ne
45	OFaPrerFaze	Působení ochr. fce 14 = Přerušená fáze v rozvodu nn	bude	ne	bude	ne
46	OFaNesym2	Působení ochr. fce 15 = Nesymetrie 2	ano	ne	ne	ne
47	OFaSmerOchr	Působení ochr. fce 16 = Směrová ochrana	ano	ne	ne	ne
48	OFaNadproud	Působení ochr. fce 17 = Nadproud	ano	ne	ne	ne
49–63		*rezervováno pro nové ochranné funkce*				

9.4 Odchylková kritéria

Uvedené bity signalizují odchylku hodnoty příslušné veličiny od hodnoty, která naposledy překročila zadané meze absolutní či integrální odchylky. Nastavených parametrů odchylkových kritérií je popsáno v kapitole 10.3 Parametry odchylkových kritérií.

Adresa	Název	Popis	M39	M44	M71	M61
64	DevU1	Fázové napětí U1	ano	ano	bude	ne
65	DevU2	Fázové napětí U2	ano	ano	bude	ne
66	DevU3	Fázové napětí U3	ano	ano	bude	ne
67	DevU4	Napětí U4	ano	ne	ne	ne
68	DevU12	Sdružené napětí U12	ano	ano	bude	ne
69	DevU23	Sdružené napětí U23	ano	ano	bude	ne
70	DevU31	Sdružené napětí U31	ano	ano	bude	ne
71	DevU12prim	Sdružené napětí U12 přepočtené na primární stranu transformátoru	bude	bude	ne	ne
72	DevI1	Proud I1	ano	ano	bude	ne
73	DevI2	Proud I2	ano	ano	bude	ne
74	DevI3	Proud I3	ano	ano	bude	ne
75	DevI4	Proud I4	ne	ne	ne	ne
76	DevT1	Teplota T1	ano	ano	ne	ne
77	DevT2	Teplota T2	ne	ano	ne	ne

Adresa	Název	Popis	M39	M44	M71	M61
78	DevF	Frekvence	ano	ano	bude	ne
79	–	rezerva				
80	DevP1	Činný výkon P1	ano	ano	bude	ne
81	DevP2	Činný výkon P2	ano	ano	bude	ne
82	DevP3	Činný výkon P3	ano	ano	bude	ne
83	DevPvyv	Činný výkon za vývod	ano	ano	bude	ne
84	DevQ1	Jalový výkon Q1	ano	ano	bude	ne
85	DevQ2	Jalový výkon Q2	ano	ano	bude	ne
86	DevQ3	Jalový výkon Q3	ano	ano	bude	ne
87	DevQvyv	Jalový výkon za vývod	ano	ano	bude	ne
88	DevPF1	Power factor pro fázi 1	ano	ano	bude	ne
89	DevPF2	Power factor pro fázi 2	ano	ano	bude	ne
90	DevPF3	Power factor pro fázi 3	ano	ano	bude	ne
91	DevPFvyv	Power factor za vývod	ano	ano	bude	ne

10 Uchovávací registry

Uchovávací registry jsou pro čtení i zápis.

Poznámka k nastavení času: Pro správnou funkci s aplikacemi firmy MEgA je nutné do přístrojů nastavit středoevropský zimní čas (UTC + 1).

Adresa	Typ	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
0–3	Čas	Čas	Čtení i nastavení času přístroje	ano	bude	bude	bude
4	W	Adresa	Adresa v protokolu MODBUS (musí být v rozsahu 1 – 247)	ano	bude	bude	bude
5	W	Baudrate	Komunikační rychlost Bd/100, např. 1152 = 115200 Bd	ano	bude	bude	bude
6	W	FramingFormat	0 = bez parity, 2 stopbity; 1 = lichá parita, 1 stopbit; 2 = sudá parita, 1 stopbit; 3 = bez parity, 1 stopbit	ano	bude	bude	bude
7	W	VerReg	Verze struktur registrů (verze, kterou popisuje tento dokument, je 4)	ano	ano	ano	ano
8	W	TimeZone	Časový posun od UTC v minutách	bude	ne	ne	ne
11–14	Čas	PožČasKvalita	Požadovaný čas uložených parametrů kvality – registry	ano	ne	ne	ne
15–18	Čas	PožČasKvSoub	Požadovaný čas uložených parametrů kvality –	bude	ne	ne	ne

Adresa	Typ	Název	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
			soubor				
20	W	MaskaUdálosti	Požadovaná událost – přístroj vrací pouze události definované touto maskou – viz kapitola 11.6 Události – třífázové, registr PodnětyUdal. Po zapnutí přístroje má hodnotu FFFF hex, tj. všechny události.	ano	bude	bude	bude
21–24	Čas	PožČasUdálost	Požadovaný čas zaznamenané události – po zápisu času do těchto registrů se připraví sada registrů se základními informacemi o nejbližší události po zadaném čase – viz kapitola 11.6 Události – třífázové.	ano	bude	bude	bude
25–28	Čas	PožČasUdSoub	Požadovaný čas zaznamenané události – po zápisu času do těchto registrů se připraví soubor s detailním záznamem nejbližší události po zadaném čase.	bude	ne	ne	ne
31–34	Čas	PožČasZáz	Požadovaný čas hodnot záznamníku – registry	ano	bude	bude	bude
35–38	Čas	PožČasZázSoub	Požadovaný čas hodnot záznamníku – soubor	bude	ne	ne	ne
41–44	Čas	PožČasHDO	Požadovaný čas uložených parametrů HDO	bude	ne	ne	ne
51–54	Čas	PožČasOchrana	Požadovaný čas působení ochranné funkce	ano	ne	bude	ne
60	W	MaskaUdálF	Požadovaná událost na napětí po fázích – přístroj vrací pouze události definované touto maskou: 0x0001 – přerušení (pokles pod 5% Ujm) 0x0002 – pokles napětí 0x0004 – přepětí 0x0100 – fáze 1 0x0200 – fáze 2 0x0400 – fáze 3 0x1000 – trojfázové přerušení viz kapitola 11.7 Události – po fázích, registr 856 TypUdalF. Po zapnutí přístroje má hodnotu 1706 hex, tj. poklesy napětí a přepětí ve všech fázích a trojfázové přerušení.	ano	ne	ne	ne
61–64	Čas	PožČasUdálF	Požadovaný čas **konce** události na napětí na jedné z fází – po zápisu času do těchto registrů se připraví sada registrů se základními informacemi o nejbližší události po zadaném čase – viz kapitola 11.7 Události – po fázích.	ano	ne	ne	ne
90–91	2W	FwLen	Délka souboru FW v bajtech (popis přehrání FW viz kapitola 12.3 Aktualizace firmware)	ano	bude	bude	bude
92	W	FwUpdOptions	Volby přehrání FW – viz kapitola 12.3 Aktualizace firmware	ano	bude	bude	bude

10.1 Parametry měření základní

Tato kapitola popisuje základní parametry měření monitorů kvality (MEg35+, MEg37, MEg38, MEg39, MEg44…). Lze je zapsat, pouze pokud je zastavené měření, což lze provést zápisem hodnoty 0xCAFE do registru MPBCmd (viz tabulka níže). Tento registr slouží pro vykonání určitých akcí podle zápisu jedné z následujících hodnot:

- 0xCAFE – zastavení měření (jaký typ měření zastavit musí být specifikováno jednotlivými bity registru MeasTypes (význam bitů viz tabulka níže) – pozor! zápis hodnoty 1, měření zastaví, zápis 0 ponechá stav měření nezměněn!);
- 0x1234 – smazání naměřených dat, aktivace nových parametrů (včetně doplňkových parametrů a parametrů ochranných funkcí (viz následující kapitoly), pokud byly změněny) a spuštění měření (lze vykonat, pouze pokud bylo předtím měření zastaveno povelem 0xCAFE a neuplynul timeout 60 s (viz popis níže));
- 0xDE1E – pouze smazání požadovaných dat, tj. dat specifikovaných registrem MeasTypes (lze vykonat i při spuštěném měření);
- 0xBAC9 – vrácení původních hodnot, tj. zrušení změn zaslaných protokolem MODBUS (lze vykonat, pouze pokud ještě nebyly parametry aktivovány povelem 0x1234);
- 0xDEFA – nastavení defaultních hodnot pro zadaná měření (hodnoty se zapíší jen do registrů MODBUS, nové parametry je nutné aktivovat povelem 0x1234);
- 0xDF00 – reset do továrního nastavení (viz postup na další straně). Týká se veškerých parametrů přístroje, ne jako u 0xDEFA jen těch, které jsou k dispozici prostřednictvím protokolu MODBUS;
- 0x8007 – restart přístroje. Důležitý je parametr, který se zapisuje do registru MeasTypes, i když má jiný význam: Hodnota 1 znamená okamžitý restart, hodnota 2 je požadavek na restart s minimálním dopadem na měření (restart je proveden těsně před koncem měřeného intervalu kvality (případně záznamníku, pokud by kvalita nebyla měřena), změřené hodnoty jsou před restartem zaznamenány).

Aby se minimalizovalo nechtěné zastavení měření nebo smazání dat, je stanoveno omezení, že aby se kterýkoli z výše uvedených povelů vykonal, je nutno zapsat jedním MODBUS povelem právě 3 hodnoty do registrů MPBCmd, MPBStatus a MeasTypes, přičemž do MPBStatus je nutno zapsat hodnotu 0xC0DE a do MeasTypes hodnotu podle požadovaných typů měření (viz tabulka níže). Výsledek vykonání povelu je signalizován hodnotou registru MPBStatus:

- 0 = úspěšně provedeno;
- –1 = neznámá chyba;
- –2 = neplatný povel;
- –3 = aktivaci některého z parametrů není možné provést, protože není zastaveno příslušné

měření;

- –4 = nesplněna podmínka pro vykonání povelu (tj. zápis pouze MPBCmd, MPBStatus a MeasTypes);
- –5 = parametry není možné aktivovat, protože od posledního zápisu registrů uplynul čas větší než 60 s, do kdy je možné parametry aktivovat;
- –6 = chyba synchronizace MODBUS registrů a parametrů v externí paměti;
- –7 = neplatný parametr povelu.

Pokud se jedním povelem provede zápis do registrů MPBCmd, MPBStatus, MeasTypes a ještě následujících registrů, zápis do uvedených prvních 3 registrů se ignoruje, ale ostatní parametry se nastaví.

Při zápisu hodnot parametrů je kontrolována jejich platnost. Pokud je některá hodnota mimo meze, případně kombinace hodnot některých parametrů je neplatná, uloží se do registru MPBStatus adresa registru, do kterého byla zapsána neplatná hodnota. Hodnota tohoto registru zůstane nezměněna. Pokud se zapisuje více chybných hodnot do více registrů, je signalizován pouze první registr.

Některé parametry jsou vnitřně uloženy v jiném formátu, než v jakém se nastavují pomocí registru MODBUS. To může vést v některých případech k malým odchylkám vlivem zaokrouhlení při přepočtu, takže se zapsaná hodnota může nepatrně lišit od následně vyčtené.

Postup rekonfigurace měření by měl být následující:

1. Zastavit měření zápisem 0xCAFE do MPBCmd, 0xC0DE do MPBStatus a hodnoty podle požadovaného typu měření do MeasTypes.
2. Zkontrolovat, zda v MPBStatus je 0 = úspěšně provedeno.
3. Zapsat nové parametry do registrů od HR 100 podle následující tabulky (jen pro zastavené typy měření).
4. Zkontrolovat, zda v MPBStatus je 0 = všechny parametry platné.
5. Případně nastavit doplňkové parametry nebo parametry ochranných funkcí – viz následující kapitoly.
6. Aktivovat parametry a spustit nové měření zápisem 0x1234 do MPBCmd, 0xC0DE do MPBStatus a hodnoty podle požadovaného typu měření do MeasTypes. Pozor! Dříve naměřená data budou smazána. Pozor2! Nové parametry je potřeba aktivovat do 60 s od poslední změny, jinak změny nebudou provedeny a zůstanou zachovány parametry původní.
7. Zkontrolovat, zda v MPBStatus je 0 = úspěšně provedeno.

Postup resetu do továrního nastavení je obdobný:

1. Zastavit měření zápisem 0xCAFE do MPBCmd, 0xC0DE do MPBStatus a všechny typy měření (doporučujeme zapsat hodnotu 0xFFFF) do MeasTypes.
2. Zkontrolovat, zda v MPBStatus je 0 = úspěšně provedeno.
3. Resetovat nastavení zápisem 0xDF00 do MPBCmd, 0xC0DE do MPBStatus a 0xFFFF do MeasTypes. Všechny parametry se změní na výchozí hodnoty, kromě komunikačních parametrů sériové linky (tj. nezmění se MODBUS adresa, přenosová rychlost a formát rámce (registry HR 4, 5, 6)). Nové parametry se ihned aktivují, avšak nedojde k jejich trvalému uložení. Pokud by došlo k resetu přístroje, obnoví se předchozí parametry. Aby došlo k trvalému přepsání hodnot parametrů továrními hodnotami, je třeba pokračovat dalšími kroky.
4. Zkontrolovat, zda v MPBStatus je 0 = reset do továrního nastavení byl úspěšný.
5. Pokračovat bodem 3 výše popsaného postupu rekonfigurace měření, nebo rovnou přejít na bod 6 téhož postupu.

V tabulce níže je ve sloupci Typ měření (před popisem) jedním písmenem označeno, k jakému typu měření se příslušný parametr váže a jaké měření je tedy nutné před jeho změnou zastavit. Jednotlivá písmena mají tento význam: „Z“ = záznamník, „Q“ = kvalita, „U“ = události, „A“ = všechna měření, „–“ = žádné (tj. žádné měření není nutné zastavovat, tyto parametry se aktivují společně s parametry pro jiný typ měření a nebo i samostatně při povelu s MeasType = 0, avšak pokud měření nebylo předtím zastaveno, nemusí se parametry aktivovat hned (to se týká rezervace paměťového místa, která se dělá při spuštění měření, přičemž v paměti musí být dostatek volného prostoru)).

Adresa	Typ	Označení, jednotka		Typ měření a popis	
100	W	MPBCmd			Povely pro zastavení (0xCAFE), spuštění (0x1234) a smazání (0xDE1E) měření, vrácení původních parametrů (0xBAC9), nastavení defaultních parametrů (0xDEFA), restart přístroje (0x8007)
101	W	MPBStatus			Výsledek zpracování zaslaných parametrů nebo vykonání povelu MPBCmd (0 = ok)
102	W	MeasTypes			Parametr povelu MPBCmd (při zápisu), nebo aktuálně spuštěná měření (při čtení) – jednotlivé bity mají tento význam: 0x08 kvalita, 0x10 události, 0x20 záznamník, 0x0800 RVC (rychlé změny napětí), 0x1000 energie (nelze zastavit), 0x2000 ochranné funkce
103	W	MeasEnabled		–	Povolená měření – jednotlivé bity specifikují, která měření se provádí a zaznamenávají do paměti (význam bitů stejný jako u MeasTypes)
104 – 107	4W	RecHarmSel		Z	Volba, jaké harmonické se mají zaznamenávat (od nejnižšího bitu: ss složka, 1. harm., 2. harm….)
108	W	RecInterv	s	Z	Interval záznamu záznamníku

Adresa	Typ	Označení, jednotka		Typ měření a popis	
109	W	QuaInterv	s	Q	Interval záznamu kvality
110	W	QuaRCSCarrier	0.1 Hz	Q	Desetinásobek nosné frekvence HDO
111	W	QuaRCSThresh	0.01 V	Q	Práh pro vyhodnocení signálu HDO (zadána stonásobná hodnota – např. 350 odpovídá 3.5 V)
112	W	EvMaxLen	s	U	Maximální délka záznamu RMS hodnot po vzniku události
113	W	EvSamCnt		U	Počet period vzorků, které se uloží po vzniku události
114	W	EvVZeroLo	0.01 %	U	Práh pro vyhodnocení přerušení napětí (desetinásobná hodnota v procentech jmenovitého napětí)
115	W	EvVZeroHi	0.01 %	U	EvVZeroLo + hystereze
116	W	EvVUnderLo	0.01 %	U	Práh pro vyhodnocení poklesu napětí
117	W	EvVUnderHi	0.01 %	U	EvVUnderLo + hystereze
118	W	EvVOverLo	0.01 %	U	EvVOverHi – hystereze
119	W	EvVOverHi	0.01 %	U	Práh pro vyhodnocení přepětí
120	W	EvOvercurrLo	0.01 %	U	EvOvercurrHi – hystereze
121	W	EvOvercurrHi	0.01 %	U	Práh pro vyhodnocení nadproudu
122	W	EvEnable		U	Jednotlivé bity specifikují podněty, které způsobí záznam události (od nejnižšího bitu: vybočení U1, U2, U3, nadproud I1, I2, I3)
123	W	RangeU		A	Rozsah napětí (0 = vn (max. 250 V), 1 = nn (max. 500 V)) – nastavitelné pouze u přenosných přístrojů
124	W	RangeI		A	Rozsah proudu pro připojený snímač (číslo rozsahu od 0 do n, kde n závisí na typu snímače)
125	W	MemResQua	0.01 %	–	Rezervace paměťového místa pro kvalitu (zádano jako stonásobná hodnota procent z celkové paměti)
126	W	MemResEv	0.01 %	–	Rezervace paměťového místa pro události
127	W	MemResRec	0.01 %	–	Rezervace paměťového místa pro záznamník
128	W	MemResRVC	0.01 %	–	Rezervace paměťového místa pro rychlé změny napětí
129	W	MemResOchFn	0.01 %	–	Rezervace paměťového místa pro ochranné funkce

10.2 Parametry měření doplňkové

Tyto parametry, které jsou definovány v následující tabulce, je možné měnit i v průběhu měření. Parametry nejsou hned po zápisu aktivovány, ale je nutné to provést zapsáním hodnoty 0xFEED do registru MPECmd a hodnoty 0xC0DE do MPEStatus. Postup vykonání povelů a zjištění výsledku operací (registry MPECmd a MPEStatus) je shodný, jak bylo popsáno v předchozí kapitole (registry MPBCmd a MPBStatus).

Před prvním zápisem parametrů je potřeba nejprve provést povel čtení, aby došlo k sesynchronizování MODBUS registrů a parametrů v externí paměti. Pokud se provede zápis bez

předchozího čtení, skončí povel chybou (MPEStatus = –6) a synchronizace se provede, takže příští zápis už by měl proběhnout bezchybně.

Texty počínaje registrem NazevMer jsou ve formátu UNICODE (tj. 2B na znak) a jsou ukončeny znakem s kódem 0.

Stejně jak to je u základních parametrů, musí i doplňkové parametry být aktivovány povelem 0xFEED do 60 s od jejich poslední změny, neboť po 1 minutě jsou obnoveny původní parametry.

Pro správnou funkci aplikací firmy MEgA je nutné minimálně zadat správné identifikátory Misto a BodMereni, které charakterizují místo a bod měření v nadřízených systémech.

Adresa	Typ	Označení, jednotka		Popis
500	W	MPECmd		Povely pro aktivaci parametrů (0xFEED) a vrácení původních (0xBAC9)
501	W	MPEStatus		Výsledek zpracování zaslaných parametrů nebo vykonání povelu MPECmd (0 = ok)
502–503	2W	Uprim	V	Primární hladina napětí (např. 230 V, 22 kV, 110 kV…)
504	W	Iprim	A	Jmenovitá hodnota primárního proudu
505	W	MaxI	A	Maximální hodnota proudu pro vyhodnocení např. zátěže transformátoru
506	W	BattBackup	s	Doba běhu na baterii po výpadku napájení
507	W	CisloMer		Číslo měření
508–555	48W	NazevMer	text	Název měření
556–595	40W	Misto	text	Místo měření
596–631	36W	BodMereni	text	Bod měření
632–651	20W	Uzivatel	text	Uživatel
652–667	16W	Identifikator	text	Libovolná uživatelská informace pro identifikaci
668–707	40W	Pozn	text	Poznámka

10.3 Parametry odchylkových kritérií

Parametry, které jsou definovány v následující tabulce, se narozdíl od jiných parametrů aktivují ihned po zápisu do příslušných registrů. Doporučuje se zapsat celý blok registrů najednou.

Pro jednotlivé skupiny veličin se nastavuje absolutní a integrální odchylka většinou v procentech jmenovité hodnoty. Jmenovitá hodnota výkonů se uvažuje násobek jmenovité hodnoty napětí a jmenovité hodnoty proudu. Výjimkou jsou teploty, kde odchylka je v desetinách stupně Celsia, a power faktory, kde odchylka je jedna tisícina (bezrozměrná veličina).

Integrální odchylka se nastavuje jako suma odchylek přičítaných každou sekundu, i když ve skutečnosti se vyhodnocení provádí každých 10 period, tj. cca po 200 ms.

Překročení nastavených odchylek jednotlivými veličinami je signalizováno pomocí cívek popsaných v kapitole 9.4 Odchylková kritéria. V okamžiku překročení nastavené odchylka je hodnota příslušné veličiny zapamatována a další vyhodnocení odchylek se vztahuje k této nové hodnotě.

Adresa	Typ	Označení, jednotka		Popis
1000	W	OKQuantEna1		Jednotlivé bity zapínají vyhodnocení odchylkových kritérií pro jednotlivé veličiny od nejméně významného bitu v tomto pořadí: U1, U2, U3, U4, U12, U23, U31, U12vn, I1, I2, I3, I4, T1, T2, f (tj. fázová a sdružená U, proudy, teploty, frekvence, poslední bit rezerva)
1001	W	OKQuantEna2		Pokračování veličin (viz výše) v tomto pořadí: P1, P2, P3, Pvyv, Q1, Q2, Q3, Qvyv, PF1, PF2, PF3, PFvyv (tj. činné výkony fázové a za vávod, jalové výkony a power factors)
1002	W	OKAbsDevU	0.01 %	Absolutní odchylka pro napětí
1003	W	OKIntDevU	0.01 %	Integrální odchylka pro napětí
1004	W	OKAbsDevI	0.01 %	Absolutní odchylka pro proudy
1005	W	OKIntDevI	0.01 %	Integrální odchylka pro proudy
1006	W	OKAbsDevP	0.01 %	Absolutní odchylka pro činné výkony
1007	W	OKIntDevP	0.01 %	Integrální odchylka pro činné výkony
1008	W	OKAbsDevQ	0.01 %	Absolutní odchylka pro jalové výkony
1009	W	OKIntDevQ	0.01 %	Integrální odchylka pro jalové výkony
1010	W	OKAbsDevPF	0.001	Absolutní odchylka pro power factor
1011	W	OKIntDevPF	0.001	Integrální odchylka pro power factor
1012	W	OKAbsDevF	0.01 %	Absolutní odchylka pro frekvenci
1013	W	OKIntDevF	0.01 %	Integrální odchylka pro frekvenci
1014	W	OKAbsDevT	0.1 °C	Absolutní odchylka pro teploty
1015	W	OKIntDevT	0.1 °C	Integrální odchylka pro teploty

10.4 Parametry ochranných funkcí

Parametry, které jsou definovány v následující tabulce, je možné měnit i bez zastavení vyhodnocení ochranných funkcí. Parametry se neaktivují hned po zápisu do registrů, ale je potřeba je aktivovat zápisem hodnoty 0x1234 do registru MPBCmd, 0xC0DE do MPBStatus a hodnoty s nastaveným bitem s váhou 0x2000 do MeasTypes (viz kapitola 10.1 Parametry měření základní).

Adresa	Typ	Označení	Popis
3000–3001	2W	PovoleneFunkce	Bitové zapnutí jednotlivých ochranných funkcí (v pořadí od nejméně významného bitu dle čísel funkcí uvedených níže)
Funkce 1 – Signalizace stavu hlavního jističe			
3002	W	StavJistice_Options	bity 0, 1 = číslo vstupu; bity 2, 3 = polarita vstupu

Adresa	Typ	Označení	Popis
3003	W	StavJistice_DobaMin	Min. doba trvání (počet půlperiod)
Funkce 2 – Funkce napěťové ochrany			
3004	W	NapOchr_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bit 6 = sledovat pokles; bit 7 = sledovat převýšení; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3005	W	NapOchr_Umin	Minimální napětí pro necitlivost funkce [0.01% Ujm]
3006	W	NapOchr_Ud	Mez poklesu napětí [0.01% Ujm]
3007	W	NapOchr_Uh	Mez převýšení napětí [0.01% Ujm]
3008	W	NapOchr_Doba	Min. doba pro aktivaci ochrany (počet 200ms meření)
Funkce 3 – Funkce ochrany nesymetrie			
3009	W	Nesymetrie_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3010	W	Nesymetrie_Umin	Minimální napětí pro necitlivost funkce [0.01% Ujm]
3011	W	Nesymetrie_dU	Odchylka napětí [0.01% Ujm]
3012	W	Nesymetrie_Doba	Min. doba pro aktivaci ochrany (počet 200ms meření)
Funkce 4 – Signalizace poruchy VN pojistky			
3013	W	PoruchaVnPoj_Options	bit 6 = sledovat rozdíl napětí
3014	W	PoruchaVnPoj_dP	Rozdíl činných výkonů v jednotl. fázích [0.01%]
3015	W	PoruchaVnPoj_dU	Rozdíl napětí ve fázích [0.01%]
3016	W	PoruchaVnPoj_Doba	Počet intervalů záznamu
Funkce 5 – Hloubka výkyvu napětí			
3017	W	VykyvNapeti_Options	bit 0, 1 = počet půlperiod zpoždění
3018	W	VykyvNapeti_dU	Min. hloubka výkyvu napětí [0.01% Ujm]
3019	W	VykyvNapeti_DobaMin	Min. doba trvání výkyvu napětí (počet půlperiod)
3020	W	VykyvNapeti_DobaMax	Max. doba trvání výkyvu napětí (počet půlperiod)
Funkce 6 – Funkce automatického zapnutí hlavního jističe			
3021	W	ZapJistice_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 6, 7 = číslo blokovacího vstupu; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3022	W	ZapJistice_Umin	Minimální napětí [0.01% Ujm]
3023	W	ZapJistice_Umax	Maximální napětí [0.01% Ujm]
3024	W	ZapJistice_dU	Maximální nesymetrie napětí [0.01% Ujm]
3025	W	ZapJistice_DobaMin	Min. doba pro aktivaci funkce (počet půlperiod)
Funkce 7 – Funkce záznamu zbytkového napětí před výpadkem napájení			
3026	W	ZbytkoveU_Options	bity 0, 1 = číslo vstupu; bity 2, 3 = polarita vstupu
3027	W	ZbytkoveU_Upok	Mez pro pokles napětí [0.01% Ujm]
3028	W	ZbytkoveU_Un	Minimální napětí N-té pulperiody [0.01% Ujm]
3029	W	ZbytkoveU_Uvyp	Max. napětí pro výpadek [0.01% Ujm]
3030	W	ZbytkoveU_Nn	Vyhodnocovaná půlperioda

Adresa	Typ	Označení	Popis
Patentovaná technologie V2dip			
3031	W	Vdip_Options	bit 0 = způsob výpočtu; bit 1 = porovnavat mez Iz; bit 2 = porovnavat mez U0
3032	W	Vdip_NF_dt	Nižší bajt: Počet půlperiod | Vyšší bajt: Počet půlperiod mezi okny
3033	W	Vdip_Uz	Velikost zpětné složky
3034	W	Vdip_DobaMin	Nižší bajt: Min. doba trvání (počet půlperiod) | Vyšší bajt: Min. doba trváni překročení U0 (počet půlperiod při proudovém Vdip)
3035	W	Vdip_Pretrigger	Počet půlperiod záznamu před vznikem popudu
3036	W	Vdip_Posttrigger	Počet půlperiod záznamu po vzniku popudu
Parametry přepočtu napětí na primární stranu transformátoru			
3037	W	PrepocetVN_Sn	Jmenovitý výkon transformátoru [kVA]
3038	W	PrepocetVN_Upn	Jmenovité primární sdružené napětí [10V]
3039	W	PrepocetVN_i0	Proud naprázdno [%] (100 = 1%)
3040	W	PrepocetVN_uk	Napětí nakrátko [%] (100 = 1%)
3041	W	PrepocetVN_P0	Ztráty naprázdno [W]
3042	W	PrepocetVN_Pk	Ztráty nakrátko [W]
3043	I	PrepocetVN_o	Odbočka [%] (100 = 1%)
3044	W	PrepocetVN_Usn	Jmenovité sekundární sdružené napětí [V]
Funkce 8 – Funkce dvoustupňové podpěťové ochrany			
3045	W	Podpeti_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3046	W	Podpeti_U1	Mez napětí prvního stupně ochrany [0.01% Ujm]
3047	W	Podpeti_U2	Mez druhého stupně ochrany (U2 < U1) [0.01% Ujm]
3048	W	Podpeti_UN	Mez necitlivosti [0.01% Ujm]
3049	W	Podpeti_Doba1	Doba necitlivosti prvního stupně (počet půlperiod)
3050	W	Podpeti_Doba2	Doba necitlivosti druhého stupně (počet půlperiod)
Funkce 9 – Funkce dvoustupňové přepěťové ochrany			
3051	W	Prepeti_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3052	W	Prepeti_U1	Mez napětí prvního stupně ochrany [0.01% Ujm]
3053	W	Prepeti_U2	Mez druhého stupně ochrany (U2 > U1) [0.01% Ujm]
3054	W	Prepeti_Doba1	Doba necitlivosti prvního stupně (počet půlperiod)
3055	W	Prepeti_Doba2	Doba necitlivosti druhého stupně (počet půlperiod)
Funkce 10 – Funkce napěťové nesymetrie			
3056	W	NesymU_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3057	W	NesymU_Umin	Minimální napětí, které musí být překročeno alespoň v 1 fázi, aby se nesymetrie vyhodnocovala [0.01% Ujm]

Adresa	Typ	Označení	Popis
3058	W	NesymU_u2th	Mez nesymetrie [0.01%]
3059	W	NesymU_Doba	Doba necitlivosti (počet půlperiod)
Funkce 11 – Funkce proudové nesymetrie			
3060	W	NesymI_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3061	W	NesymI_Imin	Minimální proud, který musí byt překročen alespoň v 1 fázi, aby se nesymetrie vyhodnocovala [0.01% Ijm]
3062	W	NesymI_i2th	Mez nesymetrie [0.01%]
3063	W	NesymI_Doba	Doba necitlivosti (počet půlperiod)
Funkce 12 – Funkce signalizace přepálené pojistky vn			
3064	W	PojVN_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3065	W	PojVN_Uth	Mez poklesu 2 napětí pro vyhodnocení přepálené pojistky vn [0.01% Ujm]
3066	W	PojVN_u2th	Mez nesymetrie [0.01%]
3067	W	PojVN_Doba	Doba necitlivosti (počet půlperiod)
Funkce 13 – Funkce signalizace přerušeného uzemnění			
3068	W	Uzemneni_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3069	W	Uzemneni_u0th	Mez nulové složky [0.01% Ujm]
3070	W	Uzemneni_Doba	Doba necitlivosti (počet půlperiod)
Funkce 14 – Funkce signalizace přerušené fáze v rozvodu NN			
3071	W	PrerusL_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3072	W	PrerusL_Ith	Mez poklesu fázového proudu [0.01% Ijm]
3073	W	PrerusL_IB	Mez blokace ochrany [0.01% Ijm]
3074	W	PrerusL_N	Počet hodnot pro výpočet ustáleného stavu
3075	W	PrerusL_Doba	Doba necitlivosti (počet půlperiod)
Funkce 15 – Funkce ochrany nesymetrie (2. instance)			
3076	W	Nesymetrie2_Options	bity 0, 1 = číslo relé; bity 2, 3 = klidový stav; bity 8 – 11 = doba sepnutí relé [sec] (0 = trvale)
3077	W	Nesymetrie2_Umin	Minimální napětí pro necitlivost funkce [0.01% Ujm]
3078	W	Nesymetrie2_dU	Odchylka napětí [0.01% Ujm]
3079	W	Nesymetrie2_Doba	Min. doba pro aktivaci ochrany (počet 200ms meření)
Funkce 16 – Směrová ochrana			
3080	W	SmerOchr_Options	D0,D1 ktere rele, D2,D3 klidovy stav, D4,D5 kam vyslat, D8-D11 doba sepnuti (sekund) 0=trvale
3081	W	SmerOchr_Uth	Hranice napeti (11500 = Ujm): pokud je napeti pod touto mezi, aktivuje se smerova ochrana okamzite, jinak se uplatni zpozdeni Ochrana_SmerOchr_Doba

Adresa	Typ	Označení	Popis
3082	W	SmerOchr_Imin	Minimalni proud v nespravnem smeru pro aktivaci ochrany
3083	W	SmerOchr_Doba	Zpozdeni (pocet pulperiod), ktere se aplikuje pred aktivaci ochrany, pokud je napeti nad mezi Ochrana_SmerOchr_Uth
Funkce 17 – Nadproud			
3084	W	Nadproud_Options	D0,D1 ktere rele, D2,D3 klidovy stav, D4,D5 kam vyslat, D8-D11 doba sepnuti (sekund) 0=trvale
3085	W	Nadproud_Im1	Hranice nadproudu 1 (17500 = Ijm): pokud je proud vetsi nez tato mez, ale mensi nez Im2, uplatni se zpozdeni Ochrana_Nadproud_Doba
3086	W	Nadproud_Im2	Hranice nadproudu 2 (17500 = Ijm): pokud je proud vetsi nez tato mez, aktivuje se ochrana okamzite
3087	W	Nadproud_Doba1	Zpozdeni (pocet pulperiod), ktere se aplikuje pred aktivaci ochrany, pokud je proud mezi Im1 a Im2
3088	W	Nadproud_Doba2	Zpozdeni (pocet pulperiod), ktere se aplikuje pred aktivaci ochrany, pokud je proud nad Im2
Funkce 18 – Hlídání teploty			
3089	W	HlidTep_Options	D0,D1 ktere rele, D2,D3 klidovy stav, D4,D5 kam vyslat, D8-D11 doba sepnuti (sekund) 0=trvale
3090	W	HlidTep_T1	Hraniční hodnota T1 [0.1°C]
3091	W	HlidTep_T2	Hraniční hodnota T2 [0.1°C]
3092	W	HlidTep_T3	Hraniční hodnota T3 [0.1°C]
3093	W	HlidTep_T4	Hraniční hodnota T4 [0.1°C]
3094	W	HlidTep_Doba	Doba necitlivosti (pocet pulperiod)

10.5 Komunikační parametry

Parametry, které jsou definovány v následující tabulce, se aktivují ihned po zápisu do příslušných registrů. Doporučuje se zapsat celý blok registrů najednou. Může trvat i několik sekund, než se ethernetový modul rekonfiguruje. Aktuální IP adresu je možné přečíst od vstupního registru 40 – viz kapitola 11.1 Informace o přístroji.

Adresa	Typ	Parametr	Popis
4000 – 4001	2W	IP adresa	Pokud uvažujeme adresu ve tvaru A.B.C.D, pak v prvním registru je C.D, přičemž nižší bajt je D (takže např. pro adresu 192.168.10.7, bude v registru 4000 hodnota 2567 a v registru 4001 hodnota 49320).
4002 – 4003	2W	Maska sítě	Maska sítě ve tvaru např. 255.255.255.0 (pro tuto masku bude mít registr 4002 hodnotu 65280 a registr 4003 hodnotu 65535).
4004 – 4005	2W	IP adresa brány	IP adresa brány je ve stejném tvaru jako výše (např. pro adresu 192.168.10.1 bude hodnota registrů 2561 a 49320).
4006	W	Volby	Je-li nastaven bit s váhou 1, pak se IP adresa, maska sítě i brána získají od DHCP serveru. Ostatní bity zatím nejsou definovány.

10.6 Parametry MEg71/73

Jedná se o parametry specifické pro přístroje MEg71 a MEg73. Parametry se akceptují ihned po zápisu do registru. Pokud je zapsaná hodnota mimo meze, nastaví se na mezní hodnotu.

Adresa	Typ	Označení, jednotka		Popis
57000	W	VyhPojMinI	0.01% Ijm	Minimální proud pro vyhodnocení, že pojistka je dobrá. Proud se udává v setinách procent z proudového rozsahu. Rozsah se nastavuje HW přepínačem. Meze <0.01%; 100.00%>
57001	W	VyhPojMinU	0.1 V	Minimální napětí pro hodnocení stavu pojistky pomocí napětí před a za pojistkou. Meze <0; 300> V.
57002	W	VyhPojDeltaU	0.1 V	Rozdíl napětí, od kterého je pojistka považována za vadnou. Meze <0.3; 300> V.
57003	W	RozsahU	V	Rozsah napětí [V]. Pokud zadáno 0 nebo 65535, nastaví se 230 V.
57004	W	RozsahI	A	Rozsah proudu [A]. Pokud zadáno 0 nebo 65535, bere se hodnota podle interního HW přepínače.

10.7 Registry pro aktualizaci firmware

Pro aktualizaci FW jsou vyhrazeny registry s rozsahem adres 65400 – 65522. Uvedené registry jsou pouze pro zápis s výjimkou prvních 2 registrů (65400 a 65401, typ 2W), které obsahují počet již zapsaných bajtů. Způsob aktualizace FW je popsán v kapitole 12.3 Aktualizace firmware.

11 Vstupní registry

Vstupní registry jsou pouze pro čtení.

11.1 Informace o přístroji

Adresa	Typ	Označení	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
0	W	DevType	Typ přístroje (44 = MEg44, 70 = MEg70...)	ano	ano	ano	ano
1	W	FwVersion	Verze firmware	ano	ano	ano	ano
2	W	SerNum	Výrobní číslo	ano	ano	ano	ano
3	W	FwUpdStatus	Průběh či chybový kód přehrání firmware: 0 = úspěšné přehrání FW (výchozí hodnota po restartu) 1 = připraven na zápis do souboru FW 2 = probíhá příprava (po zahájení) | probíhá kontrola CRC (po přenosu dat) 3 = probíhá ověření platnosti souboru FW 4 = probíhá přehrání FW	ano	bude	bude	bude

Adresa	Typ	Označení	Popis	M44 M39	M70	M71	M61 .4P
			5 = chybná délka souboru 6 = nahrání FW nelze nyní provést 7 = chybné CRC 8 = neplatný soubor FW 9 a větší = jiné chyby přehrání FW, např.: 149 = chyba zápisu FW do paměti 150 = chyba mazání paměti 153 = neplatné CRC 155 = firmware se nevejde do paměti 192 = přerušeno resetem přístrojem 220 = soubor FW neobsahuje korektní konfiguraci 228 = soubor není určen pro tento přístroj, nebo není povoleno nahrání nižší nebo stejné verze 289 = poškozena pamět pro uložení FW Další chybové kódy – viz vstupní registr 500 (k. 11.4)				
4	W	CfgChCntr	Čítač změn konfigurace (inkrementuje se při každé změně bez ohledu na způsob, tedy ne jen při změně prostřednictvím protokolu MODBUS)	ano	ne	ne	ne
5	W	Vlastnosti1	Slovo vlastností přístroje *2	ano	ne	ne	ne
10–11	W	RozsahU	Nastavená jmenovitá hodnota měřeného napětí [V]	ano	bude	bude	ano
12	W	RozsahI	Nastavená jmenovitá hodnota měřeného proudu [A]	ano	bude	bude	ano
20–21	FP	JednotkaEn	Konstanta čitačů energie určuje citlivost celkových čitačů energie, které jsou vyčítány jako 8 bajtové číslo v pevné čárce	ne	ne	ne	ano
30	W	StavSlIndik	Stavové slovo indikátoru	ne	ne	ne	ano
31	W	StavPojistky1	Stavové slovo pojistky fáze 1 *1	ne	ne	ano	ne
32	W	StavPojistky2	Stavové slovo pojistky fáze 2 *1	ne	ne	ano	ne
33	W	StavPojistky3	Stavové slovo pojistky fáze 3 *1	ne	ne	ano	ne
40–41	2W	IPAddr	Aktuální IP adresa *3	ano	ne	ne	ne
42–43	2W	NetMask	Maska sítě *3	ano	ne	ne	ne
44–45	2W	Gateway	IP adresa brány *3	ano	ne	ne	ne
46	W	NetStatus	Stav sítě *4	ano	ne	ne	ne

***1)** Stav pojistky je 16-ti bitové stavové slovo, ve kterém mají význam bity D0 až D3. Význam bitů je následující:

- D0 – 0 = vadná pojistka, 1 = dobrá pojistka. Bit D0 má význam v závislosti na bitu D2 a D3.

- D1 – 1 = od posledního vyčtení došlo ke změně stavu pojistky. Každým vyčtením se bit nuluje.
- D2 – 1 = stav pojistky aktuálně zjištěn. Bit se obnovuje v každém 200ms měřicím cyklu.
- D3 – 1 = stav pojistky platný. Po zapnutí napájení je bit vynulován a je nastaven teprve až se podaří zjistit aktuální stav pojistky.

***2)** Vlastnosti přístroje vyjadřují, co přístroj má, umí, nebo umožňuje a co jej odlišuje od jiných typů přístrojů. Jsou definovány tyto bity:

- D0 – 1 = přístroj má přepínatelné proudové rozsahy
- D1 – 1 = měří teplotu místo U4 (viz registr s adresou 142)
- D2 – 1 = měří teplotu místo I4 (viz registr s adresou 144)
- D3 – 1 = má digitální vstup 1
- D4 – 1 = má digitální vstup 2
- D5 – 1 = má digitální výstup 1
- D6 – 1 = má digitální výstup 2
- D7 – rezerva
- D8 – 1 = má digitální vstup 3
- D9 – 1 = má digitální vstup 4
- D10 – interní
- D11 – interní
- D12 – 1 = přístroj má dvoujádrový procesor
- D13 – 1 = ARM jádro je v režimu spánku
- D14 – interní
- D15 – interní

***3)** IP adresy jsou ve dvojicích registrů uloženy tak, že v prvním registru jsou poslední 2 bajty adresy a ve druhém registru první 2 bajty adresy, přičemž první bajt adresy je vyšší bajt v registru. Takže např. pokud je v prvním registru hodnota 25677 a ve druhém 2561, pak to odpovídá IP adrese 10.1.100.77.

***4)** NetStatus – stav sítě – jednotlivé bity mají následující význam. Pro zjištění, zda je ethernet plně funkční, stačí zkontrolovat bit D4.

- D0 – 1 = ethernetový modul aktivní
- D1 – 1 = fyzická vrstva zapnuta a je funkční
- D2 – 1 = připojeno do sítě
- D3 – 1 = IP adresa získána od DHCP serveru
- D4 – 1 = inicializace ethernetu úspěšně dokončena
- D5 – 1 = porucha síťového rozhraní
- D6 – 1 = síťové rozhraní je aktivní
- D7 – 1 = probíhá rekonfigurace

11.2 Okamžité měřené hodnoty

Tento blok obsahuje okamžité hodnoty měřených veličin a může se číst zprávou s kódem funkce 04 v jakémkoliv okamžiku jako registrový blok bez jakýchkoliv pomocných řídicích flagů. Hodnoty napětí a proudů se mění každou periodu (20 ms při 50 Hz), výkony každých 10 period (200 ms) a frekvence každých 10 s.

Adresa	Typ	Veličina			M44 (nn)	M39 (vn)	M70	M71	M61. 4P
100–101	FP	f	Hz	Frekvence	ano	ano	ano	ano	ano
102–103	FP	P	W	Celkový činný výkon	ano	ano	ano	ano	ano
104–105	FP	Q	var	Celkový jalový výkon	ano	ano	ano	ano	ano
106–107	FP	Us12	V	Sdružené napětí U12	ano	ano	ne	ano	ano
108–109	FP	Uf1	V	Fázové napětí U1	ano	ano	ano	ano	ano
110–111	FP	I1	A	Proud I1	ano	ano	ano	ano	ano
112–113	FP	P1	W	Činný výkon (fáze 1)	ano	ne	ano	ano	ano
114–115	FP	Q1	var	Jalový výkon (fáze 1)	ano	ne	ano	ano	ano
116–117	FP	tPF1	–	Opravdový účiník (true Power Factor) (fáze 1)	ano	ne	ano	ano	ano
118–119	FP	Us23	V	Sdružené napětí U23	ano	ano	ne	ano	ano
120–121	FP	Uf2	V	Fázové napětí U2	ano	ano	ne	ano	ano
122–123	FP	I2	A	Proud I2	ano	ano	ne	ano	ano
124–125	FP	P2	W	Činný výkon (fáze 2)	ano	ne	ne	ano	ano
126–127	FP	Q2	var	Jalový výkon (fáze 2)	ano	ne	ne	ano	ano
128–129	FP	tPF2	–	Opravdový účiník (true Power Factor) (fáze 2)	ano	ne	ne	ano	ano
130–131	FP	Us31	V	Sdružené napětí U31	ano	ano	ne	ano	ano
132–133	FP	Uf3	V	Fázové napětí U3	ano	ano	ne	ano	ano
134–135	FP	I3	A	Proud I3	ano	ano	ne	ano	ano
136–137	FP	P3	W	Činný výkon (fáze 3)	ano	ne	ne	ano	ano
138–139	FP	Q3	var	Jalový výkon (fáze 3)	ano	ne	ne	ano	ano
140–141	FP	tPF3	–	Opravdový účiník (true Power Factor) (fáze 3)	ano	ne	ne	ano	ano
142–143	FP	U4/T1	V/°C	Napětí U4 / Teplota T1	ano	ano	ne	ne	ne
144–145	FP	I4/T2	A/°C	Proud I4 / Teplota T2	ano	ano	ne	ne	ne
146–149	4W	EP1+	Wh	Celková činná energie – dodávka – L1	ano	ne	ano	ano	ano
150–153	4W	EP2+	Wh	Celková činná energie – dodávka – L2	ano	ne	ne	ano	ano
154–157	4W	EP3+	Wh	Celková činná energie – dodávka – L3	ano	ne	ne	ano	ano
158–161	4W	EP1–	Wh	Celková činná energie – odběr – L1	ano	ne	ano	ano	ano
162–165	4W	EP2–	Wh	Celková činná energie – odběr – L2	ano	ne	ne	ano	ano
166–169	4W	EP3–	Wh	Celková činná energie – odběr – L3	ano	ne	ne	ano	ano

Adresa	Typ	Veličina			M44 (nn)	M39 (vn)	M70	M71	M61. 4P
170–173	4W	EQC1+	varh	Celková jalová energie kapacitní při dodávce – L1	ano	ne	ne	ano	ano
174–177	4W	EQC2+	varh	Celková jalová energie kapacitní při dodávce – L2	ano	ne	ne	ano	ano
178–181	4W	EQC3+	varh	Celková jalová energie kapacitní při dodávce – L3	ano	ne	ne	ano	ano
182–185	4W	EQC1–	varh	Celková jalová energie kapacitní při odběru – L1	ano	ne	ne	ano	ano
186–189	4W	EQC2–	varh	Celková jalová energie kapacitní při odběru – L2	ano	ne	ne	ano	ano
190–193	4W	EQC3–	varh	Celková jalová energie kapacitní při odběru – L3	ano	ne	ne	ano	ano
194–197	4W	EQL1+	varh	Celková jalová energie induktivní při dodávce – L1	ano	ne	ne	ano	ano
198–201	4W	EQL2+	varh	Celková jalová energie induktivní při dodávce – L2	ano	ne	ne	ano	ano
202–205	4W	EQL3+	varh	Celková jalová energie induktivní při dodávce – L3	ano	ne	ne	ano	ano
206–209	4W	EQL1–	varh	Celková jalová energie induktivní při odběru – L1	ano	ne	ne	ano	ano
210–213	4W	EQL2–	varh	Celková jalová energie induktivní při odběru – L2	ano	ne	ne	ano	ano
214–217	4W	EQL3–	varh	Celková jalová energie induktivní při odběru – L3	ano	ne	ne	ano	ano
218–221	4W	EP+	Wh	Celková činná energie za vývod – dodávka	ano	ano	ne	ne	ne
222–225	4W	EP–	Wh	Celková činná energie za vývod – odběr	ano	ano	ne	ne	ne
226–229	4W	EQC+	varh	Celková jalová energie kapacitní při dodávce za vývod	ano	ano	ne	ne	ne
230–233	4W	EQC–	varh	Celková jalová energie kapacitní při odběru za vývod	ano	ano	ne	ne	ne
234–237	4W	EQL+	varh	Celková jalová energie induktivní při dodávce za vývod	ano	ano	ne	ne	ne
238–241	4W	EQL–	varh	Celková jalová energie induktivní při odběru za vývod	ano	ano	ne	ne	ne
242–243	FP	tPF	–	Celkový opravdový účiník (true Power Factor)	ano	ano	ne	ne	ne
244–245	FP	cosFi	–	Celkový účiník (displacement Power Factor)	ano	ano	ne	ne	ne
246–247	FP	U1h1	V	Efektivní hodnota první harmonické U1	ano	ano	ne	ne	ne
248–249	FP	U1u	°	Úhel fázoru U1	ano	ano	ne	ne	ne
250–251	FP	U2h1	V	Efektivní hodnota první harmonické U2	ano	ano	ne	ne	ne
252–253	FP	U2u	°	Úhel fázoru U2	ano	ano	ne	ne	ne

Adresa	Typ	Veličina			M44 (nn)	M39 (vn)	M70	M71	M61. 4P
254–255	FP	U3h1	V	Efektivní hodnota první harmonické U3	ano	ano	ne	ne	ne
256–257	FP	U3u	°	Úhel fázoru U3	ano	ano	ne	ne	ne
258–259	FP	I1h1	A	Efektivní hodnota první harmonické I1	ano	ano	ne	ne	ne
260–261	FP	I1u	°	Úhel fázoru I1	ano	ano	ne	ne	ne
262–263	FP	I2h1	A	Efektivní hodnota první harmonické I2	ano	ano	ne	ne	ne
264–265	FP	I2u	°	Úhel fázoru I2	ano	ano	ne	ne	ne
266–267	FP	I3h1	A	Efektivní hodnota první harmonické I3	ano	ano	ne	ne	ne
268–269	FP	I3u	°	Úhel fázoru I3	ano	ano	ne	ne	ne

11.3 Průměrované měřené hodnoty

Tento blok obsahuje průměrované hodnoty měřených veličin a může se číst zprávou s kódem funkce 04 v jakémkoliv okamžiku jako registrový blok bez jakýchkoliv pomocných řídicích flagů. Výchozí doba průměrování je 50 period (1 s) pro napětí a proudy, 5 desetiperiodovek (1 s) pro výkony a 10 s pro frekvenci.

Adresa	Typ	Veličina			M44 M39	M70	M71	M61. 4P
300–301	FP	f	Hz	Frekvence	ano	bude	bude	bude
302–303	FP	P	W	Celkový činný výkon	ano	bude	bude	bude
304–305	FP	Q	var	Celkový jalový výkon	ano	bude	bude	bude
306–307	FP	Us12	V	Sdružené napětí U12	ano	ne	bude	bude
308–309	FP	Uf1	V	Fázové napětí U1	ano	bude	bude	bude
310–311	FP	I1	A	Proud I1	ano	bude	bude	bude
312–313	FP	P1	W	Činný výkon	ano	bude	bude	bude
314–315	FP	Q1	var	Jalový výkon	ano	bude	bude	bude
316–317	FP	cosFi1	–	Účiník ve fázi 1	ne	bude	bude	bude
318–319	FP	Us23	V	Sdružené napětí U23	ano	ne	bude	bude
320–321	FP	Uf2	V	Fázové napětí U2	ano	ne	bude	bude
322–323	FP	I2	A	Proud I2	ano	ne	bude	bude
324–325	FP	P2	W	Činný výkon	ano	ne	bude	bude
326–327	FP	Q2	var	Jalový výkon	ano	ne	bude	bude
328–329	FP	cosFi2	–	Účiník ve fázi 2	ne	ne	bude	bude
330–331	FP	Us31	V	Sdružené napětí U31	ano	ne	bude	bude
332–333	FP	Uf3	V	Fázové napětí U3	ano	ne	bude	bude
334–335	FP	I3	A	Proud I3	ano	ne	bude	bude

Adresa	Typ	Veličina			M44 M39	M70	M71	M61. 4P
336–337	FP	P3	W	Činný výkon	ano	ne	bude	bude
338–339	FP	Q3	var	Jalový výkon	ano	ne	bude	bude
340–341	FP	cosFi3	–	Účiník ve fázi 3	ne	ne	bude	bude
342–343	FP	U4/T1	V/°C	Napětí U4 / Teplota T1	ano	ne	ne	ne
344–345	FP	I4/T2	A/°C	Proud I4 / Teplota T2	ano	ne	ne	ne

11.4 Hodnoty záznamníku

Záznamník je funkce přístrojů, která umožňuje ukládat hodnoty zvolených veličin ve zvoleném intervalu do paměti přístroje. ***Platí pouze pro monitory kvality MEg39 a MEg44***.

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
500	W	StatusRec		Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu: 0 = probíhá příprava dat 1 = data úspěšně připravena 2 = žádná data nenalezena 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá 4 a vyšší = chyba vyhledání dat Další možné chybové kódy (seznam nemusí být úplný): 157 – blok paměti je vadný 167 – data v paměti byla neopravitelně změněna 220 – neplatný formát dat v paměti 225 – neplatný formát dat v paměti 233 – chyba výpočtu korekčního kódu 256 – data v paměti jsou poškozena 258 – již probíhá jiná kolizní akce 259 – vyhledávání dat již probíhá 296 – neznámá chyba vyhledání dat 301 – timeout při čtení dat z paměti
501	W	VerzeRec		Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 1)
502–505	Čas	ČasRec		Čas konce intervalu měření záznamníku
506–507	FP	U1avg	V	Průměrná hodnota fázového nebo sdruženého napětí U1 (fázové či sdružené dle konfigurace)
508–509	FP	U1min	V	Minimální hodnota fázového nebo sdruženého napětí U1
510–511	FP	U1max	V	Maximální hodnota fázového nebo sdruženého napětí U1
512–513	FP	I1avg	A	Průměrná hodnota proudu I1
514–515	FP	I1max	A	Maximální hodnota proudu I1
516–517	FP	P1avg	W	Průměrná hodnota činného výkonu P1
518–519	FP	P1min	W	Minimální hodnota činného výkonu P1
520–521	FP	P1max	W	Maximální hodnota činného výkonu P1
522–523	FP	Q1avg	var	Průměrná hodnota jalového výkonu Q1

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
524–525	FP	Q1min	var	Minimální hodnota jalového výkonu Q1
526–527	FP	Q1max	var	Maximální hodnota jalového výkonu Q1
528–529	FP	ΔEP1+	Wh	Přírustek činné energie kladný pro L1
530–531	FP	ΔEP1–	Wh	Přírustek činné energie záporný pro L1
532–533	FP	ΔEQL1+	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP+ pro L1
534–535	FP	ΔEQL1–	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP– pro L1
536–537	FP	ΔEQC1+	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP+ pro L1
538–539	FP	ΔEQC1–	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP– pro L1
540–541	FP	U2avg	V	Průměrná hodnota fázového nebo sdruženého napětí U2
542–543	FP	U2min	V	Minimální hodnota fázového nebo sdruženého napětí U2
544–545	FP	U2max	V	Maximální hodnota fázového nebo sdruženého napětí U2
546–547	FP	I2avg	A	Průměrná hodnota proudu I2
548–549	FP	I2max	A	Maximální hodnota proudu I2
550–551	FP	P2avg	W	Průměrná hodnota činného výkonu P2
552–553	FP	P2min	W	Minimální hodnota činného výkonu P2
554–555	FP	P2max	W	Maximální hodnota činného výkonu P2
556–557	FP	Q2avg	var	Průměrná hodnota jalového výkonu Q2
558–559	FP	Q2min	var	Minimální hodnota jalového výkonu Q2
560–561	FP	Q2max	var	Maximální hodnota jalového výkonu Q2
562–563	FP	ΔEP2+	Wh	Přírustek činné energie kladný pro L2
564–565	FP	ΔEP2–	Wh	Přírustek činné energie záporný pro L2
566–567	FP	ΔEQL2+	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP+ pro L2
568–569	FP	ΔEQL2–	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP– pro L2
570–571	FP	ΔEQC2+	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP+ pro L2
572–573	FP	ΔEQC2–	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP– pro L2
574–575	FP	U3avg	V	Průměrná hodnota fázového nebo sdruženého napětí U3
576–577	FP	U3min	V	Minimální hodnota fázového nebo sdruženého napětí U3
578–579	FP	U3max	V	Maximální hodnota fázového nebo sdruženého napětí U3
580–581	FP	I3avg	A	Průměrná hodnota proudu I3
582–583	FP	I3max	A	Maximální hodnota proudu I3
584–585	FP	P3avg	W	Průměrná hodnota činného výkonu P3
586–587	FP	P3min	W	Minimální hodnota činného výkonu P3
588–589	FP	P3max	W	Maximální hodnota činného výkonu P3
590–591	FP	Q3avg	var	Průměrná hodnota jalového výkonu Q3
592–593	FP	Q3min	var	Minimální hodnota jalového výkonu Q1
594–595	FP	Q3max	var	Maximální hodnota jalového výkonu Q3
596–597	FP	ΔEP3+	Wh	Přírustek činné energie kladný pro L3
598–599	FP	ΔEP3–	Wh	Přírustek činné energie záporný pro L3

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
600–601	FP	ΔEQL3+	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP+ pro L3
602–603	FP	ΔEQL3–	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP– pro L3
604–605	FP	ΔEQC3+	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP+ pro L3
606–607	FP	ΔEQC3–	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP– pro L3
608–609	FP	Pvyv	W	Činný výkon za vývod
610–611	FP	Qvyv	var	Jalový výkon za vývod
612–613	FP	ΔEP+	Wh	Přírustek činné energie kladný za vývod
614–615	FP	ΔEP–	Wh	Přírustek činné energie záporný za vývod
616–617	FP	ΔEQL+	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP+ za vývod
618–619	FP	ΔEQL–	varh	Přírustek jalové energie induktivní při EP– za vývod
620–621	FP	ΔEQC+	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP+ za vývod
622–623	FP	ΔEQC–	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při EP– za vývod

11.5 Hodnoty záznamníku – podrobný záznam

Podrobný záznam hodnot záznamníku je po zápisu požadovaného času do registru PožČasZázSoub (viz kapitola 10 Uchovávací registry) a po jeho následném vyhledání, o čemž informují registry v následující tabulce, připraven v souboru č. 21 (viz kapitola 12 Soubory). ***Platí pouze pro monitory kvality MEg39 a MEg44 (zatím není implementováno)***.

Adresa	Typ	Označení	Popis
780	W	StatusRecFile	Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500 (StatusRec))
781	W	VerRecFile	Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 1)
782–785	Čas	TimeRecFile	Čas konce intervalu měření záznamníku
786–787	2W	FileLenRec	Délka dat podrobného záznamu záznamníku v souboru v bajtech

11.6 Události – třífázové

Události se zaznamenávají při překročení mezí některé hlídané veličiny. Nejedná se pouze o události od poklesu či převýšení napětí, ale také od nadproudu, přerušení pojistky apod. Tato informace je uložena v registru PodnětyUdal. Při vyčítání událostí lze zvolit masku, které události se mají vracet – viz kapitola 10 Uchovávací registry, registr MaskaUdálosti. Tato kapitola řeší události vyhodnocované jako třífázové, pro události vyhodnocené po fázích viz kapitola následující. ***Platí pouze pro kvalitometry***.

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
800	W	StatusUdal		Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500 (StatusRec))
801	W	VerzeUdal		Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 1)
802–805	Čas	ČasUdal		Čas vzniku události
806	W	PodnětyUdal		Bitová maska vyjadřující podnět ke vzniku události. Těchto podnětů může být víc současně. 0x0001 – přerušení napětí U1 0x0002 – pokles U1 pod nastavenou mez 0x0004 – převýšení U1 nad nastavenou mez 0x0008 – přerušení napětí U2 0x0010 – pokles U2 pod nastavenou mez 0x0020 – převýšení U2 nad nastavenou mez 0x0040 – přerušení napětí U3 0x0080 – pokles U3 pod nastavenou mez 0x0100 – převýšení U3 nad nastavenou mez 0x0200 – převýšení I1 nad nastavenou mez 0x0400 – převýšení I2 nad nastavenou mez 0x0800 – převýšení I3 nad nastavenou mez
807	W	Poruchy		Bude specifikováno později
808–809	FP	TrváníUdal	sec	Doba trvání události v sekundách s přesností na milisekundy
810–811	FP	U1minUdal	V	Minimální hodnota napětí U1
812–813	FP	U1maxUdal	V	Maximální hodnota napětí U1
814–815	FP	U2minUdal	V	Minimální hodnota napětí U2
816–817	FP	U2maxUdal	V	Maximální hodnota napětí U2
818–819	FP	U3minUdal	V	Minimální hodnota napětí U3
820–821	FP	U3maxUdal	V	Maximální hodnota napětí U3

11.7 Události – po fázích

Na rozdíl od předchozí kapitoly jsou tyto události vyhodnocované zvlášť pro jednotlivé fáze a zvlášť jednotlivé typy (přerušení, pokles, přepětí). Na rozdíl od jiných záznamů se zde vyhledává podle času **konce** události (viz kapitola 10 Uchovávací registry, registry 61 – 64 PožČasUdálF). Při vyčítání událostí lze zvolit masku, které události se mají vracet (viz kapitola 10 Uchovávací registry, registr 60 MaskaUdálF). ***Platí pouze pro kvalitometry***.

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
850	W	StatusUdalF		Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
				(StatusRec))
851	W	VerzeUdalF		Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 1)
852–855	Čas	ČasKonUdF		Čas **konce** události
856	W	TypUdalF		Nižší bajt představuje typ události (1 = přerušení (pokles pod 5% Ujm), 2 = pokles pod nastavenou mez, 4 = přepětí), vyšší bajt udává fázi (1 = fáze 1, 2 = fáze 2, 4 = fáze 3).
857	W			Rezerva
858–859	FP	TrváníUdalF	sec	Doba trvání události v sekundách s přesností na milisekundy
860–861	FP	UUFMinMax	V	Minimální hodnota napětí pro přerušení a pokles, maximální pro přepětí
862–863	FP	IUFMax	A	Maximální hodnota proudu

11.8 Události – podrobný záznam

Podrobný záznam událostí je po zápisu požadovaného času do registru PožČasUdSoub (viz kapitola 10 Uchovávací registry) a po jeho následném vyhledání, o čemž informují registry v následující tabulce, připraven v souborech od č. 7000 (viz kapitola 12 Soubory). ***Platí pouze pro monitory kvality MEg39 a MEg44 (zatím není implementováno)***.

Záznam události může být velmi dlouhý, nemusí se vejít do jednoho souboru. Pokud se tak stane pokračuje záznam události v souboru následujícím. Registr FileLenEv (viz níže) udává celkovou délku všech souborů.

Adresa	Typ	Označení	Popis
880	W	StatusEvFile	Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500 (StatusRec))
881	W	VersionEvFile	Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 1)
882–885	Čas	TimeEvFile	Čas konce intervalu měření kvality
886–887	2W	FileLenEv	Délka dat podrobného záznamu události v souborech v bajtech

11.9 HDO

Následující záznam parametrů HDO se týká pouze monitorů kvality **MEg39 a MEg44** (***zatím není implementováno***).

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
900	W	StatusHDO		Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500 (StatusRec))
901	W	VerzeHDO		Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 2)
902–905	Čas	ČasHDO		Čas začátku HDO telegramu
906	W	FazeHDO		Fáze, ve které byl zaznamenán impulz
907	W	Rezerva		
908–909	FP	FrekvenceHDO	Hz	Frekvence, na které byl zaznamenán HDO impulz
910–911	FP	DélkaHDOimp	sec	Délka HDO impulzu
912–913	FP	UavgHDOimp	V	Průměrná hodnota napětí frekvenční složky HDO
914–915	FP	UminHDOimp	V	Minimální hodnota napětí frekvenční složky HDO
916–917	FP	UmaxHDOimp	V	Maximální hodnota napětí frekvenční složky HDO

11.10 Kvalita

Následující záznam parametrů kvality se týká kvalitometrů **MEg3x a MEg4x**.

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
1000	W	StatusQ		Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500 (StatusRec))
1001	W	VerzeQ		Verze této struktury dat (verze 1 do registru 2399, verze 2 navíc registry 2400 – 2507, verze 3 navíc registry 2508 – 2551)
1002–1005	Čas	ČasQ		Čas konce intervalu měření parametrů kvality
1006	W	Flag	–	Příznaky, zatím definováno: • bit 0 – během tohoto intervalu měření došlo k poklesu, zvýšení, nebo přerušení napětí, čímž jsou ovlivněny změřené hodnoty
1007	W	Rezerva		
1008–1009	FP	UL1	V	Fázové napětí U1 nebo sdružené U12
1010–1011	FP	UL2	V	Fázové napětí U2 nebo sdružené U23
1012–1013	FP	UL3	V	Fázové napětí U3 nebo sdružené U31
1014–1015	FP	U4	V	Napětí U4
1016–1017	FP	F	Hz	Frekvence
1018–1019	FP	FMIN	Hz	Minimální frekvence
1020–1021	FP	FMAX	Hz	Maximální frekvence

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
1022	W	FClass1CntA	–	Počet intervalů, kdy frekvence byla ve třídě 1 a zároveň napětí bylo v daných mezích
1023	W	FClass2CntA	–	Počet intervalů, kdy frekvence byla ve třídě 2 a zároveň napětí bylo v daných mezích
1024	W	FClass3CntA	–	Počet intervalů, kdy frekvence byla ve třídě 3 a zároveň napětí bylo v daných mezích
1025	W	FClass1CntB	–	Počet intervalů, kdy frekvence byla ve třídě 1 a zároveň napětí bylo mimo dané meze
1026	W	FClass2CntB	–	Počet intervalů, kdy frekvence byla ve třídě 2 a zároveň napětí bylo mimo dané meze
1027	W	FClass3CntB	–	Počet intervalů, kdy frekvence byla ve třídě 3 a zároveň napětí bylo mimo dané meze
1028–1029	FP	UNESi	%	Nesymetrie napětí (inverzní složka ku sousledné)
1030–1031	FP	UNESn	%	Nesymetrie napětí (nulová složka ku sousledné)
1032–1033	FP	THDUL1	%	Celkové harmonické zkreslení U1
1034–1035	FP	THDUL2	%	Celkové harmonické zkreslení U2
1036–1037	FP	THDUL3	%	Celkové harmonické zkreslení U3
1038–1039	FP	PLTL1	–	Flicker dlouhodobý pro U1
1040–1041	FP	PLTL2	–	Flicker dlouhodobý pro U2
1042–1043	FP	PLTL3	–	Flicker dlouhodobý pro U3
1044–1045	FP	PSTL1	–	Flicker krátkodobý pro U1
1046–1047	FP	PSTL2	–	Flicker krátkodobý pro U2
1048–1049	FP	PSTL3	–	Flicker krátkodobý pro U3
1050–1051	FP	IL1	A	Proud I1
1052–1053	FP	IL2	A	Proud I2
1054–1055	FP	IL3	A	Proud I3
1056–1057	FP	IL0	A	Proud I0
1058–1059	FP	PL1	W	Činný výkon P1
1060–1061	FP	PL2	W	Činný výkon P2
1062–1063	FP	PL3	W	Činný výkon P3
1064–1065	FP	QL1	var	Jalový výkon Q1
1066–1067	FP	QL2	var	Jalový výkon Q2
1068–1069	FP	QL3	var	Jalový výkon Q3
1070–1071	FP	THDIL1	%	Celkové harmonické zkreslení I1
1072–1073	FP	THDIL2	%	Celkové harmonické zkreslení I2
1074–1075	FP	THDIL3	%	Celkové harmonické zkreslení I3
1076–1077	FP	UL1max	V	Maximální hodnota napětí U1
1078–1079	FP	UL1min	V	Minimální hodnota napětí U1
1080–1081	FP	UL2max	V	Maximální hodnota napětí U2
1082–1083	FP	UL2min	V	Minimální hodnota napětí U2

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
1084–1085	FP	UL3max	V	Maximální hodnota napětí U3
1086–1087	FP	UL3min	V	Minimální hodnota napětí U3
1088–1089	FP	IL1max	A	Maximální hodnota proudu I1
1090–1091	FP	IL1min	A	Minimální hodnota proudu I1
1092–1093	FP	IL2max	A	Maximální hodnota proudu I2
1094–1095	FP	IL2min	A	Minimální hodnota proudu I2
1096–1097	FP	IL3max	A	Maximální hodnota proudu I3
1098–1099	FP	IL3min	A	Minimální hodnota proudu I3
1100–1101	FP	PL1max	W	Maximální hodnota činného výkonu P1
1102–1103	FP	PL1min	W	Minimální hodnota činného výkonu P1
1104–1105	FP	PL2max	W	Maximální hodnota činného výkonu P2
1106–1107	FP	PL2min	W	Minimální hodnota činného výkonu P2
1108–1109	FP	PL3max	W	Maximální hodnota činného výkonu P3
1110–1111	FP	PL3min	W	Minimální hodnota činného výkonu P3
1112–1113	FP	QL1max	var	Maximální hodnota jalového výkonu Q1
1114–1115	FP	QL1min	var	Minimální hodnota jalového výkonu Q1
1116–1117	FP	QL2max	var	Maximální hodnota jalového výkonu Q2
1118–1119	FP	QL2min	var	Minimální hodnota jalového výkonu Q2
1120–1121	FP	QL3max	var	Maximální hodnota jalového výkonu Q3
1122–1123	FP	QL3min	var	Minimální hodnota jalového výkonu Q3
1124–1125	FP	UUnderL1	%	Záporná odchylka napětí U1
1126–1127	FP	UUnderL2	%	Záporná odchylka napětí U2
1128–1129	FP	UUnderL3	%	Záporná odchylka napětí U3
1130–1131	FP	UOverL1	%	Kladná odchylka napětí U1
1132–1133	FP	UOverL2	%	Kladná odchylka napětí U2
1134–1135	FP	UOverL3	%	Kladná odchylka napětí U3
1136	W	ULowCntL1	–	Počet intervalů nízkého napětí U1
1137	W	ULowCntL2	–	Počet intervalů nízkého napětí U2
1138	W	ULowCntL3	–	Počet intervalů nízkého napětí U3
1139	W	UHighCntL1	–	Počet intervalů zvýšeného napětí U1
1140	W	UHighCntL2	–	Počet intervalů zvýšeného napětí U2
1141	W	UHighCntL3	–	Počet intervalů zvýšeného napětí U3
1142	W	HDO3SEC	–	Počet intervalů vyhodnocení HDO
1143	W	HDOL13SEC	–	Počet překročení nastaveného prahu signálem HDO pro U1
1144	W	HDOL23SEC	–	Počet překročení nastaveného prahu signálem HDO pro U2
1145	W	HDOL33SEC	–	Počet překročení nastaveného prahu signálem HDO pro U3
1146–1147	FP	HDOL1	V	Průměrná hodnota signálu HDO pro U1
1148–1149	FP	HDOL2	V	Průměrná hodnota signálu HDO pro U2

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
1150–1151	FP	HDOL3	V	Průměrná hodnota signálu HDO pro U3
1152–1153	FP	HDOmaxL1	V	Maximální hodnota signálu HDO pro U1
1154–1155	FP	HDOmaxL2	V	Maximální hodnota signálu HDO pro U2
1156–1157	FP	HDOmaxL3	V	Maximální hodnota signálu HDO pro U3
1158–1159	FP	UL1SS	V	Stejnosměrná složka napětí U1
1160–1161	FP	UL2SS	V	Stejnosměrná složka napětí U2
1162–1163	FP	UL3SS	V	Stejnosměrná složka napětí U3
1164–1165	FP	U1_1HARM	V	1. harmonická napětí U1
1166–1167	FP	U1_2HARM	V	2. harmonická napětí U1
1168–1261	FP	…	V	3. – 49. harmonická napětí U1
1262–1263	FP	U1_50HARM	V	50. harmonická napětí U1
1264–1265	FP	U2_1HARM	V	1. harmonická napětí U2
1266–1361	FP	…	V	2. – 49. harmonická napětí U2
1362–1363	FP	U2_50HARM	V	50. harmonická napětí U2
1364–1365	FP	U3_1HARM	V	1. harmonická napětí U3
1366–1461	FP	…	V	2. – 49. harmonická napětí U3
1462–1463	FP	U3_50HARM	V	50. harmonická napětí U3
1464–1465	FP	I1_1HARM	A	1. harmonická proudu I1
1466–1561	FP	…	A	2. – 49. harmonická proudu I1
1562–1563	FP	I1_50HARM	A	50. harmonická proudu I1
1564–1565	FP	I2_1HARM	A	1. harmonická proudu I2
1566–1661	FP	…	A	2. – 49. harmonická proudu I2
1662–1663	FP	I2_50HARM	A	50. harmonická proudu I2
1664–1665	FP	I3_1HARM	A	1. harmonická proudu I3
1666–1761	FP	…	A	2. – 49. harmonická proudu I3
1762–1763	FP	I3_50HARM	A	50. harmonická proudu I3
1764–1765	FP	UL1_0-1mh	V	Meziharmonické 0 – 1 napětí U1
1766–1861	FP	…	V	Meziharmonické 1 – 49 napětí U1
1862–1863	FP	UL1_49-50mh	V	Meziharmonické 49 – 50 napětí U1
1864–1865	FP	UL2_0-1mh	V	Meziharmonické 0 – 1 napětí U2
1866–1961	FP	…	V	Meziharmonické 1 – 49 napětí U2
1962–1963	FP	UL2_49-50mh	V	Meziharmonické 49 – 50 napětí U2
1964–1965	FP	UL3_0-1mh	V	Meziharmonické 0 – 1 napětí U3
1966–2061	FP	…	V	Meziharmonické 1 – 49 napětí U3
2062–2063	FP	UL3_49-50mh	V	Meziharmonické 49 – 50 napětí U3
2064–2065	FP	IL1_0-1mh	A	Meziharmonické 0 – 1 proudu I1
2066–2161	FP	…	A	Meziharmonické 1 – 49 proudu I1
2162–2163	FP	IL1_49-50mh	A	Meziharmonické 49 – 50 proudu I1

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
2164–2165	FP	IL2_0-1mh	A	Meziharmonické 0 – 1 proudu I2
2166–2261	FP	…	A	Meziharmonické 1 – 49 proudu I2
2262–2263	FP	IL2_49-50mh	A	Meziharmonické 49 – 50 proudu I2
2264–2265	FP	IL3_0-1mh	A	Meziharmonické 0 – 1 proudu I3
2266–2361	FP	…	A	Meziharmonické 1 – 49 proudu I3
2362–2363	FP	IL3_49-50mh	A	Meziharmonické 49 – 50 proudu I3
2364–2365	FP	ΔEP+L1	Wh	Přírustek činné energie pro fázi 1 – dodávka
2366–2367	FP	ΔEP+L2	Wh	Přírustek činné energie pro fázi 2 – dodávka
2368–2369	FP	ΔEP+L3	Wh	Přírustek činné energie pro fázi 3 – dodávka
2370–2371	FP	ΔEP-L1	Wh	Přírustek činné energie pro fázi 1 – odběr
2372–2373	FP	ΔEP-L2	Wh	Přírustek činné energie pro fázi 2 – odběr
2374–2375	FP	ΔEP-L3	Wh	Přírustek činné energie pro fázi 3 – odběr
2376–2377	FP	ΔEQC/P+L1	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při dodávce, fáze 1
2378–2379	FP	ΔEQC/P+L2	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při dodávce, fáze 2
2380–2381	FP	ΔEQC/P+L3	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při dodávce, fáze 3
2382–2383	FP	ΔEQL/P+L1	varh	Přírustek jalové energie induktivní při dodávce, fáze 1
2384–2385	FP	ΔEQL/P+L2	varh	Přírustek jalové energie induktivní při dodávce, fáze 2
2386–2387	FP	ΔEQL/P+L3	varh	Přírustek jalové energie induktivní při dodávce, fáze 3
2388–2389	FP	ΔEQC/P-L1	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při odběru, fáze 1
2390–2391	FP	ΔEQC/P-L2	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při odběru, fáze 2
2392–2393	FP	ΔEQC/P-L3	varh	Přírustek jalové energie kapacitní při odběru, fáze 3
2394–2395	FP	ΔEQL/P-L1	varh	Přírustek jalové energie induktivní při odběru, fáze 1
2396–2397	FP	ΔEQL/P-L2	varh	Přírustek jalové energie induktivní při odběru, fáze 2
2398–2399	FP	ΔEQL/P-L3	varh	Přírustek jalové energie induktivní při odběru, fáze 3
2400–2403	4W	ΣEP+L1	Wh	Kumulativní registr kladné činné energie pro fázi 1
2404–2407	4W	ΣEP+L2	Wh	Kumulativní registr kladné činné energie pro fázi 2
2408–2411	4W	ΣEP+L3	Wh	Kumulativní registr kladné činné energie pro fázi 3
2412–2415	4W	ΣEP-L1	Wh	Kumulativní registr záporné činné energie pro fázi 1
2416–2419	4W	ΣEP-L2	Wh	Kumulativní registr záporné činné energie pro fázi 2
2420–2423	4W	ΣEP-L3	Wh	Kumulativní registr záporné činné energie pro fázi 3
2424–2427	4W	ΣEQC/P+L1	varh	Kumulativní registr jalové energie kapacitní při P+, fáze 1
2428–2431	4W	ΣEQC/P+L2	varh	Kumulativní registr jalové energie kapacitní při P+, fáze 2
2432–2435	4W	ΣEQC/P+L3	varh	Kumulativní registr jalové energie kapacitní při P+, fáze 3
2436–2439	4W	ΣEQL/P+L1	varh	Kumulativní registr jalové energie induktivní při P+, fáze 1
2440–2443	4W	ΣEQL/P+L2	varh	Kumulativní registr jalové energie induktivní při P+, fáze 2
2444–2447	4W	ΣEQL/P+L3	varh	Kumulativní registr jalové energie induktivní při P+, fáze 3
2448–2451	4W	ΣEQC/P-L1	varh	Kumulativní registr jalové energie kapacitní při P–, fáze 1
2452–2455	4W	ΣEQC/P-L2	varh	Kumulativní registr jalové energie kapacitní při P–, fáze 2

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
2456–2459	4W	ΣEQC/P-L3	varh	Kumulativní registr jalové energie kapacitní při P–, fáze 3
2460–2463	4W	ΣEQL/P-L1	varh	Kumulativní registr jalové energie induktivní při P–, fáze 1
2464–2467	4W	ΣEQL/P-L2	varh	Kumulativní registr jalové energie induktivní při P–, fáze 2
2468–2471	4W	ΣEQL/P-L3	varh	Kumulativní registr jalové energie induktivní při P–, fáze 3
2472–2473	FP	P+L1	W	Průměrný kladný činný výkon, fáze 1
2474–2475	FP	P+L2	W	Průměrný kladný činný výkon, fáze 2
2476–2477	FP	P+L3	W	Průměrný kladný činný výkon, fáze 3
2478–2479	FP	P-L1	W	Průměrný záporný činný výkon, fáze 1
2480–2481	FP	P-L2	W	Průměrný záporný činný výkon, fáze 2
2482–2483	FP	P-L3	W	Průměrný záporný činný výkon, fáze 3
2484–2485	FP	QC/P+L1	var	Průměrný jalový výkon kapacitní při P+, fáze 1
2486–2487	FP	QC/P+L2	var	Průměrný jalový výkon kapacitní při P+, fáze 2
2488–2489	FP	QC/P+L3	var	Průměrný jalový výkon kapacitní při P+, fáze 3
2490–2491	FP	QL/P+L1	var	Průměrný jalový výkon induktivní při P+, fáze 1
2492–2493	FP	QL/P+L2	var	Průměrný jalový výkon induktivní při P+, fáze 2
2494–2495	FP	QL/P+L3	var	Průměrný jalový výkon induktivní při P+, fáze 3
2496–2497	FP	QC/P-L1	var	Průměrný jalový výkon kapacitní při P–, fáze 1
2498–2499	FP	QC/P-L2	var	Průměrný jalový výkon kapacitní při P–, fáze 2
2500–2501	FP	QC/P-L3	var	Průměrný jalový výkon kapacitní při P–, fáze 3
2502–2503	FP	QL/P-L1	var	Průměrný jalový výkon induktivní při P–, fáze 1
2504–2505	FP	QL/P-L2	var	Průměrný jalový výkon induktivní při P–, fáze 2
2506–2507	FP	QL/P-L3	var	Průměrný jalový výkon induktivní při P–, fáze 3
2508–2509	FP	P+3f	W	Průměrný celkový kladný činný výkon
2510–2511	FP	P-3f	W	Průměrný celkový záporný činný výkon
2512–2513	FP	QC/P+3f	var	Průměrný celkový jalový výkon kapacitní při P+
2514–2515	FP	QL/P+3f	var	Průměrný celkový jalový výkon induktivní při P+
2516–2517	FP	QC/P-3f	var	Průměrný celkový jalový výkon kapacitní při P–
2518–2519	FP	QL/P-3f	var	Průměrný celkový jalový výkon induktivní při P–
2520–2521	FP	P+3fmax	W	Maximální celkový kladný činný výkon
2522–2523	FP	P-3fmax	W	Maximální celkový záporný činný výkon
2524–2525	FP	QC/P+3fmax	var	Maximální celkový jalový výkon kapacitní při P+
2526–2527	FP	QL/P+3fmax	var	Maximální celkový jalový výkon induktivní při P+
2528–2529	FP	QC/P-3fmax	var	Maximální celkový jalový výkon kapacitní při P–
2530–2531	FP	QL/P-3fmax	var	Maximální celkový jalový výkon induktivní při P–
2532–2533	FP	P+3fmin	W	Minimální celkový kladný činný výkon
2534–2535	FP	P-3fmin	W	Minimální celkový záporný činný výkon
2536–2537	FP	QC/P+3fmin	var	Minimální celkový jalový výkon kapacitní při P+
2538–2539	FP	QL/P+3fmin	var	Minimální celkový jalový výkon induktivní při P+

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
2540–2541	FP	QC/P-3fmin	var	Minimální celkový jalový výkon kapacitní při P–
2542–2543	FP	QL/P-3fmin	var	Minimální celkový jalový výkon induktivní při P–
2544–2547	4W	ΣEP+3f	Wh	Kumulativní registr celkové kladné činné energie
2548–2551	4W	ΣEP-3f	Wh	Kumulativní registr celkové záporné činné energie

11.11 Kvalita – podrobný záznam

Podrobný záznam kvality je po zápisu požadovaného času do registru PožČasKvSoub (viz kapitola 10 Uchovávací registry) a po jeho následném vyhledání, o čemž informují registry v následující tabulce, připraven v souboru č. 20 (viz kapitola 12 Soubory). ***Platí pouze pro monitory kvality MEg39 a MEg44 (zatím není implementováno)***.

Adresa	Typ	Označení	Popis
2980	W	StatusQFile	Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500 (StatusRec))
2981	W	VersionQFile	Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 1)
2982–2985	Čas	TimeQFile	Čas konce intervalu měření kvality
2986–2987	2W	FileLenQ	Délka dat kvality v souboru v bajtech

11.12 Ochranné funkce

Tyto záznamy působení ochraných funkcí se týkají přístrojů **MEg39**, **MEg44** a **MEg71**.

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
3000	W	StatusOF		Stav procesu vyhledání požadovaného záznamu (0 = probíhá příprava dat, 1 = data úspěšně připravena, 2 = žádná data nenalezena, 3 = již nějaké vyhledávání dat probíhá, 4 a vyšší = chyba vyhledání dat; další chybové kódy viz registr 500 (StatusRec))
3001	W	VerzeOF		Verze této struktury dat (verze popsané struktury je 1)
3002–3005	Čas	ČasOF		Čas působení ochranné funkce
3006	W	TypOF	–	Typ ochranné funkce: 1 = změna stavu jističe 2 = napěťová ochrana 3 = nesymetrie 4 = porucha vn pojistky 5 = výkyv napětí 6 = zapnutí jističe

Adresa	Typ	Veličina, jednotka		Popis
				7 = zbytkové napětí 8 = podpěťová ochrana dvoustupňová 9 = přepěťová ochrana dvoustupňová 10 = napěťová nesymetrie 11 = proudová nesymetrie 12 = přepálená pojistka vn 13 = přerušené uzemnění 14 = přerušená fáze v rozvodu nn
3007	W	FázeOF	–	Fáze, které způsobily působení ochrany (bitově – váha 0x10 = fáze L1, váha 0x20 = L2, váha 0x40 = L3)
3008–3009	FP	HodOF	?	Hodnota dle typu ochranné funkce: • typ 8 – min. napětí [V] v průběhu podpětí; • typ 9 – max. napětí [V] v průběhu přepětí; • typ 10, 11 – hodnota nesymetrie [%] v okamžiku uplynutí nastaveného času necitlivosti
3010–3011	FP	U1	V	Efektivní hodnota napětí U1 v čase působení ochrany
3012–3013	FP	U2	V	Efektivní hodnota napětí U2 v čase působení ochrany
3014–3015	FP	U3	V	Efektivní hodnota napětí U3 v čase působení ochrany
3016–3017	FP	I1	A	Efektivní hodnota proudu I1 v čase působení ochrany
3018–3019	FP	I2	A	Efektivní hodnota proudu I2 v čase působení ochrany
3020–3021	FP	I3	A	Efektivní hodnota proudu I3 v čase působení ochrany

12 Soubory

Níže je tabulka s přehledem souborů, podrobnější popis je v následujících podkapitolách. Struktura i délka souborů se může lišit (a většinou liší) pro jednotlivé přístroje. ***Platí pouze pro monitory kvality MEg39 a MEg44***.

Číslo	Přístup	Popis	Impl.
1	Pouze čtení	Textové informace o přístroji	ano
2	Pouze čtení	Aktuální měřené hodnoty a stavy přístroje	neveřejné
3	Pouze čtení	Poslední záznam kvality	neveřejné
4	Čtení i zápis	Systémová konfigurace	neveřejné
5	Čtení i zápis	Uživatelská konfigurace	ano
6	Pouze čtení	Kalibrační koeficienty pro časovou doménu	neveřejné
7	Pouze čtení	Kalibrační koeficienty pro frekvenční doménu	neveřejné
8	Pouze čtení	Informace o paměti	neveřejné
9	Čtení i zápis	Povely	neveřejné
10	Čtení i zápis	Uživatelské informace	neveřejné
11	Pouze čtení	Okamžité vzorky	ano
20	Pouze čtení	Podrobné údaje o kvalitě – viz 11.11 Kvalita – podrobný záznam	bude

Číslo	Přístup	Popis	Impl.
21	Pouze čtení	Data záznamníku – viz 11.5 Hodnoty záznamníku – podrobný záznam	bude
100–100+N	Pouze čtení	Surová data	neveřejné
7000–7999	Pouze čtení	Podrobné údaje o události – viz 11.8 Události – podrobný záznam	bude
9000–9007	Pouze zápis	Aktualizace firmware přístroje – viz 12.3 Aktualizace firmware	ano

Soubory 1 – 11 lze je číst bez jakéhokoli předchozího požadavku na přípravu dat, zatímco soubory 20, 21 a 7000 – 7999 obsahují připravená data dle předchozího požadavku (viz následující kapitola).

Poznámka: Maximální délku souboru rozšiřujeme oproti standardu, kde je definována 20000 bajtů, na 128 kB.

12.1 Uživatelská konfigurace

Soubor číslo 5 obsahuje následující konfigurační strukturu platnou pro monitory kvality MEg39 a MEg44:

```
typedef struct
{
  UInt16 Size;              // Velikost struktury v poctu wordu
  UInt16 RangeU;            // 0, 1 (= 250, 500 V)
  UInt16 RangeI123;         // RangeI123 i RangeI4: nizsi bajt amosy 0 - 5 (= 10, 30, 100, 300,
  UInt16 RangeI4;           //   1000, 3000 A), vyssi bajt kleste 0 - 1 (1, 5 A) *1
  UInt16 Unom;              // Nominalni hodnota napeti v digitech *17
  UInt16 Inom;              // Nominalni hodnota proudu v digitech *17
  UInt16 FreqClass1Min;     // fHz = (fDig + 5000) / 1000;
  UInt16 FreqClass1Max;
  UInt16 FreqClass2Min;
  UInt16 FreqClass2Max;
  UInt16 RCS_CarrierFreq;   // Nosna frekvence HDO (fHz = fDig / 10)
  UInt16 RCS_DetTreshold;   // Prah pro vyhodnoceni prekroceni signalem HDO (v digitech)
  UInt16 RCS_RecPeriod;     // Interval, ve kterem probiha vyhodnoceni
  UInt16 Flicker_TLongMult; // Dlouhodoby interval jako nasobek Flicker_TShort (pro vyhodnoceni Plt)
  UInt16 VoltEv_ThreshZeroLow;     // Prah preruseni napeti nizsi *17
  UInt16 VoltEv_ThreshZeroHigh;    // VoltEv_ThreshZeroLow + hystereze
  UInt16 VoltEv_ThreshUnderLow;    // Prah pro vyhodnoceni poklesu napeti
  UInt16 VoltEv_ThreshUnderHigh;   // VoltEv_ThreshUnderLow + hystereze
  UInt16 VoltEv_ThreshOverLow;     // VoltEv_ThreshOverHigh - hystereze
  UInt16 VoltEv_ThreshOverHigh;    // Prah pro vyhodnoceni prevyseni napeti
  UInt16 FlagThreshLow;            // Prah pro oznaceni nizkeho napeti *17
  UInt16 FlagThreshHigh;           // Prah pro oznaceni vysokeho napeti
  UInt16 MaxVoltEventRecLenSec;    // Max. delka zaznamu udalosti (v sekundach)
  UInt16 RecorderPeriodSec;        // Perioda zaznamniku v sekundach
  UInt16 RecorderHarmSel[4];       // Volba harmonickych 1 - 64 pro zaznam *2
  UInt16 Options;                  // Volby - viz nize *3
  UInt16 EvOvercurrent_ThreshLow;  // EvOvercurrent_ThreshHigh - hystereze
  UInt16 EvOvercurrent_ThreshHigh; // Prah pro vyhodnoceni nadproudu *17
  UInt16 EvSamplesPeriodsCount;    // Pocet period vzorku ukladanych na zacatku udalosti
  TQMonTime MeasureStartTime;      // Cas, od ktereho bude spusteno mereni
  UInt16 ReservedMemoryBlocks[6];  // Pocty reservovanych pametovych bloku pro jednotlive zaznamy *6
  UInt16 EvExtTrig_ThreshLow;      // EvExtTrig_ThreshHigh - hystereze
  UInt16 EvExtTrig_ThreshHigh;     // Prah pro vyhodnoceni externiho spoustece (U4)
  UInt16 RecExtremesPeriodsComp;   // Pocet period, z kolika se stanovuji extremy pro zaznamnik
  UInt32 U123nomV;                 // Jmenovita hodnota sdruzeneho napeti ve Voltech pro U1 - U3
  UInt16 I123nomA;                 // Jmenovita hodnota proudu v Amperech pro I1 - I3
```

```
  UInt16 I4nomA;                  // Jmenovita hodnota proudu v Amperech pro I4
  UInt32 IPAddr;                  // IP adresa
  UInt32 IPNetMask;               // Maska site
  UInt32 IPGateway;               // IP adresa brany
  UInt16 IPOptions;               // Volby site *5
  UInt16 Rezerva;                 // Rezerva (kvuli kompilatoru)
  UInt16 P104CommonAddr;          // Adresa v P104 (je-li 0 nebo 65535, prevezme se vyrobni cislo)
  UInt8  P104t0;                  // Timeout t0 [s] (navazovani spojeni)
  UInt8  P104t1;                  // Timeout t1 [s] (do jake doby ma prijit potvrzeni)
  UInt8  P104t2;                  // Timeout t2 [s] (do jake doby se musi odeslat potvrzeni)
  UInt8  P104t3h;                 // Timeout t3 [s] (nejvyssi bajt)
  UInt16 P104t3l;                 // Timeout t3 [s] (spodni slovo - do kdy se ma poslat TestFrame)
  UInt8  P104k;                   // Parametr k (kolik se muze max. odeslat zprav bez potvrzeni)
  UInt8  P104w;                   // Parametr w (po kolik prij. zpravach se musi odeslat potvrzeni)
  UInt16 TimeZone;                // Casovy posun od UTC v minutach
  UInt16 Options2;                // Dalsi volby - viz nize *4
  UInt16 UartProtAddr;            // Adresa v protokolu na UARTu (protokol je zatim napevno MODBUS)
  UInt16 UartBaudRate;            // BaudRate / 100 (napr. 1152 = 115200 Bd)
  UInt16 UartFramingFormat;       // Framing format (viz nize *9)
  UInt16 HDO_CarrierFreq_FD[6];   // Nosna frekvence HDO (fHz = fDig / 10)
  UInt16 HDO_Treshold_FD;         // Prah pro aktivni HDO signal ve frekvencni domene *18
  UInt16 HDO_Treshold_TD;         // Prah pro aktivni HDO signal v casove domene *17
  UInt16 HDO_CarrierFreqIdx_TD[3]; // Index nosne frekvence HDO (0 = nic, 1 = 183.33Hz,
                                  // 2 = 216.67Hz, 3 = 283.33Hz, 4 = 760Hz, 5 = 1060Hz)
  UInt16 TransientTreshold;       // Prah pro zaznam transientu (10 dig = 5 V)
  UInt16 RangesI[10];             // Zvolene rozsahy pro jednotlive snimace pro max. 10 vstupu *1
  UInt16 RecorderGroupMask;       // Ktere skupiny kanalu se maji ukladat do struktury zaznamniku
                                  // (bit 0 = U1-U3, 1 = U4, 2 = I1-I3, 3 = I4, 4 = IA1-IA3...)
  UInt16 CompI0GroupMask;         // Pro ktere vyvody se ma pocitat proud I0
                                  // (bit 0 = I1 - I3, 1 = I4 (nema smysl), 2 = IA1 - IA3...)
  UInt16 FunkceBinVystupu;        // Funkce binarniho vystupu
                                  // (1 = pocitadlo energie, 2 = reakce na udalosti)
  UInt16 ImpulzuZakWh;            // Pro pocitadlo energie - pocet impulzu na kWh
  UInt16 WattrouterInterval;      // Interval vyhodnoceni a zaznamu detailnich energii
                                  // (je-li nejvyssi bit 0, je hodnota v pulperiodach, jinak v sec)
  UInt16 WttrEv_MinPrumerI;       // Minimalni aritmeticky prumer vzorku proudu za periodu
                                  // (v digitech) pro vznik udalosti od wattrouteru
  UInt16 WttrEv_MinRMSI;          // Minimalni velikost proudu (v digitech) pro vyhodnoceni
                                  // rovnosti kladne a zaporne energie v pulperiode
  UInt16 WttrEv_MaxOdchE;         // Maximalni odchylka kladne a zaporne energie v 1 pulperiode pro
                                  // vznik udalosti od wattrouteru (65536 = 100%)
  UInt16 WttrEv_DeadTime;         // Doba v sekundach od posledni udalosti od wattrouteru,
                                  // po kterou se nevyhodnocuji nove podnety
  UInt16 BVyst_UdalMaska;         // Maska udalosti, na ktere reaguje binarni vystup *10
  UInt16 BVyst_Volby;             // Volby chovani binarniho vystupu *11
  UInt16 BVyst_DobaSepnuti;       // Doba aktivniho binarniho vystupu [ms] *12
  UInt16 BVyst_DobaRozepnuti;     // Mrtva doba binarniho vystupu [ms] *13
  UInt16 ReservedMemoryBlocks2[5]; // Pokracovani poctu rezervovanych pametovych bloku
                                  // pro jednotlive zaznamy *6
  UInt16 MaxMemoryBlocks[11];     // Maximalni pocty pametovych bloku,
                                  // kolik mohou jednotlive zaznamy zabirat *7
  UInt16 ZakazPrekruhovaniPameti; // Zakazani prekruhovani pameti pro jednotlive typy zaznamu *8
  UInt16 WttrEv_MinPocetAktPodm;  // Kolikrat musi byt podminka pro zaznam udalosti od wattrouteru
                                  // splnena behem doby dane nasledujicim parametrem
  UInt16 WttrEv_DobaVyhAktPodm;   // Pocet pulperiod pro vyhodnoceni cetnosti aktivni podminky wttr
  UInt16 RVC_Threshold;           // Prah v digitech pro vyhodnoceni rychle zmeny napeti *14
  UInt16 RVC_Hysteresis;          // Hystereze v digitech pro vyhodnoceni rychle zmeny napeti *14
  UInt16 RVC_Options;             // Volby pro rychle zmeny napeti, viz nize *15
  UInt16 RVC_DeadTime;            // Mrtva doba v sekundach pro zaznam udalosti od RVC *16
  UInt16 CRC;                     // CRC dat struktury
  UInt16 ResCode;                 // Navratovy kod posledniho zapisu konfigurace
} TUserConfig;
```

*1) Od verze FW 4.00 se dvoubajtové parametry **RangeI123** a **RangeI4** již nepoužívají. Nahrazuje je nové pole **RangesI**. Jedná se o parametr přenosných monitorů kvality, které umožňují připojit různé proudové snímače.

*2) Pole **RecorderHarmSel** umožňuje zvolit jaké harmonické se mají ukládat do struktury záznamníku. Nejnižší bit RecorderHarmSel[0] odpovídá 1. harmonické, následující bit 2. harmonické, atd. až do 64. harmonické. Vždy se ukládají harmonické všech 8 kanálů.

*3) Jednotlivé bity proměnné **Options** mají následující význam:

```
#define ucoVyhodnotitSdruzenaU  0x0001  // Vypocty se sdruzenymi (=1), ci fazovymi (=0) napetimi
#define ucoPocitat3fPzI12       0x0002  // Celkovy vykon se pocita z proudu I1, I2
#define ucoPocitat3fPzI13       0x0004  // Celkovy vykon se pocita z proudu I1, I3
#define ucoPocitat3fPzI23       0x0006  // Celkovy vykon se pocita z proudu I2, I3
#define ucoExterniSpoustecU4    0x0008  // Povoleni zaznamu udalosti od externiho spoustece (U4)
#define ucoExtSpU4ReagNaHranu   0x0010  // Externi spoustec: zda se vyhodnocuje uroven nebo hrana
#define ucoExtSpU4AktivniV0     0x0020  // Pro vyhodnoceni urovne: aktivni pri poklesu pod danou mez
#define ucoExtSpU4AktSestupnaHr 0x0020  // Pro vyhodnoceni hrany: zahajeni udal. pri sestupne hrane
#define ucoExtSpU4AktNabeznaHr  0x0040  // Pro vyhodnoceni hrany: zahajeni udal. pri nabezne hrane
#define ucoUdalNespoustiU1      0x0080  /* ................................. */
#define ucoUdalNespoustiU2      0x0100  /* Tyto bity umoznuji nastavit, ktere */
#define ucoUdalNespoustiU3      0x0200  /* z kanalu U1, U2, U3, I1, I2 a I3   */
#define ucoUdalNespoustiI1      0x0400  /* se nebudou brat v uvahu (= 1) pri  */
#define ucoUdalNespoustiI2      0x0800  /* vyhodnoceni vzniku udalosti.       */
#define ucoUdalNespoustiI3      0x1000  /* ................................. */
#define ucoUdalWattrouterL1     0x2000  /* Povoleni zaznamu udalosti od wattrouteru ve fazi L1 */
#define ucoUdalWattrouterL2     0x4000  /* Povoleni zaznamu udalosti od wattrouteru ve fazi L2 */
#define ucoUdalWattrouterL3     0x8000  /* Povoleni zaznamu udalosti od wattrouteru ve fazi L3 */
```

*4) Jednotlivé bity proměnné **Options2** mají následující význam:

```
#define uco2DisableRS485        0x0001  /* Vypnuti obvodu RS-485 */
#define uco2EnableTerminationR  0x0002  /* Pripnuti zakoncovaciho odporu na RS-485 */
#define uco2DaylightSavingTime  0x0004  /* Letni cas */
#define uco2SendGPSTimeOnRS485  0x0008  /* Odesilat GPS cas na sbernici RS-485 */
```

*5) Jednotlivé bity proměnné **IPOptions** mají následující význam:

```
#define uciDHCP                 0x0001  /* IP adresa se ma ziskat od DHCP serveru */
#define uciSNMP                 0x0002  /* Povoleni protokolu SNMP (zatim nerealizovano) */
#define uciReset                0x8000  /* Preventivni reset ethernetoveho modulu vzdy po pulnoci */
```

*6) Pole **ReservedMemoryBlocks** a **ReservedMemoryBlocks2** definují počty paměťových bloků, které se v paměti rezervují pro jednotlivé typy záznamů (pokud je na to v paměti prostor), a to v tomto pořadí: data kvality, data událostí, záznamník, HDO telegramy, transienty, HDO průběhy, rychlé změny napětí, elektroměr a 2 rezervy – viz následující konstanty:

```
#define BI_DATA_QUALITY     1       /* blok obsahujici data kvality */
#define BI_DATA_EVENTS      2       /* blok obsahujici data udalosti */
#define BI_DATA_MEASURE     3       /* blok obsahujici data mereni */
#define BI_DATA_HDO         4       /* blok obsahujici data vyhodnoceni HDO ve frekvencni domene */
#define BI_DATA_TRANSIENT   5       /* blok obsahujici zaznamy transientu */
#define BI_DATA_HDO_TD      6       /* blok obsahujici data HDO z casove domeny */
#define BI_DATA_WATTROUTER  7       /* blok obsahujici detailni data energii */
#define BI_DATA_RVC         8       /* blok obsahujici data rychlych zmen napeti */
#define BI_DATA_ENERGY      9       /* blok obsahujici citace energii */
```

*7) Pole **MaxMemoryBlocks** určuje, kolik maximálně bloků mohou obsadit záznamy jednotlivých typů. Pořadí typů záznamů v poli je stejné jako u výše uvedeného pole ReservedMemoryBlocks. Pokud by hodnota z pole MaxMemoryBlocks byla menší než hodnota pro stejný typ dat z ReservedMemoryBlocks, má přednost hodnota ze druhého zmíněného pole, tj. zarezervuje se a zaplní více bloků, než je zadáno v MaxMemoryBlocks.

*8) Parametr **ZakazPrekruhovaniPameti** umožňuje zakázat přepisování starých dat po zaplnění paměti pro jednotlivé typy dat. Význam jednotlivých bitů je dán následujícími konstantami:

```
#define BM_DATA_QUALITY     (1 << BI_DATA_QUALITY)          /* data kvality */
#define BM_DATA_EVENTS      (1 << BI_DATA_EVENTS)           /* data udalosti */
#define BM_DATA_MEASURE     (1 << BI_DATA_MEASURE)          /* data mereni (zaznamnik) */
#define BM_DATA_HDO         (1 << BI_DATA_HDO)              /* data HDO */
#define BM_DATA_TRANSIENT   (1 << BI_DATA_TRANSIENT)        /* data transientu */
#define BM_DATA_HDO_TD      (1 << BI_DATA_HDO_TD)           /* data prubehu HDO */
#define BM_DATA_WATTROUTER  (1 << BI_DATA_WATTROUTER)       /* data wattrouter */
#define BM_DATA_RVC         (1 << BI_DATA_RVC)              /* data rychlych zmen napeti */
```

```
#define BM_DATA_ENERGY     (1 << BI_DATA_ENERGY)           /* citace energii */
```

*9) **UartFramingFormat** specifikuje paritu a stopbity na UARTu:
0 = bez parity, 2 stopbity;
1 = lichá parita, 1 stopbit;
2 = sudá parita, 1 stopbit;
3 = bez parity, 1 stopbit

*10) Jednotlivé bity parametru **BVyst_UdalMaska** udávají, na jaké události bude binární výstup reagovat (zároveň však musí být FunkceBinVystupu = 2):

```
#define cemVoltageIntr  0x01   /* preruseni napeti */
#define cemVoltageDip   0x02   /* pokles napeti */
#define cemVoltageSwell 0x04   /* prepeti */
#define cemOvercurrent  0x08   /* nadproud */
```

*11) Jednotlivé bity parametru **BVyst_Volby** upřesňují chování binárního výstupu:

```
#define vvInverzniPolarita 0x01
#define vvJenPulz          0x02
```

Volba **vvInverzniPolarita** změní polaritu výstupu, takže výstupní relé bude rozepnuto v případě, že je událost aktivní. Volba **vvJenPulz** zajistí po vzniku události pouze vygenerování pulzu o délce Bvyst_DobaSepnuti.

*12) Pokud není nastaven bit vvJenPulz (viz *11) má parametr **BVyst_DobaSepnuti** význam minimální doby sepnutí (případně rozepnutí při nastavení bitu vvInverzniPolarita) výstupního relé v milisekundách, tzn. výstup je sepnut po celou dobu události, avšak nejméně daný počet milisekund, pokud je událost kratší. Pokud je bit vvJenPulz nastaven, bude po vzniku události vygenerován pulz právě o délce BVyst_DobaSepnuti milisekund.

*13) Parametr **BVyst_DobaRozepnuti** udává minimální dobu v milisekundách, po kterou je binární výstup neaktivní, tzn. po rozepnutí (případně sepnutí při vvInverzniPolarita) výstup po danou dobu nereaguje na další události.

*14) Parametry **RVC_Threshold** a **RVC_Hysteresis** se zadávají v digitech, přičemž jmenovité hodnotě napětí ve V odpovídá 11500 digitů pro nn a 10000 digitů pro vn). Parametry definují odchylku RMS napětí od průměrné hodnoty pro zahájení a ukončení rychlé změny napětí podle normy.

*15) Jednotlivé bity parametru **RVC_Options** mají následující význam:

```
#define rvcDisableL1     0x0001  /* Zakazano vyhodnoceni ve fazi 1 */
#define rvcDisableL2     0x0002  /* Zakazano vyhodnoceni ve fazi 2 */
#define rvcDisableL3     0x0004  /* Zakazano vyhodnoceni ve fazi 3 */
#define rvcDisable3f     0x0008  /* Zakazano trojfazove vyhodnoceni */
#define rvcSpustUdalL1   0x0010  /* Rychla zmena napeti ve fazi 1 spusti zaznam udalosti */
#define rvcSpustUdalL2   0x0020  /* Rychla zmena napeti ve fazi 2 spusti zaznam udalosti */
#define rvcSpustUdalL3   0x0040  /* Rychla zmena napeti ve fazi 3 spusti zaznam udalosti */
#define rvcSpustUdal3f   0x0080  /* Rychla zmena napeti trojfazova spusti zaznam udalosti */
#define rvcEvalAccToText 0x8000  /* 0 = vyhodnoceni podle obrazku v norme, 1 = podle textu */
```

Bit **rvcEvalAccToText** umožňuje přepnout algoritmus vyhodnocení rychlé změny napětí. To obchází rozpor v normě, kde text popisuje odlišný algoritmus, než jaký je znázorněn na obrázku. Podle testů na kalibrátoru se zdá, že bližší realitě je algoritmus podle textu.

*16) Parametr **RVC_DeadTime** se uplatní, pouze pokud je nastaven záznam události na základě rychlé změny napětí (bity **rvcSpustUdalL1** až **rvcSpustUdal3f** z **RVC_Options**), a udává dobu v sekundách, po kterou se další události od RVC nebudou zaznamenávat od posledního záznamu.

*17) Přepočet digitů na V, A v časové doméně – je stanovena přepočtová konstanta (U_{DIGMAX}, I_{DIGMAX}), která odpovídá mezní hodnotě rozsahu:

- Napětí: U_{DIGMAX} = 25000 pro rozsahy 250 a 500 V
- Proudy: I_{DIGMAX} = 17500 pro rozsahy 10, 30, 100, 300, 1000 a 3000 A

Výpočet efektivní hodnoty U [V] z hodnoty U_{DIG} uložené v přístroji je dán např. pro rozsah 500 V vztahem:

$$U[V] = U_{DIG} * 500 / U_{DIGMAX}$$

*18) Přepočet digitů na V, A ve frekvenční doméně (harmonické) – přepočtová konstanta je 0,626 násobek U_{DIGMAX}, I_{DIGMAX}:

$$U_{harm}[V] = U_{harmDIG} * 500 / (0{,}626 * U_{DIGMAX})$$

12.2 Předpřipravené záznamy

Jedná se o soubory 20, 21 a 7000 – 7999, které obsahují připravená data dle předchozího požadavku. Lze je využít pro vyčítání dříve zaznamenaných dat. Každý soubor je určen pro jiný typ dat a pro každý soubor existuje uchovávací registr typu Čas. V okamžiku zápisu požadovaného času do tohoto registru se zahájí vyhledání a příprava datového záznamu pro nejbližší následující čas. Systém vyčítání datových záznamů přes soubory je stejný, jak je popsáno v kapitole 7 Vyčítání zaznamenaných dat, pouze s tím rozdílem, že data nejsou k dispozici přes registry, ale lze je získat přečtením souboru.

12.3 Aktualizace firmware

Pro přehrání firmware v přístroji jsou vyhrazeny soubory 9000 – 9007, nebo registry 65400 – 65522. Přehrání FW se provede vykonáním následujících kroků:

1. Zápis délky přehrávaného souboru FW v bajtech do registru FwLen (viz kapitola 10 Uchovávací registry).
2. Přečtením registru FwUpdStatus (viz kapitola 11.1 Informace o přístroji) lze zjistit stav připravenosti na přehrání FW. Zde může být kód 2 (= probíhá příprava), 1 (= přístroj připraven na zápis souboru FW), 5 (= chybná délka souboru, příliš malá či velká), 6 (= nahrání FW nelze nyní provést, což může nastat, když už přehrání probíhá), či jiný chybový kód.
3. Zápis FW buď do souborů od čísla 9000, nebo do registrů od adresy 65400:
   a) Zápis FW do souborů od č. 9000. FW může být delší, než je maximální délka souboru (128 kB), proto je vyhrazeno souborů více (viz kapitola 12 Soubory).
   b) Zápis FW do uchovávacích registrů od adresy 65400. Je vyhrazeno 123 registů (65400 – 65522), což odpovídá maximální možné délce zprávy, ale při hromadném zápisu registrů pomocí funkce 16 musí být vždy jako první registr s adresou 65400 a není nutno poslat

vždy 123 registrů, ale je možné i libovolně méně. Počet již zapsaných bajtů je možné přečíst z dvojice registrů 65400 a 65401 (typ 2W).

4. Zápis hodnot do registru FwUpdOptions (viz kapitola 10 Uchovávací registry).
   Jsou definovány tyto volby, tj. bity s následující váhou (hexadecimálně):
   - 0x0040 – povoleno nahrání nižší verze FW, než jaká v přístroji aktuálně je;
   - 0x0080 – povoleno nahrání stejné verze FW, jaká v přístroji je.

   Ostatní bity musí být nulové.

   Po zápisu do tohoto registru se provede kontrola CRC, prověří se platnost FW a pokud je vše v pořádku, zahájí se přeprogramování, které je zakončeno restartováním přístroje.
5. Čtením registru FwUpgStatus (viz kapitola 11.1 Informace o přístroji) lze zjistit stav přehrávání FW či chybový kód.