

DELTAsingle

Uživatelská příručka

rev. A

ABB Automation Technologies AB
Cewe-Control
P.O. Box 1005
SE-611 29 NYKÖPING
Sweden
Tel: +46 - 155 295000
Fax: +46 - 155 288110



OBSAH

| | |
|---|-----------|
| 1. VŠEOBECNĚ | 4 |
| 2. POPIS VÝROBKU | 5 |
| 2.1 Přehled výrobkové skupiny | 5 |
| 2.2 Díly elektroměru | 6 |
| 2.3 Druhy elektroměrů | 7 |
| 2.3.1 Typ sítě | 8 |
| 2.3.2 Typové označení | 8 |
| 2.4 Indikátor energie | 9 |
| 2.5 Tlačítka | 9 |
| 2.5.1.1 Nastavovací tlačítko SET | 9 |
| 2.5.1.2 Přetáčecí tlačítko SCROLL | 9 |
| 2.6 Informace na displeji | 9 |
| 2.6.1 Přehled údajů na displeji | 10 |
| 2.6.2 7-segmentové znaky, dvojtečky, desetinné tečky a jednotky | 10 |
| 2.7 Režimy zobrazení | 12 |
| 2.7.1 Režim Normal | 12 |
| 2.7.1.1 Zobrazení energie v režimu Normal | 12 |
| 2.7.2 Režim Alternative | 13 |
| 2.7.2.1 Zkouška LCD displeje | 13 |
| 2.7.2.2 Chybové informace | 13 |
| 2.7.2.3 Zobrazení energie v režimu Alternative | 13 |
| 2.7.2.4 Primární adresa | 14 |
| 2.7.2.5 Datum | 14 |
| 2.7.2.6 Čas | 14 |
| 2.7.3 Nastavovací režim SET | 14 |
| 2.7.3.1 Primární adresa | 14 |
| 2.7.3.2 Čas (Time) | 15 |
| 2.7.3.3 Datum (Date) | 16 |
| 2.7.3.4 Komunikační port | 18 |
| 2.8 Pulzní výstup | 19 |
| 2.9 Elektronika | 21 |
| 3. TECHNICKÉ ÚDAJE | 24 |
| 3.1 Napět'ové/proudové vstupy | 24 |
| 3.2 Všeobecné údaje | 24 |
| 3.3 Mechanické údaje a zkoušky | 24 |
| 3.4 Údaje o okolí a zkoušky | 24 |
| 3.5 Pulzní výstup (volitelné příslušenství) | 24 |
| 3.6 Vizualní indikátor pulzů | 24 |
| 3.6.1 Normy | 24 |
| 3.7 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) a izolační vlastnosti | 25 |
| 3.8 Hodiny (volitelné příslušenství) | 25 |
| 4. INSTALACE | 25 |
| 4.1 Upevnění | 25 |
| 4.1.1 Upevnění na lištu DIN | 25 |
| 4.1.2 Upevnění na stěnu | 25 |
| 4.2 Zapojení | 26 |
| 4.2.1 Napětí a proud | 26 |
| 4.2.2 Pulzní výstup (pokud je použit) | 26 |
| 5. METODA MĚŘENÍ | 27 |
| 6. KOMUNIKACE | 28 |
| 6.1 Sběrnice M-bus | 28 |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.1.1 | Komunikační objekty | 28 |
| 6.1.2 | Fyzické rozhraní | 28 |
| 6.1.2.1 | Optické rozhraní | 28 |
| 6.1.3 | Popis protokolu | 29 |
| 6.1.3.1 | Formáty telegramu | 29 |
| 6.1.3.1.1 | Popis pole | 30 |
| 6.1.3.2 | Proces komunikace | 35 |
| 6.1.3.2.1 | Výběr a sekundární adresování | 35 |
| 6.1.4 | Telegramy | 36 |
| 6.1.4.1 | Načítání telegramů | 37 |
| 6.1.4.2 | Vysílání dat do elektroměru | 44 |
| 6.1.5 | Příznaky chyb/informační příznaky | 51 |
| 6.1.6 | Instalace | 52 |
| 6.1.7 | Ochrana heslem | 52 |
| 6.1.7.1 | Všeobecně | 52 |
| 6.1.7.2 | Jak nastavit elektroměr do jiného režimu | 53 |
| 6.1.7.3 | Standardní nastavení | 53 |
| 7. | PŘÍSLUŠENSTVÍ | 54 |
| 8. | SERVIS A ÚDRŽBA | 54 |
| 8.1 | Opakovaná kalibrace | 54 |
| 8.2 | Čištění | 54 |

1. VŠEOBECNÉ

Tato příručka obsahuje informace o elektroměru DELTAsingle, který patří do skupiny elektronických elektroměrů vyráběných firmou ABB Automation Technologies AB.

Účelem této příručky je dát uživateli dobrý přehled a umožnit mu pochopit řadu funkcí a vlastností, které nabízí elektroměry DELTAsingle. Také popisuje všeobecné aspekty měření. Konečným cílem je pomoci uživateli při používání elektroměru optimálním a správným způsobem a dát mu správné servisní pokyny a podporu pro dosažení nejvyšší stability a nejdelší životnosti přístroje.

Rozsah funkcí DELTAsingle závisí na hardwaru (elektronické desky, mechanika atd.), na softwaru (uloženému v centrální jednotce uvnitř elektroměru) a na specifickém naprogramování konkrétného typu elektroměru. Programování se provádí během výroby (program je uložen do trvalé paměti EEPROM).

Vlastnosti (hardwarové i softwarové), které nejsou standardní (zabudované ve všech typech přístrojů) jsou zdůrazněny v příručce jako doplňkové funkce.

VÝSTRAHA! napětí připojená k elektroměru DELTAsingle jsou nebezpečně vysoká a mohou být smrtelná. Proto je třeba zajistit, aby byl zamezen přístup ke svorkám v době provozu přístroje. Při instalaci DELTAsingle musí být všechna napětí vypnuta.

2. POPIS VÝROBKU

Tato kapitola obsahuje popis základních funkcí a praktickou manipulaci s elektroměrem DELTAsingle. Komunikační funkce jsou popsány v kapitole 6.

2.1 Přehled výrobkové skupiny

Všeobecná prezentace

DELTAsingle je elektronickým elektroměrem pro jednofázová měření. Jako příslušenství jsou do elektroměru zabudovány interní hodiny pro řízení tarifů. Nastavení se provádí tlačítky nebo komunikační linou. DELTAsingle je určen pro montáž na lištu DIN a je konstruován v souladu s normou ABB ProM.

Všeobecné vlastnosti

DELTAsingle je jednofázovým elektroměrem pro přímé měření činné energie, do proudu 80 A. LCD displej má 6 řádkových míst, výšku 6 mm a zajišťuje snadný odečet.

DELTAingle má kompaktní provedení, velikosti pouze 4 modulů, které šetří prostor v instalaci.

Pro případ výpadku napájení je elektroměr vybaven záložním napájením nábojem z kondenzátoru, který stačí na napájení po dobu minimálně 48 hodin (elektroměry pouze s interními hodinami).

Červená LED dioda na přední straně bliká přímo úměrně se spotřebou energie.

DELTAsingle má teplotní rozsah od -40°C do $+55^{\circ}\text{C}$ (skladovací teplota až do 70°C).

Komunikace

DELTAsingle má 3 způsoby komunikace, v závislosti na typu.

- zobrazovací jednotka na přední straně
- pulzní výstup (volitelné příslušenství)
- IR rozhraní pro sériovou komunikaci (spolu se sériovým komunikačním adaptérem)

Programování

Informace zobrazovaná na displeji se snadno volí tlačítky. Při použití příslušenství je možno programovací tlačítko zapečetit.

Tarify

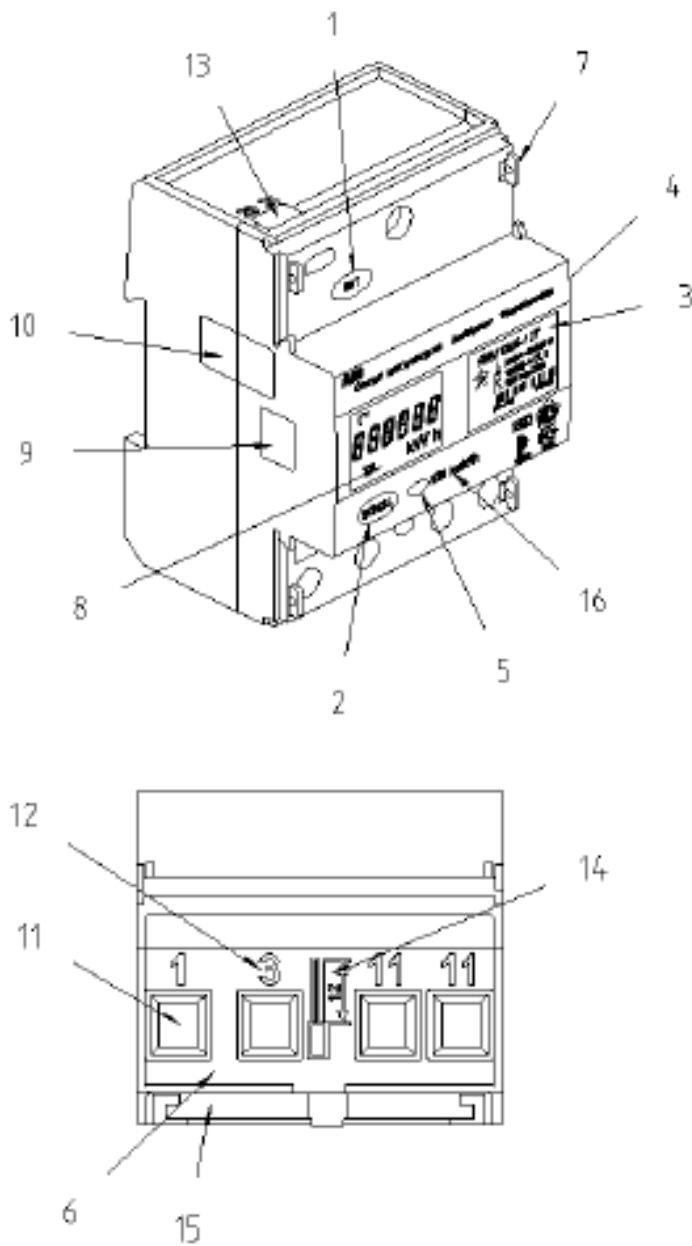
DELTAsingle má 1, 2 a 4 tarify.

Typové schválení

Všechny elektroměry DELTAsingle jsou odzkoušeny a schváleny podle IEC 62052-11, 62053-21 a IEC 62054-21. Tyto normy zahrnují všechny technické aspekty elektroměru, jako např. klimatické podmínky, elektromagnetickou kompatibilitu (EMC), elektrické požadavky, mechanické požadavky a přesnost.

2.2 Díly elektroměru

Na obrázku níže vidíme různé díly elektroměru, spolu s krátkým popisem každého jednotlivého dílu.



Obr. 2-1 Díly elektroměru

- *Položka 1:* nastavovací tlačítko SET. Používá se pro programování elektroměru.
- *Položka 2:* přetáčecí tlačítko SCROLL. Používá se pro prohlížení různých informací a pro programování elektroměru.
- *Položka 3:* Štítek přístroje. Štítek s informacemi o elektroměru.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

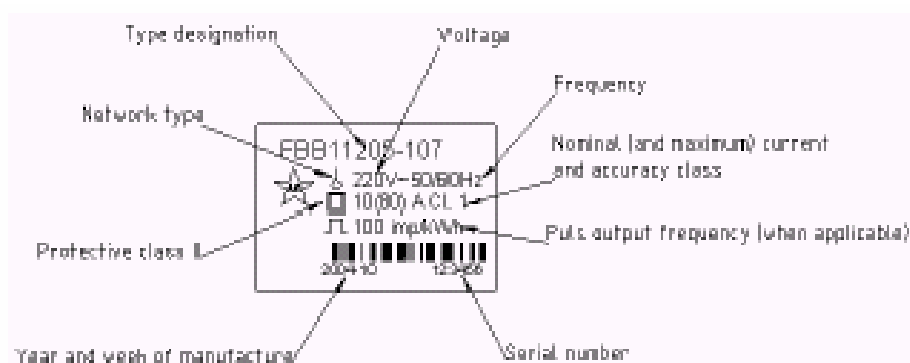
- *Položka 4:* Štítek se schématem zapojení přípojovacích svorek.
- *Položka 5: a 16:* LED indikátory a LED pro indikaci kmitočtu. Elektroměr obsahuje červenou LED kontrolku, která bliká přímo úměrně s velikostí spotřebované energie.
- *Položka 6:* Svorkovnice. Sem se připojuje mě LED pro indikaci kmitočtu. Elektroměr obsahuje červenou LED kontrolku, která bliká přímo úměrně s velikostí spotřebované energie.
- *Položka 6:* Svorkovnice. Sem se připojuje měřené napětí a proud do elektroměru.
- *Položka 7:* Plombovací body. Elektroměr je možno opatřit dvěma plombovacími kryty se dvěma plombovacími body na každém z nich. Zde se provlékne drát plomby a elektroměr se zaplombuje (kryt kryje všechna přípojovací místa elektroměru a nastavovací tlačítko SET).
- *Položka 8:* LCD displej. 6-místný displej z kapalných krystalů, na kterém se zobrazují údaje a nastavovací parametry.
- *Položka 9:* Optický port. Slouží pro připojení externích komunikačních zařízení.
- *Položka 10:* Pečetičí páska. Páska pro zapečetění elektroměru, která na tělese zanechá stopy v případě, že ji někdo poruší.
- *Položka 11:* Koncové přípojovací svorky. Pro připojení pevných, splétaných a pružných vodičů.
- *Položka 12:* Očíslování koncových svorek.
- *Položka 13:* Pulzní výstup. Svorky pro připojení pulzního výstupu.
- *Položka 14:* Odizolovací vzdálenost. Ukazuje délku odizolování kabelů.
- *Položka 15:* Zámek pro uchycení na lištu DIN.

2.3 DRUHY ELEKTROMĚRŮ

Rodina výrobků DELTAsingle je rozdělena na dvě skupiny:

- elektroměry přímo připojené pro proud ≤ 80 A
- elektroměry přímo připojené pro proud ≤ 80 A s tarify.

Typ elektroměru je uveden na štítku přístroje – viz obrázek níže.



Type designation = typové označení; Network type = druh sítě; Protective class II = třída ochrany II; Year and week of manufacture = rok a týden výroby; Voltage = napětí; Frequency = kmitočet; Nominal and maximum current and accuracy class = jmenovitý a maximální proud a třída přesnosti; Puls output frequency (when applicable) = četnost výstupních impulzů (pokud jsou přítomny); Serial number = sériové číslo

Obr. 2-2 Přístrojový štítek

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Elektroměr je identifikován svým typovým označením. Vysvětlení jednotlivých bodů v typovém označení – viz dále text v této kapitole.

2.3.1 Druh sítě

Typový symbol sítě označuje počet měřicích prvků, které elektroměr obsahuje. Při měření energie je měřeno jedno napětí a jeden proud.

1 měřicí prvek



Obr. 2-3 Symbol sítě

Elektroměr se používá v jednofázových dvou vodičových měřicích systémech.

2.3.2 Typové označení

DELTAsingle

Základna

Měření

činné hodnoty – přímé připojení

Komunikace

Pulzní výstup, IR port

Přesnost

třída 1

Napětí

Volitelné příslušenství

žádné

ověření s kontrolou

2 tarify (interní hodiny)

4 tarify (interní hodiny)

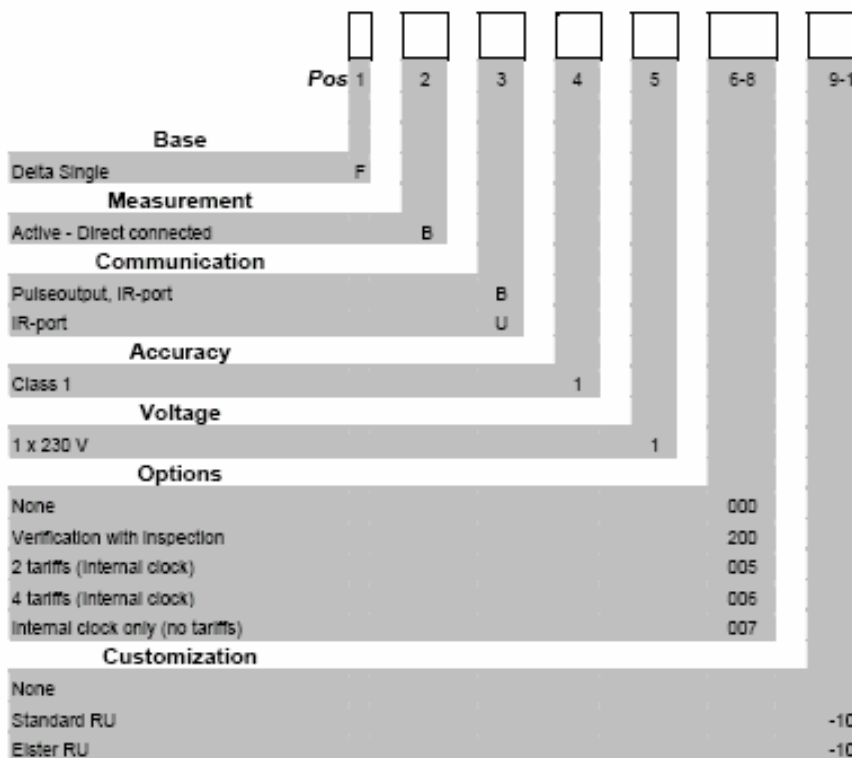
pouze interní hodiny (žádný tarif)

Zákaznické přizpůsobení

žádné

standardní RU

Elster RU



2.4 Indikátor energie



Obr. 2-4 Indikátor energie

Červená LED dioda na přední straně představuje indikátor, který bliká přímo úměrně s odebíranou energií. Každý pulz znamená určité množství zaregistrované energie, tzn. že kmitání probíhá s určitou četností impulzů. Tato četnost (kmitočet) je pak indikována na přední straně elektroměru.

2.5 Tlačítka

Elektroměr DELTAsingle obsahuje dvě uživatelská tlačítka. První na přední straně přístroje je označeno SCROLL a druhé SET. Tlačítko SET se dá zapečetit pomocí přídavného krátkého krytu.

2.5.1.1 Tlačítko SET (nastavovací tlačítko)

Tlačítko SET se používá pro programování, tedy pro vstup do nastavovacího režimu Set, pro aktivaci a změnu provozu a pro potvrzení změněného nastavení.

2.5.1.2 Přetáčecí tlačítko SCROLL

Tlačítkem SCROLL je možno prohlížet různé zobrazované informace, jako např. přechod do různých zobrazovacích režimů nebo přechod do další veličiny. Nastavení je možno měnit jedine tímto tlačítkem.

Tlačítko SCROLL má dvě různé funkce, podle toho, jak dlouho bylo stlačeno:

- Krátké stlačení tlačítka SCROLL

Pokud stlačíme tlačítko SCROLL na dobu do dvou sekund, zobrazí se následující hodnota. Tento režim se využívá pro vstup do režimu jednotlivých kroků, tedy pro manuální listování různými zobrazovanými položkami. Pokud se nacházíme v režimu jednotlivého kroku je aktivní „ruka“ na LCD displeji (☞☞).

- Dlouhé stlačení tlačítka SCROLL

Po stlačení tlačítka SCROLL na dobu od dvou do deseti sekund začne přístroj krokovat mezi režimy. Pokud stlačíme toto tlačítko dlouze v režimu Normal, elektroměr DELTAsingle přepne do režimu Alternative. Pokud stlačíme tlačítko SCROLL dlouze v režimu Alternative, elektroměr přepne zpět do režimu Normal. Dlouhé stlačení SCROLL v režimu Set vrací o jeden krok zpět. To se dá použít například pro výstup z aktuální nastavované operace, aniž by se změnilo nastavení.

Poznámky:

Činnost se aktivuje po uvolnění tlačítka

V jediném okamžiku nestlačujte více než jedno tlačítko.

Vždy je aktivní stav „uplynutí času“ (dvě minuty). Pokud nestlačíte během této doby nějaké tlačítko, elektroměr DELTAsingle přejde zpět do režimu Normal.

Pokud stlačíme tlačítko SCROLL na dobu delší než deset sekund, DELTAsingle takové stlačení ignoruje.

2.6 Informace na displeji

Na displeji je možné si prohlížet různé informace, jako např. spotřebu elektrické energie, aktivní nastavení, chybový stav atd. Nejdůležitější informace se zobrazují buď kontinuálně nebo automaticky sekvenčním způsobem, vždy jedna veličina v určitém okamžiku. Informace, která nemusí být stále zobrazována na displeji, se dá zviditelnit stlačením tlačítka SCROLL.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Na displeji se zobrazuje 6 desítkových řádových znaků 7-segmentového typu, výšky 6 mm a řada dalších specifických znaků pro zobrazení jednotky, tarifu a stavové informace. Obrázek níže ukazuje všechny segmenty (sestavující ze znaků a symbolů), které se mohou objevit na displeji v různých zobrazovacích režimech.

Pozn.: v každém režimu pokračuje měření energie. Zaregistrované hodnoty energie jsou aktualizovány a elektroměr generuje pulzy.

2.6.1 Přehled údajů na displeji

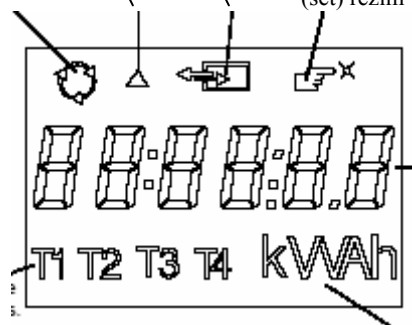
Indikátor zatížení. Při měření energie se šipky otáčejí dopředu konstantní rychlostí otáčení.

Označuje aktivní režim
Alternative

Označuje probíhající komunikaci (příjem a vysílání)

Označuje aktivní režim po „jednotlivých krocích“ (single step) a „nastavovací“ (set) režim

Symbole tarifů. U aktivního tarifu tento symbol bliká. Symbol pro neaktivní tarif zůstává svítit tehdy, je-li zobrazena jeho hodnota.



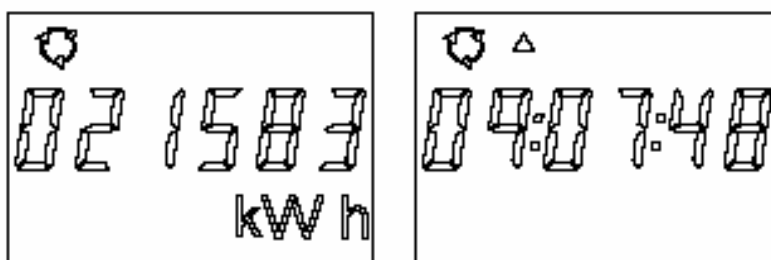
Hodnoty, desetinná tečka a sloupce

Měřicí jednotky

Obr. 2-5 Zobrazovací jednotka elektroměru DELTAsingle.

2.6.2 7-segmentové znaky, dvojtečky, desetinné tečky a jednotky

Všechny údaje o energii jsou zobrazovány na 6 řádových místech, s desetinnou tečkou a s uvedením jednotky. Čas a datum jsou zobrazovány 6 znaky a dvojtečkou. Na obrázku níže vidíme příklad zobrazení energie (21583 kWh) a času (čas: 9 hodin, 7 minut a 48 sekund).



Obr. 2-6: Zobrazení činné energie a času

2.6.3 Zobrazení tarifu s činnou energií



Obr. 2-7 Indikace tarifu

Tarif s činnou energií (volitelný) je zobrazován trvale blikajícím indikátorem tarifu, např. „T1“ (pro tarif 1). Pokud je zobrazena hodnota pro tarif, který není aktivní, zůstává její indikátor svítit.

Aktivní tarif neblinká jedině tehdy, je-li na displeji zobrazován registr celkové energie, nebo probíhá-li test LCD displeje (všechny segmenty jsou aktivní).

2.6.4 Indikátor zatížení



Obr. 2-8 Indikátor zatížení

Tento indikátor obsahuje tři šipky, které se začnou otáčet jakmile hodnota proudu je vyšší než spouštěcí proudová hodnota. Rychlost otáčení je konstantní a nezávisí na měřené energii. Pokud měření se nachází ve stavu, kdy proud je pod spouštěcí proudovou úrovní, jsou všechny šipky aktivní ale neotáčí se.

Pokud je energie kladná, šipky se otáčejí směrem doprava, je-li záporná šipky se otáčejí směrem doleva.

2.6.5 Stav komunikace

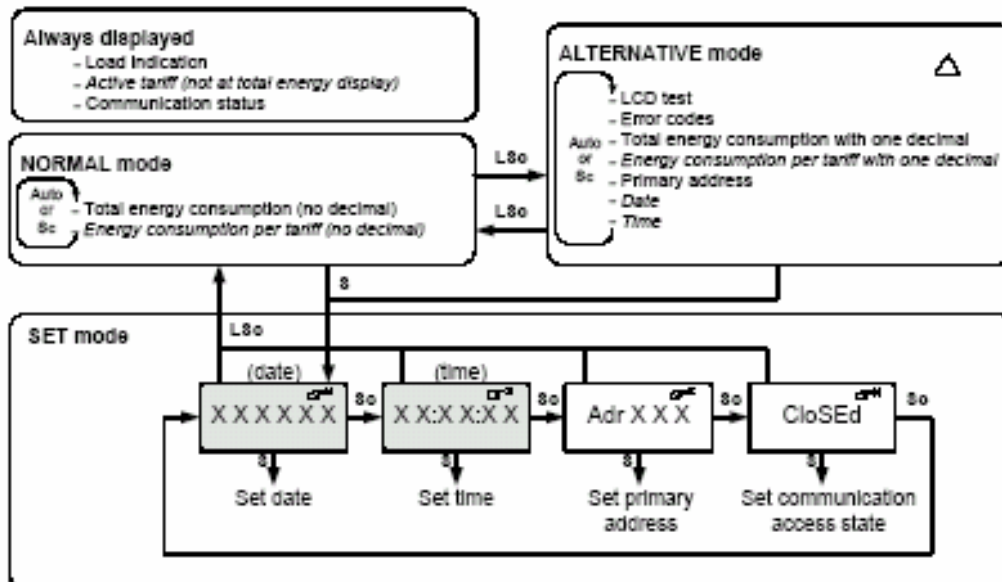


Obr. 2-9 Stav komunikace

Stav komunikační linky M-bus je indikován „komunikačním“ segmentem na LCD displeji, který sestává ze dvou šipek směřujících dovnitř a ven z elektroměru (ve tvaru rámečku). Jakmile elektroměr zjistí platné hlášení, které je adresováno na něj, aktivuje segment příjmu (šipka vstupující do rámečku). Když začne elektroměr vysílat hlášení, aktivuje se vysílací segment (šipka vystupující z rámečku).

2.7 Režimy zobrazení

Zobrazovací systém elektroměru DELTAsingle je rozdělen do různých zobrazovacích režimů. V režimu Normal a Alternative jsou zobrazovány různé hodnoty a nastavení. Ty se navzájem liší malým trojúhelníčkem v horní části LCD displeje, který je v režimu Normal neaktivní, v režimu Alternative pak aktivní. Dále existuje nastavovací režim (Set), ve kterém je možno měnit různá programová nastavení. Některé informace jsou na LCD displeji zobrazovány stále, bez ohledu na to, který režim je aktivní. Na obrázku níže vidíme popis zobrazovacího systému pro různé režimy a různé zobrazované informace.



Zobrazovány jsou stále

- údaj o zatížení
- aktivní tarif (není zobrazován při indikaci celkové energie)
- stav komunikace

Režim Normal

Auto

nebo - celková odebraná energie (bez desetinné hodnoty)

Sc - spotřebovaná energie podle tarifu (bez desetinné hodnoty)

Text kurzívou nebo v šedém rámečku znamená volitelnou funkci.

Režim Alternative

Auto nebo Sc

- test LCD displeje
- chybové kódy
- celková spotřebovaná energie na jedno desetinné místo
- spotřebovaná energie podle tarifu na jedno desetinné místo
- primární adresa
- datum
- čas

S = stlačit nastavovací tlačítko Set

Sc = krátké stlačení tlačítka Scroll

LSc = dlouhé stlačení tlačítka Scroll (2 sekundy nebo více)

Obr. 2-10 Systém zobrazování hodnot

2.7.1 Režim Normal

Režim Normal představuje normální zobrazovací režim, kdy jsou zobrazovány hlavní a důležité veličiny, obvykle energie. Zobrazování probíhá sekvenčním a automatickým způsobem po jednotlivých hodnotách. Za normálních okolností je každá veličina zobrazována na dobu 6 sekund. Jakmile byla zobrazována poslední veličina, začne zobrazování znovu od první veličiny. Pokud stlačíme krátce tlačítko SCROLL, je možné jednoduše krokovat a zobrazovat veličiny po delší dobu.

Všechny elektroměry se po zapnutí napájení nastaví do režimu Normal.

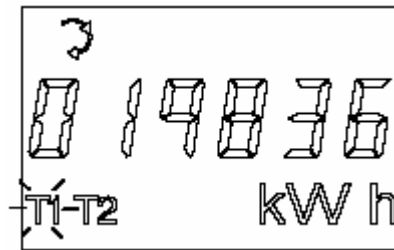
Režim Normal se automaticky nastaví funkcí „uplynutí určitého času“ (timeout), pokud nestlačíme po určitou dobu žádné tlačítko.

Režim Normal je možno přerušit pouze vstupem do režimu Set nebo Alternative.

V textu níže je popsán formát zobrazení energie v režimu Normal.

2.7.1.1 Zobrazování energie v režimu Normal

V režimu Normal je zaregistrovaná energie zobrazována v kWh, bez desetinného místa. Při měření s tarify jsou aktivní indikátory zobrazující který tarifní registr je právě zobrazován (viz kap. 2.6.3) – viz příklad na obrázku níže, kde je zobrazován registr s činnou energií a tarifem 2 (blikající T1 oznamuje, že tarif 1 je v daném okamžiku aktivním tarifem).



Obr. 2-11 Zobrazení energie v režimu Normal

2.7.2 Režim Alternative

Do režimu Alternative vstoupíme z režimu Normal stlačením tlačítka SCROL na dobu delší než dvě sekundy (dlouhé stlačení).

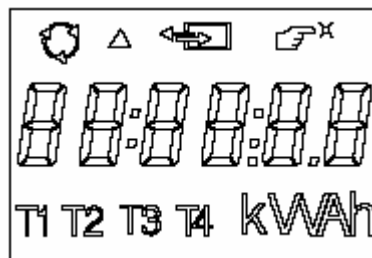
Elektroměr DELTAsingle zobrazuje tento režim trvale aktivním trojúhelníčkem (Δ).

Pokud po vstupu do režimu Alternative nestlačíme žádné tlačítko, budou různé zobrazované položky zobrazovány automaticky sekvenčním způsobem (jedna za druhou). Pokud stlačíme krátce tlačítko Scroll, bude zobrazování probíhat manuálně po jednotlivých krocích (symbol „ruka“ \leftarrow^* je aktivní) a každou položku je možno prohlížet delší dobu.

Na obrázku níže jsou popsány informace zobrazované v režimu Alternative.

2.7.2.1 Test LCD displeje

První zobrazovaná položka v režimu Alternative je testem displeje, kdy všechny LCD segmenty jsou uvedeny do aktivního stavu – viz obrázek níže.



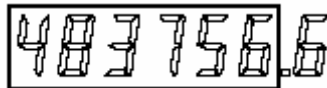
Obr. 2-12 Test LCD displeje

2.7.2.2 Chybová informace

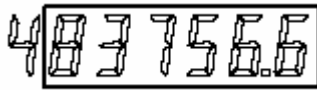
Po zobrazení testu LCD displeje se zobrazí všechny interní chyby elektroměru. Pokud není zjištěna žádná závada, objeví se hlášení „no Err“. Chybové kódy jsou zobrazovány ve formě „Err xxx“ (chybový kód xxx). Vysvětlení chybových kódů je provedeno v kapitole 6.

2.7.2.3 Zobrazení energie v režimu Alternative

V režimu Alternative je obsah energetických registrů zobrazován v jednotkách kWh, na jedno desetinné místo – viz obrázek níže, což ilustruje rozdíl mezi režimem Normal a Alternative.



Režim Normal



Režim Alternative

Obr. 2-13 Zobrazení energie v režimu Normal a Alternative

Při měření s tarify jsou aktivní indikátory tarifů, které označují který tarif je právě aktivní (viz kap. 2.6.3).

2.7.2.4 Primární adresa (Primary address)

Primární adresa sběrnice M-bus je zobrazena jako „Adr xxx“, kde xxx je číslo této adresy.

2.7.2.5 Datum (Date)

Zobrazeno je nastavené datum (je volitelnou funkcí). Pokud nebylo zadáno datum, je na displeji----
--.

2.7.2.6 Čas (Time)

Zobrazován je nastavený čas (je volitelnou funkcí). Pokud nebyl čas nastaven, objeví se na displeji
-:-:-:-.

2.7.3 Nastavovací režim SET

Do nastavovacího režimu vstupujeme stlačením tlačítka SET v režimu Normal nebo Alternative. Postupový diagram pro režim Set je uveden na obr. 2-10 v kap. 2.7 (volitelná nastavení jsou uvedena kurzívou). Po vstupu do nastavovacího režimu Set je možno po stlačení tlačítka Scroll (krátké stlačení) prohlížet nastavované položky a jejich příslušná nastavení. Aktivace změnového postupu se provede stlačením tlačítka SET u té zobrazené položky, kterou chceme měnit. Symbol „ruky“ (☞^x) bliká v době, kdy tento změnový postup je aktivní. Dlouhé stlačení tlačítka Scroll během nastavování způsobí výstup z nastavovacího režimu beze změny nastavení.

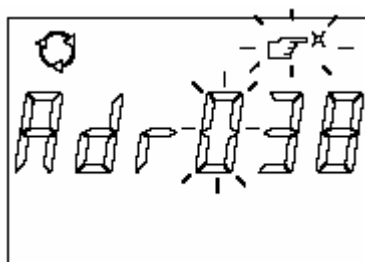
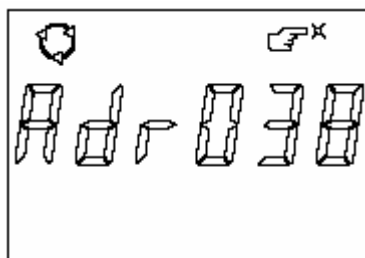
Jakmile byla provedena všechna nastavení stlačíme dlouze tlačítko Scroll a tím vstoupíme do režimu Normal.

V textu níže je uveden výpis různých nastavení, která je možno modifikovat v nastavovacím režimu Set a postup při změně nastavení.

2.7.3.1 Primární adresa

Umožňuje nastavení primární adresy sběrnice M-bus.

Po stlačení tlačítka SET, v době zobrazení primární adresy v nastavovacím režimu (Set) se na displeji objeví symbol ruky (☞^x) a první číslice adresy začne blikat.

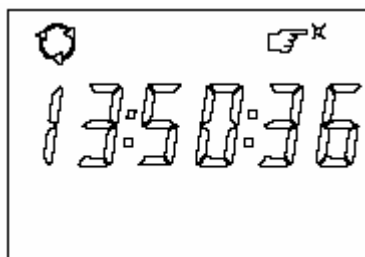



Každým krátkým stlačením tlačítka SCROLL nyní tuto první číslici můžeme zvětšit o 1. Možné hodnoty pro tuto první číslici jsou 0-2. Zvolenou hodnotu pak potvrdíme stlačením tlačítka SET. Stejný postup opakujeme pro dvě další číslice (možné hodnoty pro tyto dvě číslice jsou 0-9). Po potvrzení poslední číslice začne elektroměr používat tuto novou adresu. Volit je možno pouze platné adresy (1 – 250).

2.7.3.2 Čas (Time)

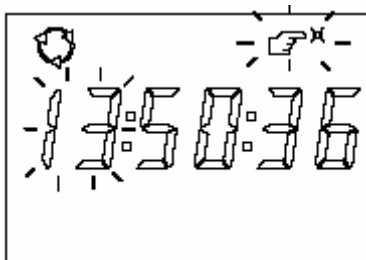
Umožňuje nastavení času.

Po stlačení tlačítka SET v době, kdy se nacházíme v režimu nastavování (Set) a na displeji je zobrazen čas (hodiny: minuty:sekundy),



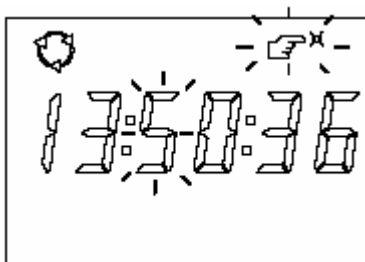
objeví se na displeji symbol ruky () a číselný údaj hodin začne blikat.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

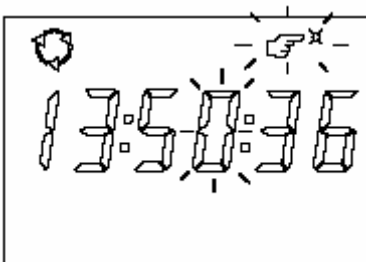


Údaj v hodinách zvětšíme o 1 krátkým stlačením tlačítka SCROLL (možné hodnoty jsou 0-23). Zvolenou hodnotu potvrdíme stlačením tlačítka SET.

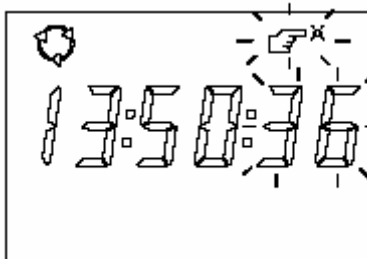
Pak začne blikat desítková číslice minutová a tu můžeme zvětšit každým krátkým stlačením tlačítka SCROLL (možné hodnoty jsou 0-5). Zvolenou hodnotu potvrdíme stlačením tlačítka SET.



Pak začne blikat jednotková minutová číslice, kterou můžeme zvětšovat krátkým stlačováním tlačítka SCROL (možné hodnoty jsou 0-9). Zvolenou hodnotu potvrdíme stlačením tlačítka SET.



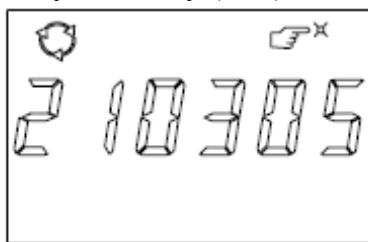
Pak začnou blikat obě sekundové číslice a ty nastavíme na nulu krátkým stlačením tlačítka SCROLL. Tuto nulu pak potvrdíme stlačením tlačítka SET a tím dokončíme operaci nastavování času.



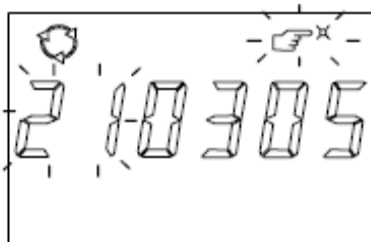
2.7.3.3 Datum (Date)

Umožňuje nastavení kalendářního data.

Po stlačení tlačítka SET v době, kdy na displeji je zobrazováno datum (den, měsíc, rok) v nastavovacím (Set) režimu se objeví symbol ruky (☞^X)



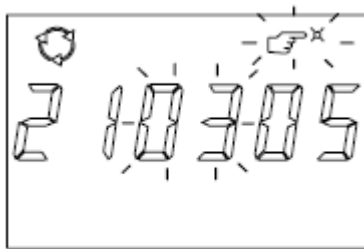
a číslice pro označení dne začnou blikat.



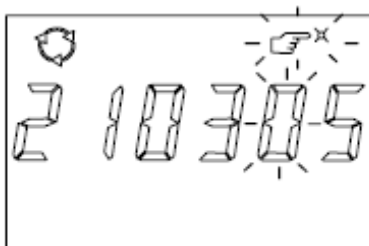
Každým krátkým stlačením tlačítka SCROLL se číselný údaj dne zvýší (možné hodnoty jsou 1-31). Zvolenou hodnotu potvrdíme stlačením tlačítka SET.

Pak začnou blikat číslice pro označení měsíce. Hodnotu zvyšujeme pokaždé krátkým stlačením tlačítka SCROLL (možné hodnoty 1-12). Zvolenou hodnotu potvrdíme stlačením tlačítka SET.

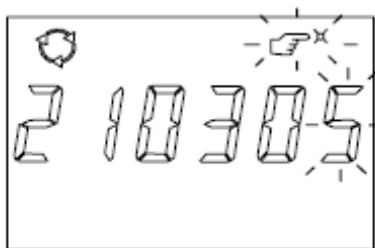
Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A



Pak začne blikat číslice označující desítky roků. Hodnotu zvětšujeme krátkým stlačením tlačítka SCROLL (možné hodnoty 0-9) a zvolenou hodnotu potvrdíme stlačením tlačítka SET.



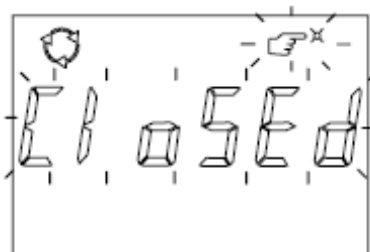
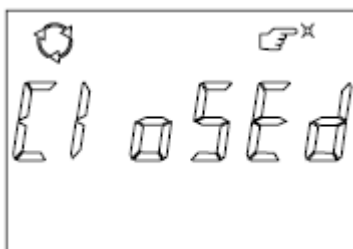
Pak začne blikat číslice označující jednotky roků. Hodnotu zvětšujeme krátkým stlačením tlačítka SCROLL (možné hodnoty 0-9) a zvolenou hodnotu potvrdíme stlačením tlačítka SET. Hned pak se nastaví nové datum.



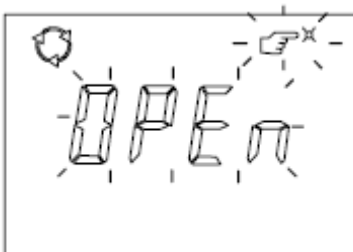
2.7.3.4 Komunikační port

Umožňuje otevření komunikačního portu pro nastavování data/času a programování spínacího harmonogramu tarifů.

Po stlačení tlačítka SET v době, kdy na displeji je zobrazen stav přístupových práv komunikačního portu se na displeji objeví symbol ruky (☞) a aktuální stav začne blikat.



Každým krátkým stlačením tlačítka SCROLL se pak tento komunikační port přepíná z otevřeného (open) do zavřeného (closed) stavu a obráceně.



..

Po potvrzení zvoleného stavu stlačením tlačítka SET se nastaví tento stav.

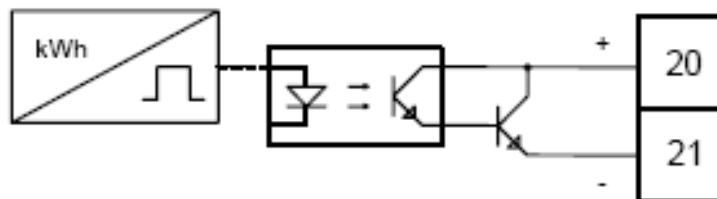
2.8 Pulzní výstup

Jako volitelné příslušenství je možno elektroměr DELTAsingle vybavit pulzním výstupem po vysílání informace o činné energii. Pulzní výstup vysílá určitý počet pulzů na kilowatthodinu.

Pulzní výstup je galvanicky oddělen od zbytku elektroniky v elektroměru. Splňuje požadavky normy IEC 62053-31 a DIN 43 864 (často nazývaná S0).

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

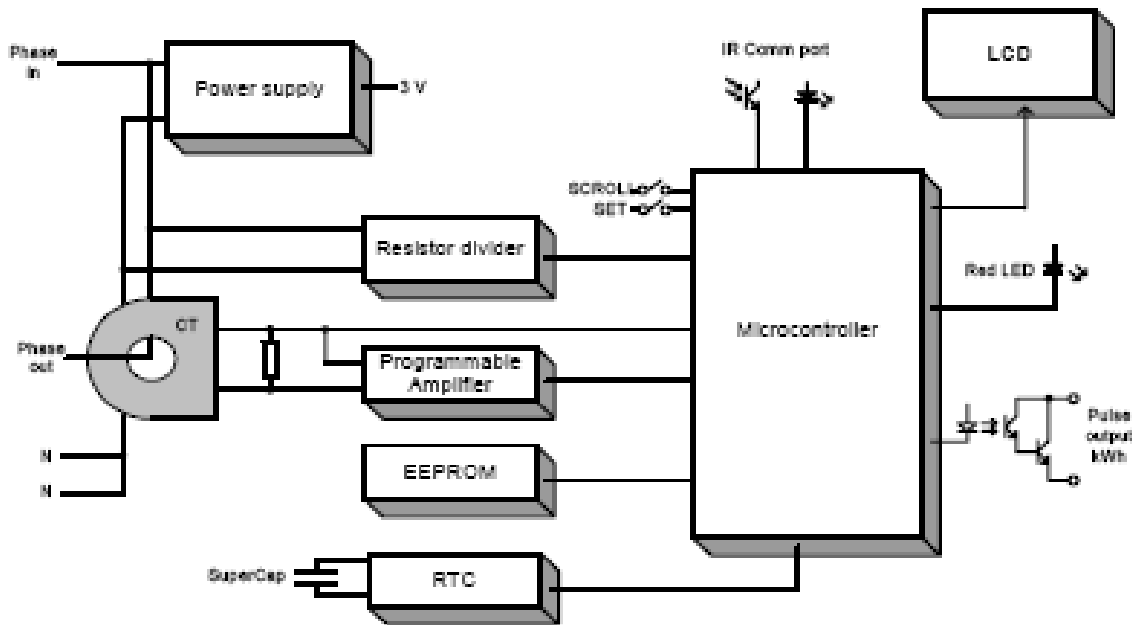
Pulzní výstup má maximální napětí a proud specifikován na 40 V DC a 100 mA. Obsahuje tranzistor a vazební optočlen tranzistorového typu a závisí na polaritě. Obrázek níže ukazuje náhradní schéma takového pulzního výstupu.



Obr. 2-14 Ekvivalentní schéma pulzního výstupu

2.9 Elektronika

Měření energie probíhá elektronicky – viz obr. níže, kde je uvedeno blokové schéma elektroměru.



Obr. 2-15 Blokové schéma elektroniky

Hardwarové vybavení elektroměru je možno rozdělit na následující části:

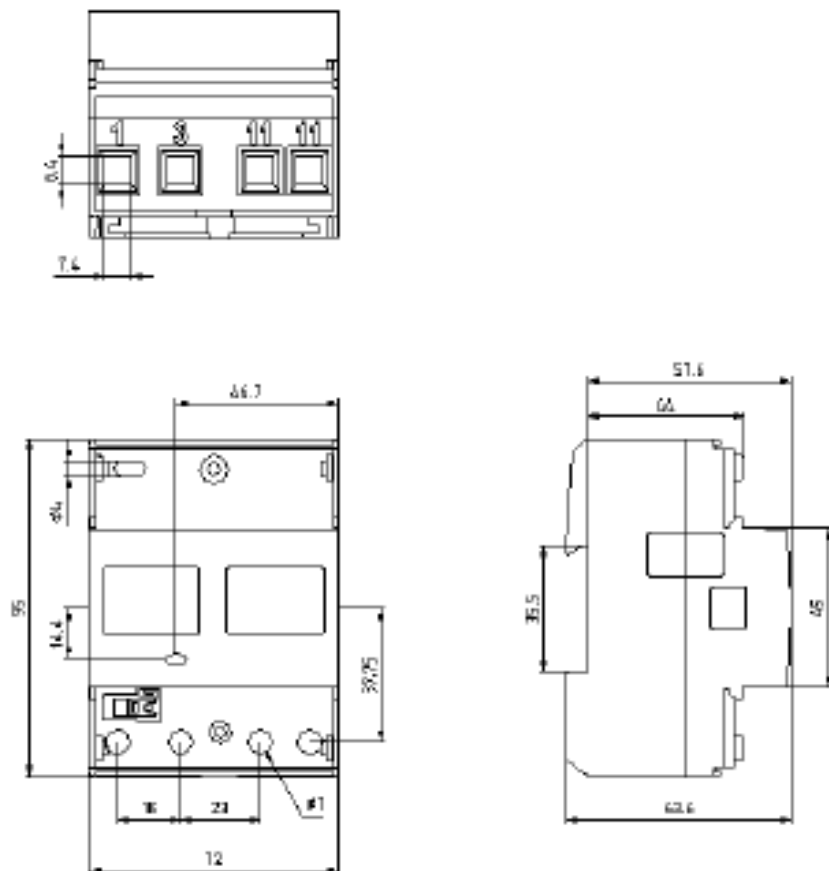
- Mikrořadič, který provádí výpočet energie. Napěťové a proudové signály jsou vzorkovány A/D převodníky, zabudovanými do mikrořadiče a násobeny tak, aby výsledkem byla energie. Elektroměr je kalibrován pomocí registrů tak, aby splnil požadavky na třídu přesnosti uvedené v normě IEC 62053-21. Mikrořadič také řídí hodiny reálného času (RTC), LCD displej, paměť EEPROM, 2 tlačítka, červenou LED, programovatelný zesilovač, infračervené (IR) komunikační rozhraní a pulzní výstup.
- LCD zobrazovací jednotka pro zobrazení energie, času/kalendářního data, stavové informace atd.
- Proud je měřen přes měřicí transformátor proudu (CT). Proud z výstupu transformátoru teče přes zatěžovací odpor, na kterém se objeví napětí, které je vedeno do mikrořadiče. Při nízkých proudech je tento signál zesílen programovatelným zesilovačem.
- Síťové napětí je rozděleno odporovým děličem a vedeno do mikrořadiče.
- 2 tlačítka s názvem SCROLL a SET pro ovládání zobrazovaných hodnot na displeji a pro programování času a kalendářního data atd. Tlačítko SCROLL se ve většině případů používá pro zobrazení následující veličiny nebo položky, v určité sekvenci, zatímco tlačítko SET se používá pro programování elektroměru.
- Napájecí zdroj, který generuje napětí, které napájí elektroniku (mikrořadič, EEPROM atd.).
- Hodiny reálného času (jsou součástí volitelného příslušenství), které udržují čas a datum v elektroměru. Čas a datum se používá pro řízení spínání tarifů a pro ukládání energetických hodnot do paměti vždy jedenkrát za měsíc.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

- Velký kondenzátor, který slouží pro záložní napájení hodin reálného času v případě ztráty síťového napětí (platí pouze pro elektroměry s interními hodinami).
- Červená LED dioda, která bliká s určitou četností impulzů (počet impulzů/kWh).
- Opticky oddělený pulzní výstup, který vysílá určitý počet pulzů na kWh (je součástí volitelného příslušenství).
- Paměť EEPROM pro ukládání hodnot energie (1 registr pro celkovou energii a až 4 tarifní registry pro činnou energii), kalibrační a inicializační hodnoty pro mikrořadič a pro měrné hodnoty elektroměru, které jsou používány firmwarem v mikrořadiči.
- Infračervené komunikační rozhraní, sestávající z fototranzistoru a LED diody, pro připojení na externí komunikační jednotku.

2.10 Rozměry

Na obrázku níže jsou uvedeny rozměry elektroměru. Tyto rozměry vyhovují normě DIN 43857.



Obr. 2-16 Rozměry elektroměru

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 Napět'ové/proudové vstupy

Jmenovité napětí: 220-240 V

Napět'ový rozsah: -20% až +15% jmenovitého napětí

Výkonová ztráta v napět'ovém obvodu: 1,3 VA

Výkonová ztráta v proudovém obvodu: méně než I^2k VA, kde I je proud v A a k = méně než 0,0005 (typicky 0,00015)

Proud: základní proud 10A, max. proud 80 A

Startovací proud: 25 mA

Průřez připojovacích vodičů: 4,0 – 25 mm²

Doporučený utahovací moment: 4 Nm

3.2 Všeobecné údaje

Kmitočet: 50/60 Hz ± 5%

Přesnost: podle IEC 62052-11, IEC 62053-21, třída 1

Zobrazení energie: LCD displej s 6 číslicemi, výška 6 mm

3.3. Mechanické údaje a testy

Materiál. polykarbonát s průhledným krytem. Dole polykarbonát zesílený sklovlákny.

Třída ochrany: II

Zkouška rozžhaveným drátem podle IEC 695-2-1

Ochrana proti průniku prachu a vody podle IEC 60529, krytí IP51 (instalace do ochranného krytu)

IP20 na svorkovnici bez ochranného krytu

Hmotnost: 0,217 kg

3.4 Údaje k okolí a zkoušky

Rozsah provozních teplot: -40°C až +55°C

Rozsah skladovacích teplot: -40°C až +70°C

Vlhkost: 75% roční průměr, 95% za dobu 30 dnů/rok

Odolnost vůči teple a požáru: svorky 960°C, kryt 650°C (IEC 60695-2-1)

3.5 Pulzní výstup (volitelné příslušenství)

Proud: 0-100 mA

Napětí: max. 40 V DC (závisí na polaritě)

Průřez svorek: 0-2,5 mm²

Kmitočet (četnost impulzů) na pulzním výstupu: 100 imp./kWh standardně

Šířka pulzů: 100 ms standardně

Doporučený utahovací moment: 0,5 nM

3.6 Vizuální indikátor pulzů

Červená LED s četností: 1000 imp./kWh

Šířka pulzu: 40 ms

3.6.1 Normy

IEC 62052-11, IEC 62053-21 (IEC 61036)

Pulzní výstup podle IEC 62053-1 (S0, DIN 43864)

Udržování času podle IEC 62054-21

3.7 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) a izolační vlastnosti

Podle IEC 62052-11, IEC 62053-21: zkušební napětí atmosférického impulzu: 6 kV 1,2/50 μ s (IEC 600-60).

Zkouška rychlým přechodným burstem: 4 kV (IEC 61000-4-4)

Necitlivost na elektromagnetická VF pole: 80 MHz – 2 GHz, při 10 V/m (IEC61000-4-3)

Necitlivost na rušení šířená vedením: 150 kHz – 80 MHz (IEC 61000-4-6)

Vyzařování radiových kmitočtů podle CISPR 22, třída B

Elektrostatický výboj (ESD): 15 kV (IEC 61000-4-2)

3.8 Hodiny (volitelné příslušenství)

Záložní napájení pro hodiny: velkým kondenzátorem; po dobu 48 hodin

Přesnost hodin: při použití síťového kmitočtu: ± 5 s/30 dnů, při jmenovitém kmitočtu a za normálních provozních podmínek

při použití krystalu: $\pm 0,5$ s/den při referenční teplotě

teplotní závislost: $\pm 0,15$ s/ $^{\circ}$ C/den

při záložním napájení: ± 1 s/den při referenční teplotě

teplotní závislost: $\pm 0,30$ s/ $^{\circ}$ C/den.

4. INSTALACE

VÝSTRAHA! Napětí připojená k elektroměru DELTAsingle jsou nebezpečná a mohou mít za následek i smrt. Proto všechna napětí musí být v okamžiku instalace od elektroměru odpojena.

4.1 Upevnění

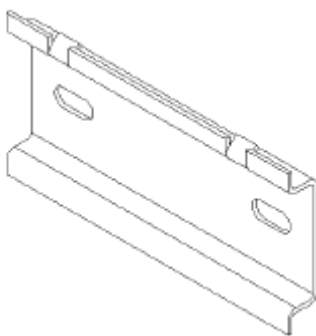
Přístroj DELTAsingle upevňujeme různými způsoby. V textu níže jsou popsány nejobecnější způsoby upevnění. Pro některé montážní alternativy je třeba mít příslušenství (výrobní čísla dílů viz kap. 7).

4.1.1 Upevnění na lištu DIN

Upevnění na lištu DIN je v souladu s normou CEI/IEC 715. V takovém případě nepotřebujeme žádné příslušenství a elektroměr upevníme na lištu tak, aby kovová úchytky na zadní straně elektroměru zapadla do lišty.

4.1.2 Upevnění na stěnu

Doporučený způsob upevnění elektroměru na stěnu je montáž na samostatnou lištu DIN (viz obr. níže), tu upevníme na zeď a pak na ni nasadíme elektroměr.

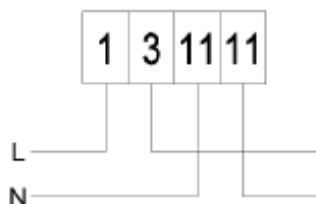


Obr. 4-1 Lišta DIN použitá pro upevnění na stěnu

4.2 Schémata zapojení

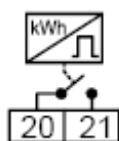
V textu níže je popsán způsob připojení elektroměru k elektrické síti. DELTAsingle je třeba vždy chránit pojistkami na vstupní straně.

4.2.1 Napětí a proud



Obr. 4-2 Zapojení

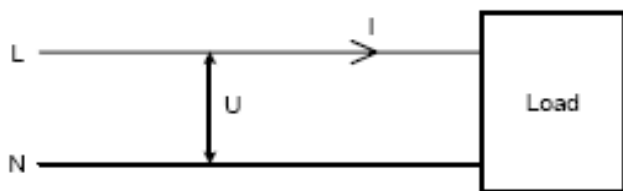
4.2.2 Pulzní výstup (pokud je použit)



Obr. 4.3 Připojení pulzního výstupu

5. METODA MĚŘENÍ

Elektroměr DELTAsingle je přímo připojeným jednofázovým elektroměrem, který měří činnou spotřebovanou energii. Připojení je dvou vodičové – viz obr. níže.



Load = zatížení

Obr. 5-1 Jednofázové měření

Výpočet energie je prováděn digitálně mikrořadičem, podle následujícího vzorce:

$$E = \sum_{n=0,1,2...} k \cdot u(n \cdot T) \cdot i(n \cdot T)$$

k = kalibrační konstanta

u = napětí

i = proud.

Napětíové a proudové signály jsou pravidelně vzorkovány (jedenkrát v časovém intervalu T), zpracovány v A/D převodníku a v programu pak vynásobeny tak, abychom dostali hodnotu energie. Údaj o energii je uložen do registru E, v němž je možno sledovat celkovou energii (neboli akumulovanou energii z několika registrů, pokud měříme s různými tarify).

6. KOMUNIKACE

Odečítání elektroměru přes komunikační rozhraní má řadu výhod v porovnání s manuálním odečtem:

- daleko kratší doba odečtu většího počtu elektroměrů. Možnost průběžného odečítání.
- Snížení na minimum rizika nesprávného odečtu.
- Elektronické ukládání hodnot do paměti. Jejich snazší zpracování v pozdější době.

Elektroměr DELTAsingle má na levé straně optické rozhraní. Pro přenos se používá komunikační protokol pro sběrnici M-bus.

Tato kapitola popisuje komunikaci po sběrnici M-bus.

6.1 M-bus

Sběrnice M-bus (Meter Bus) představuje sběrníkový systém pro dálkový odečet elektroměrů. Jedná se o systém master-slave (nadřazený-podřazený modul) určený pro komunikaci po zkroucené dvoulince, kde všechny elektroměry tvoří podřazený modul.

6.1.1 Komunikační objekty

| Registr | Popis |
|-------------------------|--|
| Active Energy, Total | Celková kumul. činná energie (aktuální a uložená v paměti) |
| Active Energy, Tariff 1 | Kumulativní činná energie s tarifem 1 (aktuál. a ulož. v pam.) |
| Active Energy, Tariff 2 | Kumulativní činná energie s tarifem 2 (aktuál. a ulož. v pam.) |
| Active Energy, Tariff 3 | Kumulativní činná energie s tarifem 3 (aktuál. a ulož. v pam.) |
| Active Energy, Tariff 4 | Kumulativní činná energie s tarifem 4 (aktuál. a ulož. v pam.) |
| Power fail counter | Načítání a reset počítadla výpadků napájení |
| Current tariff | Načítání aktuálního tarifu |
| Manufacturer | Informace od výrobce |
| Error flags | Načítání a reset příznaků chyb |
| Tariff switch table | Načítání a zápis struktury tarifů |
| Time & Date | Načítání a zadání času a kalendářního data |
| Password | Zadání a změna hesla |

6.1.2 Fyzikální rozhraní

Fyzikální rozhraní umožňuje sériovou poloduplexní asynchronní komunikaci. Poněvadž sběrnice má strukturu master-slave, v níž smí být pouze jeden nadřazený modul (master), nemohou elektroměry komunikovat navzájem mezi sebou.

6.1.2.1 Optické rozhraní

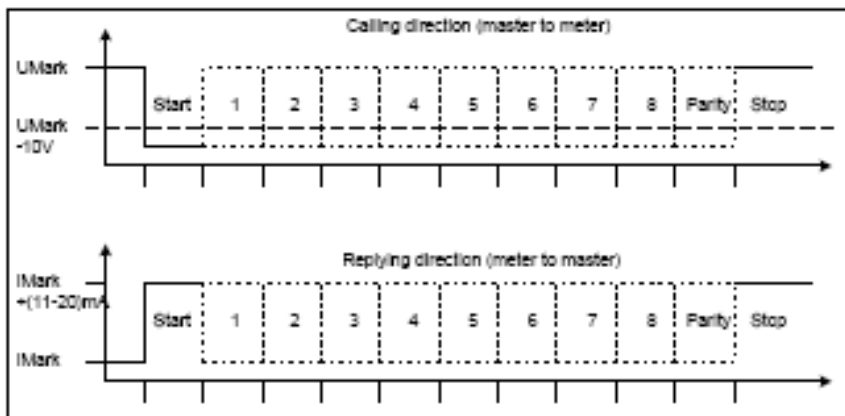
Elektroměr DELTAsingle je vybaven optickým rozhraním umístěným na levé straně. Fyzikální charakteristiky rozhraní odpovídají normě IEC 61107. Komunikační rychlost je 2400 bps.

6.1.3 Popis protokolu

Protokol sběrnice M-bus je založen na mezinárodní normě IEC 870, avšak nepoužívá všechny specifické funkce.

Pokud na sběrnici neprobíhá komunikace, sběrnice se nachází ve stavu „Mark“.

Každý předávaný byte sestává z jedenácti bitů (1 startovní bit, 8 datových bitů, 1 paritní bit (sudá parita) a jeden stop bit (mark = značka)). Nejméně významný bit je přenášen jako první.



Obr. 6-1 Přenos znaků ve směru volání (calling) a odpovědi (replying)

6.1.3.1 Formáty telegramu

Formáty telegramu jsou strukturovány podle třídy formátu FT1.2. Formát FT1.2 splňuje požadavky na třídu celistvosti I2 (integrity class) a má Hammingovu vzdálenost HD=4. Používány jsou tři formáty telegramu. Startovací znak identifikuje různé formáty telegramu.

| Jediný znak | Krátký rámeček | Dlouhý rámeček |
|-------------|----------------|------------------------|
| E5h | Start (10h) | Start (68h) |
| | C-field | L-field |
| | A-field | L-field |
| | Check Sum | Start (68h) |
| | Stop (16h) | C-field |
| | | A-field |
| | | CI-field |
| | | User Data (0-252 byte) |
| | | Check Sum |
| | | Stop (16h) |

Formáty telegramu

- **Jediný znak** – formát jediného znaku, sestávající z jediného znaku (E5h), používaný pro potvrzení přijatých telegramů.
- **Krátký rámeček** – formát krátkého rámce (Short Frame) je identifikován počátečním znakem (10h). Sestává z pěti znaků. Kromě polí C a A obsahuje kontrolní součet a stop znak 16h.
- **Dlouhý rámeček** – formát dlouhého rámce (Long Frame) je identifikován počátečním znakem (68h) a sestává z proměnného počtu znaků. Za startovacím znakem je pak přenášeno pole L, pak znovu startovací znak a pak následují pole C, A a CI. Uživatelská data (byte 0-252) jsou přenášena za polem CI a pak následuje kontrolní součet a stop znak (16h).

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

6.1.3.1.1 Popis pole

Všechna pole použitá v rámci telegramu mají délku jednoho byte (8 bitů).

- délka pole (pole L)

Pole L udává počet uživatelských datových vstupů, plus 3 (pro pole C, A a CI). Je přenášeno v telegramu dvakrát u formátu s dlouhým rámcem.

- řídicí pole (pole C)

Pole C obsahuje informaci o směru toku dat, zpracování chyb a kromě oštitkování funkcí a činností jimi způsobených specifikuje toto řídicí pole směr datového toku. Řídicí pole odpovídá za různé doplňkové úkoly probíhající ve směru volání nebo odpovědi.

| Číslo bitu | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------------|---|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| do elektroměru | 0 | PRM | FCB | FCV | F3 | F2 | F1 | FD |
| z elektroměru | 0 | PRM | 0 | 0 | F3 | F2 | F1 | FD |

Kódování řídicího pole

- Bit primárního hlášení (PRM) se používá ke specifikaci směru toku dat. Pokud je telegram vyslán z masteru do elektroměru, nastaví se na 1. Pokud je tok dat v jiném směru, nastaví se na 0.
- Platný čítací bit rámce (FCV) je masterem nastaven na 1 a říká, že je použit čítací bit rámce (FCB). Když je FCV nastaven na 0, elektroměr ignoruje bit FCV.
- FCB se používá pro označení úspěšné procedury přenosu. Po úspěšném přijetí odpovědi z elektroměru master přepne tento bit. Pokud chybí očekávaná odpověď, nebo pokud přijatá informace je chybná, master znovu vyšle stejný telegram se stejným FCB. Elektroměr odpoví na požadavek REQ_UD2 tím, že přepne FCB a vyšle FCV s RSP_UD, obsahujícím následující telegram odpovědi, sestávající z několika telegramů. Pokud nedojde k přepnutí FCB, je poslední telegram opakován. Aktuální hodnoty jsou v opakovaném telegramu aktualizovány. Při přijetí SND_NKE vynuluje elektroměr FCB. Elektroměr používá stejný FCB bit pro primární adresování, sekundární adresování a komunikaci bod-bod.
- Bity 0 až 3, F1, F2 a F3 řídicího pole představují funkční kód hlášení.

Název Pole C (binární) Pole C (hex) Popis

| Name | C-field (binary) | C-field (hex) | Telegram | Description |
|---------|------------------|---------------|-------------|--|
| SND_NKE | 0100 0000 | 40 | Short Frame | Initialization of Meter |
| SND_UD | 01F1 0011 | 53/73 | Long Frame | Send User Data to Meter |
| REQ_UD2 | 01F1 1011 | 5B/7B | Short Frame | Request for Class 2 Data |
| RSP_UD | 0000 1000 | 08 | Long Frame | Data Transfer from Meter to Master after Request |

Initialization of meter = inicializace elektroměru; Send User Data to Meter = vyslat uživatelská data do elektroměru; Request for Class 2 Data = požadavek na data třídy C; Data Transfer from Meter to Master after Request = přenos dat z elektroměru do masteru po přijetí požadavku.

- adresové pole (pole A)

Adresové pole se používá pro adresaci příjemce ve směru volání a pro identifikaci toho, kdo vysílá informaci do přijímacího směru. Velikost tohoto pole je jeden byte a může proto mít hodnoty od 0 do 255.

- Adresa 0 je zadána do elektroměru v okamžiku výroby.
- Adresy 1 až 250 jsou zadány do elektroměru jako jednotlivé primární adresy. Adresu je možno nastavit buď po sběrnici nebo pomocí tlačítek (viz kap. 2.7.3) Primární adresu je možno prohlížet v režimu Alternative a zde je zobrazena jako „Adr xxx“, kde xxx je tato primární adresa.
- Adresy 251 a 252 jsou vyhrazeny pro budoucí použití.
- Adresa 253 (FDh) se používá pro dvoubodovou komunikaci. Elektroměr odpoví vysláním své primární adresy.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

- Adresa 255 (FFh) se používá pro přenos vysíláním do všech elektroměrů. Na tento typ přenosu žádný elektroměr neodpovídá.

- Pole řídicí informace (pole CI)

Pole CI kóduje typ a sled aplikačních dat při jejich přenosu do rámce. Bit dva (počítání začíná bitem 0, hodnota 4) se nazývá M-bit nebo Mode bit a v poli CI udává informaci o použité bajtové sekvenci v multibajtových datových strukturách. Pro komunikaci u elektroměru DELTAsingle se Mode bit nenastavuje (Mode 1) a to znamená, že nejméně významný bajt v multibajtovém záznamu je vysílán jako první.

| CI | Application |
|-----|---------------------|
| 51h | Data send |
| 52h | Selection of slaves |

Application = aplikace; Data send = vysílání dat; Selection of slaves = výběr podružných modulů;

Kódy pole CI, které používá master (nadrážený modul)

Elektroměr používá kód 72h v poli CI k vyslání odpovědi na požadavky na uživatelská data.

- Uživatelská data (User Data)

User Data obsahuje data vysílaná příjemci.

Pevné datové záhlaví Záznamy dat

| Fixed Data Header | Data Records | MDH |
|-------------------|--------------------------|--------|
| 12 Byte | Variable number of bytes | 1 Byte |

Variable number of bytes = proměnlivý počet bajtů

Struktura uživatelských dat z elektroměru do masteru

Datové záznamy

| Data Records |
|--------------------------|
| variable number of bytes |

Variable number of bytes = proměnlivý počet bajtů

Struktura uživatelských dat z masteru do elektroměru

Pevné datové záhlaví

| Identifikační číslo | Výrobce | Verze | Médium | Přístup č. | Stav | Signatura |
|---------------------|--------------|---------|--------|------------|--------|-----------|
| Identification No | Manufacturer | Version | Medium | Access No | Status | Signature |
| 4 Byte | 2 Byte | 1 Byte | 1 Byte | 1 Byte | 1 Byte | 2 Byte |

Struktura pevného datového záhlaví

- **Identifikační číslo** je 8-místné sériové číslo elektroměru (v kódu BCD)
- **Výrobce** je nastaven na 0442h, což znamená ABB.
- **Verze** specifikuje verzi implementovaného protokolu
- **Médium** bajt je nastaven na 02h a označuje elektrický proud.
- **Přístup č. (Access No.)** je čítač, který čítá úspěšně provedené přístupy
- **Status, stav** se používá pro označení stavu elektroměru

Bit Význam

| Bit | Meaning | |
|-----|----------------------------------|--------------------|
| 0 | Meter busy | Elektroměr obsazen |
| 1 | Internal error | Interní chyba |
| 2 | Power low | Ztráta napájení |
| 3 | Permanent error | Trvalá chyba |
| 4 | Temporary error | Dočasná chyba |
| 5 | Installation error ¹⁾ | Instalační chyba |
| 6 | NOT USED | Nepoužito |
| 7 | NOT USED | Nepoužito |

1) specifické pro DELTAsingle

- **Signatura** je nastavena na 00 00h.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Datové záznamy (Data Records)

Data, spolu s informací o kódování, délce a typu dat, jsou přenášena do datových záznamů. Maximální celková délka datových záznamů je 234 bajtů.

| | | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-----------|
| Data Record Header (DRH) | | | | Data |
| Data Information Block (DIB) | | Value Information Block (VIB) | | |
| DIF | DIFE | VIF | VIFE | |
| 1 Byte | 0-10 Bytes | 1 Byte | 0-10 Bytes | 0-n Bytes |

Struktura datových záznamů (přenášených zleva doprava)

Každý datový záznam sestává ze záhlaví (data record header – DRH) a aktuálních dat. DRH naopak sestává z datového informačního bloku (DIB), který popisuje délku, typ a kódování dat a z hodnotového informačního bloku (value information block – VIB), který udává hodnotu jednotky a násobitel.

Datový informační blok (DIB)

DIB obsahuje minimálně jeden bajt (Data Information Field – DIF; datové informační pole) a v některých případech je rozšířen o max. 10 DIFE (Data Information Field Extension).

| | | | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------------|---|---|---|---|---|
| Bit 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Extension Bit | LSB of storage number | Function Field | | Data Field : Length and coding of data | | | |

LSB of storage number = nejnižší řádový bit ukládaného čísla; Extension bit = rozšiřovací bit; Length and coding of data = délka a kódování dat

Struktura datového informačního pole DIF

- **Rozšiřovací bit (Extension bit)** se nastaví je-li následující bajt typu DIFE.
- **LSB of storage number** se normálně nastaví na 0 a označuje aktuální hodnotu (1 = v paměti uložená hodnota)
- **Function Field** se vždy nastaví na 00 a označuje okamžitou hodnotu.
- **Data Field** ukazuje formát dat.

Kód Význam Délka v bajtech

| Code | Meaning | Length in Byte |
|------|-------------------------|----------------|
| 0000 | No data | 0 |
| 0001 | 8 Bit Integer | 1 |
| 0010 | 16 Bit Integer | 2 |
| 0100 | 32 Bit Integer | 4 |
| 0111 | 64 Bit Integer | 8 |
| 1010 | 4 digit BCD | 2 |
| 1011 | 6 digit BCD | 3 |
| 1100 | 8 digit BCD | 4 |
| 1101 | Variable length (ASCII) | Variable |
| 1110 | 12 digit BCD | 6 |

Variable length = proměnná délka; integer = celé číslo

Kódování datového pole

| | | | | | | | |
|---------------|------|--------|---|----------------|---|---|---|
| Bit 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Extension Bit | Unit | Tariff | | Storage Number | | | |

Struktura rozšíření datového informačního pole (DIFE)

- **Extension bit (rozšiřovací bit)** se nastavuje je-li následující bajt typu DIFE.
- **Unit (jednotka)** se používá u výkonových a energetických hodnot k tomu, aby sdělila, o jaký výkonový/energetický údaj se jedná.
- **Tariff (tarif)** označuje informaci o tarifu (D = celková energie = total; 1-4 = tarif 1-4)
- **Storage number (číslo uložené v paměti)** se normálně nastavuje na 0 a označuje aktuální hodnotu (>0 = v paměti uložená hodnota)

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

• Hodnotový informační blok (Value Information Block – VIB)

VIB následuje za DIF nebo DIFE, bez nastaveného rozšiřovacího (extension) bitu. Obsahuje jedno hodnotové informační pole (Value Information Field – VIF) a je v některých případech rozšířen až o 10 rozšíření (Value Information Field Extensions – VIFE).

| Bit 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| Extension Bit | Value Information | | | | | | |

Struktura hodnotového informačního pole (VIF)

Value Information obsahuje informaci o hodnotě (jednotka, stav atd.).
Rozšiřovací bit (Extension Bit) se nastaví je-li následující bajt typu VIFE.

V případě, že VIFE=FFh, je následující VIFE specifické podle výrobce. Toto podle výrobce specifické pole VIFE má stejné uspořádání jako VIF. Pokud je u výrobce specifického pole VIFE nastaven rozšiřovací (extension) bit, pak následující bajt je standardním VIFE. Jinak se jedná o první datový bajt.

VIF kód Popis Kódování rozsahu Rozsah

| VIF-Code | Description | Range Coding | Range |
|-----------|------------------------|-------------------|---|
| E000 0nnn | Energy | $10^{(nnn-3)}$ Wh | 0.001Wh to 10000Wh |
| E111 1010 | Bus Address | | 0 to 250 |
| E110 1101 | Time Point | Time & Date | See telegrams 6.1.4.2 |
| 1111 1011 | Extension of VIF-codes | | Not used by DELTAsingle |
| 1111 1101 | Extension of VIF-codes | | True VIF is given in the first VIFE and is coded using Table FD |
| 1111 1111 | Manufacturer Specific | | Next VIFE is manufacturer specific |

0-250
Viz telegramy 6, 1, 4, 2
Nepoužito u DELTAsingle
Skutečné VIF pole je dáno prvním VIFE a je kódováno tabulkou FD
Následující VIFE je specifické podle výrobce

Kody pro hodnotové informační pole (VIF).

Kódy pro rozšíření hodnotového informačního pole (VIFE) použité u indikátoru rozšíření FDh.
Pokud VIF obsahuje indikátor rozšíření FDh, je skutečná hodnota VIF obsažena v prvním VIFE.

Kód VIFE Popis

| VIFE-Code | Description |
|-----------|----------------------|
| E001 0110 | Password |
| E001 0111 | Error Flags (binary) |

Heslo
Příznaky chyb (binární)

Tabulka FD

Kódy pro rozšíření hodnotového informačního pole (VIFE)

Pro rozšíření VIF jiné než FDh a FBh jsou definovány následující hodnoty:

Kód VIFE Popis

| VIFE-Code | Description |
|-----------|------------------------------------|
| E110 1011 | Date / Time of |
| 1111 1111 | Next VIFE is manufacturer specific |

Datum/čas
následující VIFE je specifické podle výrobce

Kódy VIFE specifické podle výrobce

Kód VIFE Popis

| VIFE-Code | Description |
|-----------|------------------|
| E001 0011 | Tariff |
| E001 0101 | Status of values |

Tarif
Stav hodnot

Kódy VIFE pro hlášení záznamových chyb (elektroměr do masteru)

Kód VIFE Typ chybového záznamu Chybová skupina

| VIFE-Code | Type of Record Error | Error Group |
|-----------|-------------------------------------|-------------|
| E000 0000 | None | Data Errors |
| E001 0101 | No data available (undefined value) | |
| E001 1000 | Data error | |

žádný
nejsou k dispozici data (nedef. hodnota)
chyba v datech

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Kódy VIFE pro objektovou akci (master do elektroměru)

Kód VIFE Typ chybového záznamu Chybová skupina

| VIFE-Code | Action | Description |
|-----------|-----------------|---------------------------|
| E000 0000 | Write (Replace) | Replace old with new data |
| E000 0111 | Clear | Set data to zero |
| E000 1101 | Disable | Delete from readout |

Nahradit stará data novými.

Nastavit data na nulu

Vymazat z odečtu

Data

Data sleduje pole VIF nebo VIFE, bez zadání rozšiřovacího bitu.

Záhlaví s údaji o výrobci (Manufacturer Data Header – MDH)

Záhlaví MDH je tvořeno znakem 0Fh nebo 1Fh. 1Fh znamená, že v dalším telegramu budou následovat další data. 0Fh znamená, že byla načtena všechna data.

Data specifická pro výrobce

Data specifická pro výrobce jsou vysílána hned po MDH. U DELTAsingle se toto používá pro odečet a zápis tarifní struktury. Povelý jsou vysílány příkazem SND_UD. Syntax povelů je [2 bajty][data (0-196 bajtů)].

- **Zápis tarifní struktury (Write tariff structure)** pro tento příkaz je 80 1A. Jako data je odesíláno prvních 196 bajtů struktury tarifu.
- **Pokračování v zápisu tarifní struktury (Continue write tariff structure)**. Pole VIF pro tento povel je 80 1B. Jako data je odesílána zbývající část tarifní struktury s max. 196 barty v jediném okamžiku.
- **Čtení tarifní struktury (Read tariff structure)**. Pole VIF pro tento povel je 80 1C. Tímto povellem nejsou odesílána data. Tarifní struktura je načítána z elektroměru pomocí REQ_UD2, tak dlouho, až je přijata celá tarifní struktura.

Postup pro odesílání nové tarifní struktury do elektroměru je:

1. master: odeslat heslo (password)
2. elektroměr: potvrdit pomocí ACK.
3. master: vyslat zápis (write) tarifní struktury
4. elektroměr: potvrdit pomocí ACK
5. master: vyslat pokračování (continue) v zápisu tarifní struktury
6. elektroměr: potvrdit pomocí ACK.

- Kontrolní součet (Check Sum)

Check Sum se používá pro rozeznání chyb vysílání a synchronizace. Je vypočítáván z aritmetického součtu bajtů z řídicího pole do posledních uživatelských dat, bez zohlednění přenášených číslic (carry digits).

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

6.1.3.2 Proces komunikace

Vrstva datového odkazu (Data Link Layer) používá dva druhy přenosových služeb:

| | |
|-------------------|-----------|
| Send / Confirm | SND / CON |
| Request / Respond | REQ / RSP |

Po přijetí správného telegramu elektroměr počká max. 80 ms a pak odpoví. Přijatý telegram je považován za správný v případě, že vyhoví následujícímu testu:

- má správný start/paritní/stop bit na jednotlivý znak
- má správné start/check sum/stop znaky na formát telegramu
- přijal druhý startovací znak, paritu dvou délek polí a počet přídavných znaků (= L Field + 6) u dlouhého rámce.

Postup vysílání (Send) a potvrzení (Confirm)

SND_NKE

Tento postup slouží pro nastartování po přerušení nebo po začátku komunikace. Pokud byl elektroměr vybrán pro sekundární adresování, bude toto vybrání zrušeno. Hodnota čítacího bitu FCB rámce je v elektroměru vynulována, tzn. elektroměr očekává, že první telegram z masteru s FCV=1 bude obsahovat FCB=1. Elektroměr buď potvrdí správné přijetí potvrzením jednoho znaku (E5h), nebo vynechá toto potvrzení v případě, že nedostane správný telegram.

SND_UD

Tento postup se používá pro odesílání uživatelských dat do elektroměru. Elektroměr buď potvrdí správné přijetí potvrzením jediného znaku (E5h), nebo vynechá toto potvrzení v případě, že nedostane správně telegram.

Postup vyžádání (Request) /odezvy (Respond)

REQ_UD2/RSP_UD

Master vyžádá data z elektroměru telegramem REQ_UD2. Elektroměr buď přeneše data pomocí RSP_UD, nebo nedá odezvu, což znamená, že požadavek nebyl přijat správně, nebo že adresa neodpovídá. Elektroměr dá masteru signál, že v následujícím telegramu bude více dat a to tím, že vyšle 1Fh jako poslední uživatelský údaj .

6.1.3.2.1 Výběr a sekundární adresování

Pomocí sekundárního adresování je možné komunikovat s elektroměrem. Sekundární adresování se uskutečňuje pomocí výběru:

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---------|-----|-----|----|-----|
| 68h | 0Bh | 0Bh | 68h | 53h | FDh | 52h | ID1-4 | Man 1-2 | Gen | Med | CS | 16h |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---------|-----|-----|----|-----|

Struktura telegramu pro výběr elektroměru

Master vyšle SND_UD s řídicí informací 52h na adresu 253 (FDh) a vyplní sekundární adresu specifického elektroměru (identifikační číslo, výrobce, verze a médium) vysláním hodnot toho elektroměru, který má být adresován. Pokud vše souhlasí, je nastavena adresa FDh a řídicí informace 52h. V takovém případě elektroměr odpoví výběrem potvrzení (E5h). Jinak neodpoví. Zvolený stav znamená, že elektroměr je možno adresovat sběrníkovou adresou 253 (FDh).

Během výběru je možno obsadit jednotlivé pozice sekundárních adres pomocí výběrových značek wildcard. Wildcard znamená, že tato pozice nebude brána v úvahu při výběru. V identifikačním čísle je možno každou jednotlivou číslici označovat výběrovou značkou Fh, zatímco pole pro výrobce, verzi a médium je možno označovat bajtem wildcard FFh.

Elektroměr zůstane vybrán do doby než přijme výběrový povel s neshodnou sekundární adresou. Výběrový povel je CI=56h nebo SND_NKE na adrese 253.

6.1.4 Telegramy

Komunikaci je možno rozdělit na dvě části. Jedna část provádí načítání dat z elektroměru a druhá vysílá data do elektroměru. Tato kapitola popisuje typické telegramy vysílané do a přijímané z DELTAsingle.

Postup načítání dat začíná v okamžiku, kdy master vyšle telegram REQ_UD2 do elektroměru. Elektroměr odpoví telegramem RSP_UD. Typické načítání se týká většího počtu telegramů. Poslední DIF v části uživatelských dat telegramu je 1F. Je známkou toho, že v následujícím telegramu bude větší počet dat.

Pomocí telegramů SND_UD je možno data vysílat do elektroměru. Následující úkony můžeme provádět s telegramy SND_UD

- Nastavovat čas RTC a datum
- Nastavovat datum RTC
- Nastavit primární adresy
- Heslo
- Měnit heslo
- Nulovat chybové příznaky
- Deaktivovat chybové příznaky
- Nulovat počítadlo výpadků napájení
- Přepnout na/odpojit řízení krystalem
- Zápis tarifní struktury
- Pokračování v zápisu tarifní struktury
- Čtení tarifní struktury
- Uzavření elektroměru.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

6.1.4.1 Načítání telegramů

První telegram (obsahující aktuální data) při normálním načítání (REQ_UD2).

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation | |
|---------|-----------------|--------------|--|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | {always same} | [stále stejný] |
| 2 | 1 | 61 | L-field, calculated from C field to last user data | 0x61=97 bytes (byte no 5 to 101) | 0x61=97 byte (byte č. 5-101) |
| 3 | 1 | 61 | L-field, repeated | {same as above} | [stejný jako výše] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | {always same} | [stále stejný] |
| 5 | 1 | 08 | C-field, RSP_UD | 0000 1000 ++++ Function, 8 = User data ++++ CFC, 0 = can accept further data ++++ ACD, 0 = class 2 data +++++ Direction, 0 = from meter +----- {always 0} | 0 = může přijmout další data 0 = data třídy 2 směr, 0 = z elektroměru [vždy 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address | Primární adresa 1-250; 0 žádná prim. adresa |
| 7 | 1 | 72 | CI-field, variable data respond, LSB first | 0111 0010 +++ +++ Variable data respond +---- Mode 1 = LSB first | různá odpověď na data |
| 8-11 | 4 | xxxxxxxx | Identification Number, 8 BCD digits | Serial number, LSB first, 12 34 56 78 sent as 78 56 34 | sér. č. napřed LSB bit, |
| 12-13 | 2 | 4204 | Manufacturer: ABB | ABB = 0442, LSB first gives 4204 | verze protokolu bude rozhodnuta od ABB |
| 14 | 1 | 04 | Version | Protocol version, decided by ABB | 02 = elektrický proud |
| 15 | 1 | 02 | Medium, 02 = Electricity | 02 = electricity | |
| 16 | 1 | xx | Number of accesses | Increased by 1 after every respond (RSP_UD) | Zvýší se o 1 po každé odezvě |
| 17 | 1 | xx | Status | 00xx xxxx +- Application busy +- Any application error (application = internet) +- Power low +- Permanent error +- Temporary error +- Installation error (specific to manufacturer) +----- Not used (specific to manufacturer) +----- Not used (specific to manufacturer) | aplikace v provozu jakákoliv chyba aplikace nízký výkon trvalá chyba dočasná chyba instalační chyba (specif. podle výrobce) nepoužito (specif. podle výrobce) nepoužito (specif. podle výrobce) [vždy stejný] |
| 18-19 | 2 | 0000 | Signature (0000 = no encryption) | {always same} | |
| 20 | 1 | 0E | DIF size, 12 digit BCD | 0000 1110 ++++ 12 digit BCD ++++ Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- No DIFE follows | okamžitá hodnota LSB bit ukládaného čísla nenásleduje DIFE |
| 21 | 1 | ED | VIF for timepoint with format s, m, h, D, M, Y | 1110 1101 +- Both time and date, not just date +----- Timepoint +----- VIFE will follow | jak čas, tak také datum, ne jenom datum časový bod VIFE bude následovat |
| 22 | 1 | xx | VIFE, status | 00xx xxxx +----- Error code +----- No VIFE follows | chybový kód nenásleduje VEFE |
| 23-28 | 6 | xxxxxxxxxxxx | Time and date | s, m, h, D, M, Y | |
| 29 | 1 | 0E | DIF size, 12 digit BCD | 0000 1110 ++++ 12 digit BCD ++++ Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- No DIFE follows | okamžitá hodnota LSB bit do paměti ukládaného čísla nenásleduje DIFE |
| 30 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +----- 0x100 = 4, 10^(4-3) = 10 = 0,01k +----- Unit is Wh +----- VIFE will follow | jednotka je Wh VIFE následuje |
| 31 | 1 | xx | VIFE, status | 00xx xxxx +----- Error code +----- No VIFE follows | chybový kód nenásleduje VIFE |
| 32-37 | 6 | xxxxxxxxxxxx | Active energy, Total | kWh with two decimals and LSB first | kWh se dvěma desetinnými místy a LSB jako první |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|--------------|--|--|
| 38 | 1 | 8E | DIF size, 12 digit BCD | 1000 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- DIFE will follow |
| 39 | 1 | 10 | Tariff 1 | 0001 0000 +---- Storage number, continued +----- Tariff 1 +----- Same device, no sub unit +----- No DIFE follows |
| 40 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +---- Db100 = 4, 10 ⁴ (4-3) = 10 = 0.01k +----- Unit is kWh +----- VIFE will follow |
| 41 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +++ +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 42-47 | 6 | xxxxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 1 | kWh with two decimals and LSB first |
| 48 | 1 | 8E | DIF size, 12 digit BCD | 1000 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- DIFE will follow |
| 49 | 1 | 20 | Tariff 2 | 0010 0000 +---- Storage number, continued +----- Tariff 2 +----- Same device, no sub unit +----- No DIFE follows |
| 50 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +---- Db100 = 4, 10 ⁴ (4-3) = 10 = 0.01k +----- Unit is kWh +----- VIFE will follow |
| 51 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +++ +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 52-57 | 6 | xxxxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 2 | kWh with two decimals and LSB first |
| 58 | 1 | 8E | DIF size, 12 digit BCD | 1000 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- DIFE will follow |
| 59 | 1 | 30 | Tariff 3 | 0011 0000 +---- Storage number, continued +----- Tariff 3 +----- Same device, no sub unit +----- No DIFE follows |
| 60 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +---- Db100 = 4, 10 ⁴ (4-3) = 10 = 0.01k +----- Unit is kWh +----- VIFE will follow |
| 61 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +++ +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 62-67 | 6 | xxxxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 3 | kWh with two decimals and LSB first |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|----------------------|--|---|
| 68 | 1 | 8E | DIF size, 12 digit BCD | 1000 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- DIFE will follow |
| 69-70 | 2 | 8010 | Tariff 4 | 1000 0000 +---- Storage number, continued +----- Tariff 4 (LSB) +----- Same device, no sub unit +----- DIFE will follow <hr/> 0001 0000 +---- Storage number, continued +----- Tariff 4 (MSB) +----- Same device, no sub unit +----- No DIFE follows |
| 71 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +--- 0x100 = 4, 10 ⁴ (4-3) = 10 = 0.01k +--- +---- Unit is kWh +----- VIFE will follow |
| 72 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +++ +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 73-78 | 6 | xxxxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 4 | kWh with two decimals and LSB first |
| 79 | 1 | 01 | DIF size, 8 digit Int | 0000 0001 +---- 8 digit Int +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 80-81 | 2 | FF93 | Active tariff | 1111 1111 +++ +---- VIFE and data is manufacturer sp +----- VIFE will follow <hr/> 1001 0011 +++ +---- Active tariff (decided by ABB) +----- VIFE will follow |
| 82 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +++ +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 83 | 1 | 0x | Currently active tariff | Currently active tariff |
| 84 | 1 | 07 | DIF size, 64 bit Integer | 0000 0111 +---- 64 bit Integer +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 85-86 | 2 | FD97 | Error codes | 1111 1011 ++++ +---- True VIF according to table SPD ft <hr/> 1001 0111 +++ +---- Error flags, binary +----- VIFE will follow |
| 87 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +++ +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 88-95 | 8 | xxxxxxxxxxxx xxxx | Error flags, represented binary | Error flags, as defined by ABB |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|-------|--|--|
| 96 | 1 | 01 | DIF size, 8 bit Integer | 0000 0001 +---- 8 bit Integer +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 97-98 | 2 | FF18 | Power fall counter | 1111 1111 +---+---- VIFE and data is manufacturer sp +----- VIFE will follow ----- 1001 1000 +---+---- Power fall counter (decided by AB +----- VIFE will follow |
| 99 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +---+---- Error code +----- No VIFE follows |
| 100 | 1 | xx | Power fall counter | Number of power falls |
| 101 | 1 | xF | DIF this is the last telegram / More data can be read (monthly values) | 000x 1111 +---- Special function +----- 0 = End of telegram 1 = More data will follow in next te +----- (always same) |
| 102 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on byte no 5 to 101 |
| 103 | 1 | 16 | Stop character | (always same) |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

Následující telegramy (obsahující v paměti uložená data) při normálním odečtu (REQ_UD2).

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|--------------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 4E | L-field, calculated from C field to last user data | 0x4E = 78 bytes (byte no 5 to 82) |
| 3 | 1 | 4E | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 08 | C-field, RSP_UD | 0000 1000 +---+ Function, 8 = User data +---+ DFC, 0 = can accept further data +---+ ACD, 0 = class 2 data +---+ Direction, 0 = from meter +---+ [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 72 | Ci-field, variable data respond, LSB first | 0111 0010 +---+ +---+ Variable data respond +---+ Mode 1 = LSB first |
| 8-11 | 4 | xxxxxxxx | Identification Number, 8 BCD digits | Serial number, LSB first, 12 34 56 78 sent as 1 |
| 12-13 | 2 | 4204 | Manufacturer: ABB | ABB = 0442, LSB first gives 4204 |
| 14 | 1 | 04 | Version | Protocol version, decided by ABB |
| 15 | 1 | 02 | Medium, 02 = Electricity | 02 = electricity |
| 16 | 1 | xx | Number of accesses | Increased by 1 after every respond (RSP_UD) |
| 17 | 1 | xx | Status | 00xx xxxx +- Application busy +- Any application error (application + +- Power low +- Permanent error +---+ Temporary error +---+ Installation error (specific to manu +---+ Not used (specific to manufacture) +---+ Not used (specific to manufacture) |
| 18-19 | 2 | 0000 | Signature (0000 = no encryption) | [always same] |
| 20 | 1 | xE | DIF size, 12 digit BCD | 1x00 1110 +---+ 12 digit BCD +---+ Instantaneous value +---+ LSB of storage number +---+ DIFE will follow |
| 21 | 1 | 0x | DIFE, storage number continued | 0000 xxxx +---+ Storage number, continued +---+ No tariff +---+ Same device, no sub unit +---+ No DIFE follows |
| 22 | 1 | ED | VIF for timepoint with format s, m, h, D, M, Y | 1110 1101 +- Both time and date, not just date +---+ Timepoint +---+ VIFE will follow |
| 23 | 1 | EB | VIFE, Timepoint here is valid for whole message. This energy was stored at end of month | 1110 1011 +- End of +- First +---+ Date / time of +---+ VIFE will follow |
| 24 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +---+ Error code +---+ No VIFE follows |
| 25-30 | 6 | xxxxxxxxxxxx | Time and date, historical value. Midnight at first day in month, if not error/power fail then. | s, m, h, D, M, Y |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Byte Vel. Hodnota Popis
č. byte

Vysvětlení

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|-------------|--|---|
| 31 | 1 | xE | DIF size, 12 digit BCD | 1x00 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- DIFE will follow |
| 32 | 1 | 0x | DIFE, storage number continued | 0000 xxxx +---- Storage number, continued +----- No tariff +----- Same device, no sub unit +----- No DIFE follows |
| 33 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +--- 0x100 = 4, 10^(4-3) = 10 = 0.01k +--- +---- Unit is Wh +----- VIFE will follow |
| 34 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +--- +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 35-40 | 6 | xxxxxxxxxxx | Active energy, Total | kWh with two decimals and LSB first |
| 41 | 1 | xE | DIF size, 12 digit BCD | 1x00 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- DIFE will follow |
| 42 | 1 | 1x | Tariff 1 | 0001 xxxx +---- Storage number, continued +----- Tariff 1 +----- Same device, no sub unit +----- No DIFE follows |
| 43 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +--- 0x100 = 4, 10^(4-3) = 10 = 0.01k +--- +---- Unit is Wh +----- VIFE will follow |
| 44 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +--- +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 45-50 | 6 | xxxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 1 | kWh with two decimals and LSB first |
| 51 | 1 | xE | DIF size, 12 digit BCD | 1x00 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- DIFE will follow |
| 52 | 1 | 2x | Tariff 2 | 0010 xxxx +---- Storage number, continued +----- Tariff 2 +----- Same device, no sub unit +----- No DIFE follows |
| 53 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +--- 0x100 = 4, 10^(4-3) = 10 = 0.01k +--- +---- Unit is Wh +----- VIFE will follow |
| 54 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +--- +---- Error code +----- No VIFE follows |
| 55-60 | 6 | xxxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 2 | kWh with two decimals and LSB first |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Byte Vel. Hodnota Popis
č. byte

Vysvětlení

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|------------|---|---|
| 61 | 1 | xE | DIF size, 12 digit BCD | 1x00 1110 +---- 12 digit BCD +---- Instantaneous value +---- LSB of storage number +---- DIFE will follow |
| 62 | 1 | 3x | Tariff 3 | 0011 xxxx +---- Storage number, continued +---- Tariff 3 +---- Same device, no sub unit +---- No DIFE follows |
| 63 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +---- 0b100 = 4, 10 ⁴ (4-3) = 10 = 0.01k +---- Unit is Wh +---- VIFE will follow |
| 64 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +---- Error code +---- No VIFE follows |
| 65-70 | 6 | xxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 3 | kWh with two decimals and LSB first |
| 71 | 1 | xE | DIF size, 12 digit BCD | 1x00 1110 +---- 12 digit BCD +---- Instantaneous value +---- LSB of storage number +---- DIFE will follow |
| 72-73 | 2 | 8x10 | Tariff 4 | 1000 xxxx +---- Storage number, continued +---- Tariff 4 (LSB) +---- Same device, no sub unit +---- DIFE will follow 0001 0000 +---- Storage number, continued +---- Tariff 4 (MSB) +---- Same device, no sub unit +---- No DIFE follows |
| 74 | 1 | 84 | VIF for units kWh with resolution 0,01kWh 2dec | 1000 0100 +---- 0b100 = 4, 10 ⁴ (4-3) = 10 = 0.01k +---- Unit is Wh +---- VIFE will follow |
| 75 | 1 | xx | VIFE, status | 0xxx xxxx +---- Error code +---- No VIFE follows |
| 76-81 | 6 | xxxxxxxxxx | Active energy, Tariff 4 | kWh with two decimals and LSB first |
| 82 | 1 | xF | DIF this is the last telegram / More data can be read (more monthly values) | 000x 1111 +---- Special function +---- 0 = End of telegram, no DIFE will follow +---- 1 = More data will follow in next telegram +---- [always same] |
| 83 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on byte no 5 to 82 |
| 84 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

6.1.4.2 Vysílání dat do elektroměru

Nastavení času RTC a kalendářního data, MFS
(podle formátu data konkrétního zákazníka ABB)

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|------------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | B | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 15 |
| 3 | 1 | 0B | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, BND_UD | 01x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +----- FCB, 1 = FCB is valid +----- FCB, Alternate for successive transfers +----- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | Ci-field, data send, LSB first | 0101 0001 +---- + + Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 0E | DIF size, 12 digit BCD | 0000 1110 +---- 12 digit BCD +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9 | 1 | 6D | VIF for timepoint with format s, m, h, D, M, Y | 0110 1101 + Both time and date, not just date + + + Timepoint +----- No DIFE follows |
| 10-15 | 6 | xxxxxxxxxx | Time and date | s, m, h, D, M, Y |
| 16 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 15 |
| 17 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Nastavení času RTC a kalendářního data

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|----------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 0A | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 13 |
| 3 | 1 | 0A | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, BND_UD | 01x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +----- FCB, 1 = FCB is valid +----- FCB, Alternate for successive transfers +----- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | Ci-field, data send, LSB first | 0101 0001 +---- + + Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 04 | DIF size, 32 bit Integer | 0000 0100 +---- 32 bit Integer +----- Instantaneous value +----- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9 | 1 | 6D | VIF for timepoint with format m, h, D, M, Y | 0110 1101 + Both time and date, not just date + + + Timepoint +----- No DIFE follows |
| 10-13 | 4 | xxxxxxxx | Time and date | m, h, D, M, Y formatted as data type F |
| 14 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 13 |
| 15 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Nastavení kalendářního data RTC

Byte Vel. Hodnota Popis
č. byte

Vysvětlení

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|-------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 07 | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 11 |
| 3 | 1 | 07 | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, BND_UD | D1x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +---- FCB, 1 = FCB is valid +---- FCB, Alternate for successive transfers +---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | D101 0001 +---- + +++ Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 02 | DIF size, 16 bit Integer | 0000 0010 +---- 16 bit integer +---- Instantaneous value +---- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9 | 1 | 6C | VIF for timepoint with format Y, M, D | D110 1100 -- Just date, not time + + + Timepoint +----- No VIFE follows |
| 10-11 | 2 | xxxx | Date | D, M, Y formatted as data type G |
| 12 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 11 |
| 13 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Nastavení primární adresy

Byte Vel. Hodnota Popis
č. byte

Vysvětlení

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|-------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 06 | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 10 |
| 3 | 1 | 06 | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, BND_UD | D1x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +---- FCB, 1 = FCB is valid +---- FCB, Alternate for successive transfers +---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | D101 0001 +---- + +++ Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 01 | DIF size, 8 bit Integer | 0000 0001 +---- 8 bit integer +---- Instantaneous value +---- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9 | 1 | 7A | VIF for bus address | D111 1010 + + + Bus address +----- No VIFE follows |
| 10 | 1 | xx | New primary address | New primary address, LSB first |
| 11 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 10 |
| 12 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Heslo (vysláno před povelom „chráněno“)

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|----------------------|--|---|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 0E | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 18 |
| 3 | 1 | 0E | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SND_UD | 01x1 0011 +----+ Function, 3 = Send user data +----+ FCB, 1 = FCB is valid +----+ FCB, Alternate for successive transfers +----+ Direction, 1 = to meter +----+ [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | 0101 0001 +----+ +----+ Data send +----+ Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 07 | DIF size, 64 bit integer | 0000 0111 +----+ 64 bit integer +----+ Instantaneous value +----+ LSB of storage number +----+ No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | FD16 | VIF for password | 0xFD = True VIF in next byte, coded according to extension table \$FD 0001 0110 +----+ Password +----+ No VIFE follows |
| 11-18 | 8 | xxxxxxxxxxxx xxxx | Current password | Current password, LSB first |
| 19 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 18 |
| 20 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Změna hesla

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|----------------------|--|---|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 0F | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 19 |
| 3 | 1 | 0F | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SND_UD | 01x1 0011 +----+ Function, 3 = Send user data +----+ FCB, 1 = FCB is valid +----+ FCB, Alternate for successive transfers +----+ Direction, 1 = to meter +----+ [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | 0101 0001 +----+ +----+ Data send +----+ Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 07 | DIF size, 64 bit integer | 0000 0111 +----+ 64 bit integer +----+ Instantaneous value +----+ LSB of storage number +----+ No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | FD96 | VIF for password | 0xFD = True VIF in next byte, coded according to extension table \$FD 1001 0110 +----+ Password +----+ VIFE will follow |
| 11 | 1 | 00 | Replace with new | 0000 0000 +----+ Replace old data with new +----+ No VIFE follows |
| 12-19 | 8 | xxxxxxxxxxxx xxxx | New password | New password, LSB first |
| 20 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 19 |
| 21 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Nulování (reset) příznaků chyb

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|----------------------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 0F | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 19 |
| 3 | 1 | 0F | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SMD_UD | D1x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +---- FCB, 1 = FCB is valid +---- FCB, Alternate for successive transfers +---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | Ci-field, data send, LSB first | D1D1 0001 +---- + + Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 07 | DIF size, 64 bit Integer | 0000 0111 +---- 64 bit Integer +---- Instantaneous value +---- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | FD97 | Error codes | 1111 1011 +---- +---- True VIF according to table \$FD follows in VIFE 1001 0111 + + + + + Error flags, binary +----- VIFE will follow |
| 11 | 1 | 07 | Clear | 0000 0111 + + + + + Clear data +----- No VIFE follows |
| 12-19 | 8 | xxxxxxxxxxxx xxxx | Error flags, represented binary | Error flags, as defined by ABB |
| 20 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 19 |
| 21 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Deaktivace příznaků chyby

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|----------------------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 0F | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 19 |
| 3 | 1 | 0F | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SMD_UD | D1x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +---- FCB, 1 = FCB is valid +---- FCB, Alternate for successive transfers +---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | Ci-field, data send, LSB first | D1D1 0001 +---- + + Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 07 | DIF size, 64 bit Integer | 0000 0111 +---- 64 bit Integer +---- Instantaneous value +---- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | FD97 | Error codes | 1111 1011 +---- +---- True VIF according to table \$FD follows in VIFE 1001 0111 + + + + + Error flags, binary +----- VIFE will follow |
| 11 | 1 | 0D | Disable | 0000 1101 + + + + + Delete data from readout +----- No VIFE follows |
| 12-19 | 8 | xxxxxxxxxxxx xxxx | Error flags, represented binary | Error flags, as defined by ABB |
| 20 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 19 |
| 21 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Nulování (reset) počítadla výpadků napájení

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|-------|--|---|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 07 | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 11 |
| 3 | 1 | 07 | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, BND_UD | D1x1 0011 ---- Function, 3 = Send user data ---- FCB, 1 = FCB is valid ---- FCB, Alternate for successive transfers ---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | Ci-field, data send, LSB first | 0101 0001 ++++ + --- Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 00 | DIF size, no data | 0000 0000 ---- No data ---- Instantaneous value ---- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | FF98 | Power fail counter | 1111 1111 +++ +---- VIFE and data is manufacturer specific +----- VIFE will follow 1001 1000 +++ +---- Power fail counter (decided by ABB) +----- VIFE follows |
| 11 | 4 | 07 | VIFE, clear counter | 0000 0111 +++ +---- Clear data +----- No VIFE follows |
| 12 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 11 |
| 13 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Přepnutí na/z krystalem řízeného hodinového obvodu

Byte Vel. Hodnota Popis Vysvětlení
č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|-------|---|---|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 07 | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 11 |
| 3 | 1 | 07 | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, BND_UD | D1x1 0011 ---- Function, 3 = Send user data ---- FCB, 1 = FCB is valid ---- FCB, Alternate for successive transfers ---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | Ci-field, data send, LSB first | 0101 0001 ++++ + --- Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 01 | DIF size, 8 bit Integer | 0000 0001 ---- 8 bit Integer ---- Instantaneous value ---- LSB of storage number +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | FFEB | VIF for change meter communication status | 1111 1111 +++ +---- VIFE and data is manufacturer specific +----- VIFE will follow 0110 1011 +++ +---- Change RTC status (decided by ABB) +----- No VIFE follows |
| 11 | 4 | 0x | 01 = Use net frequency 02 = Use internal crystal | 0000 000x ++ Setting ++++ +---- [always same] |
| 12 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 11 |
| 13 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Struktura zápisu tarifu (write tariff)

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|----------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 0A | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 206 |
| 3 | 1 | 0A | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SND_UD | 01x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +---- FCB, 1 = FCB is valid +---- FCB, Alternate for successive transfers +---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | 0101 0001 +---- + +++ Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 0F | DIF, manufacturer specific data follows | 0000 1111 +++ +---- Manufacturer specific data +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | 801B | VIF for write tariff structure | 1000 0000 +++ +---- [always same] +----- VIFE will follow 0001 1011 +++ +---- Write tariff structure (decided by ABB) +----- No VIFE follows |
| 11-206 | 196 | xxxxx... | | Tariff data |
| 207 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 206 |
| 208 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Pokračování ve struktuře zápisu tarifu

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|----------|-----------------|----------|--|--|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | xx | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no n-1 |
| 3 | 1 | xx | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SND_UD | 01x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +---- FCB, 1 = FCB is valid +---- FCB, Alternate for successive transfers +---- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | 0101 0001 +---- + +++ Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 0F | DIF, manufacturer specific data follows | 0000 1111 +++ +---- Manufacturer specific data +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | 801C | VIF for continue write tariff structure | 1000 0000 +++ +---- [always same] +----- VIFE will follow 0001 1100 +++ +---- Continue write tariff structure (decided by ABB) +----- No VIFE follows |
| 11 - n-1 | | xxxxx... | | Tariff data |
| n | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no n-1 |
| n+1 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

Struktura čtení tarifu (read tariff)

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|---------|-----------------|-------|--|---|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | 06 | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no 10 |
| 3 | 1 | 06 | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SMD_UD | 01x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +----- FCB, 1 = FCB is valid +----- FCB, Alternate for successive transfers +----- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | 0101 0001 +---- + + Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 0F | DIF, manufacturer specific data follows | 0000 1111 +++ +---- Manufacturer specific data +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | 801C | VIF for read tariff structure | 1000 0000 +++ +---- [always same] +----- VIFE will follow 0001 1100 +++ +---- Read tariff structure (decided by ABB) +----- No VIFE follows |
| 11 | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no 10 |
| 12 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uzavření elektroměru (Close meter)

Byte Vel. Hodnota Popis

Vysvětlení

č. byte

| Byte No | Size (in bytes) | Value | Description | Explanation |
|----------|-----------------|---------|--|---|
| 1 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 2 | 1 | xx | L-field, calculated from C field to last user data | No of bytes between byte no 5 and byte no n-1 |
| 3 | 1 | xx | L-field, repeated | [same as above] |
| 4 | 1 | 68 | Start character | [always same] |
| 5 | 1 | 53/73 | C-field, SMD_UD | 01x1 0011 +---- Function, 3 = Send user data +----- FCB, 1 = FCB is valid +----- FCB, Alternate for successive transfers +----- Direction, 1 = to meter +----- [always 0] |
| 6 | 1 | xx | A-field, address | Primary address 1-250, 0 = No primary address |
| 7 | 1 | 51 | CI-field, data send, LSB first | 0101 0001 +---- + + Data send +---- Mode, 0 = Mode 1 (LSB first) |
| 8 | 1 | 0F | DIF, manufacturer specific data follows | 0000 1111 +++ +---- Manufacturer specific data +----- No DIFE follows |
| 9-10 | 2 | 801C | VIF for continue write tariff structure | 1000 0000 +++ +---- [always same] +----- VIFE will follow 0001 1100 +++ +---- Continue write tariff structure (decided by ABB) +----- No VIFE follows |
| 11 - n-1 | | xxxx... | | Tariff data |
| n | 1 | xx | CS checksum, calculated from C field to last data | Checksum on bytes between byte no 5 and byte no n-1 |
| n+1 | 1 | 16 | Stop character | [always same] |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

6.1.5 Příznaky chyb/informační příznaky

| Byte | Bit | Kód | Typ | Popis |
|------|-----|------|--------------|--|
| Byte | Bit | Code | Type | |
| 1 | 0 | 100 | Checksum | Chyba kontrolního součtu, tarif 1, činná energie Chyba kontrolního součtu, tarif 2, činná energie Chyba kontrolního součtu, tarif 3, činná energie Chyba kontrolního součtu, tarif 4, činná energie Chyba kontrolního součtu, celková energie, činná energie Chyba kontrolního součtu měsíčních hodnot, činná energie Chyba kontrolního součtu u kritického neenergetického bloku Chyba kontrolního součtu u nekritického neenergetického bloku |
| | 1 | 101 | | |
| | 2 | 102 | | |
| | 3 | 103 | | |
| | 4 | 104 | | |
| | 5 | 105 | | |
| | 6 | 106 | | |
| | 7 | 107 | | |
| 2 | 0 | 200 | Checksum | Chyba kontrolního součtu, tarif 1, jalová energie Chyba kontrolního součtu, tarif 2, jalová energie Chyba kontrolního součtu, tarif 3, jalová energie Chyba kontrolního součtu, tarif 4, jalová energie Chyba kontrolního součtu, celková energie, jalové energie Chyba kontrolního součtu měsíčních hodnot, jalová energie |
| | 1 | 201 | | |
| | 2 | 202 | | |
| | 3 | 203 | | |
| | 4 | 204 | | |
| | 5 | 205 | | |
| | 6 | 206 | | |
| | 7 | 207 | | |
| 3 | 0 | 300 | Installation | Kterákoliv z napěťových hodnot U1-U3 nad specifikací elektroměru Kterákoliv z napěťových hodnot U1-U3 pod specifikací elektroměru Kterákoliv z proudových hodnot I1-I3 nad specifikací elektroměru Kmitočet mimo specifikaci elektroměru Chybějící U1 Chybějící U2 Chybějící U3 Fáze připojena na nulu |
| | 1 | 301 | | |
| | 2 | 302 | | |
| | 3 | 303 | | |
| | 4 | 304 | | |
| | 5 | 305 | | |
| | 6 | 306 | | |
| | 7 | 307 | | |
| 4 | 0 | 400 | Installation | Prvek 1 se záporným výkonem Prvek 2 se záporným výkonem Prvek 3 se záporným výkonem Celkový záporný výkon Vnější datový vstupní signál mimo specifikaci |
| | 1 | 401 | | |
| | 2 | 402 | | |
| | 3 | 403 | | |
| | 4 | 404 | | |
| | 5 | 405 | | |
| | 6 | 406 | | |
| | 7 | 407 | | |

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

| Byte | Bit | Kód | Typ | Popis |
|------|-----|-----|---------------|--|
| 5 | 0 | 500 | Configuration | Sloučené pulzy Datum nevysláno Čas nevyslán Nesprávně nastavené tarify |
| | 1 | 501 | | |
| | 2 | 502 | | |
| | 3 | 503 | | |
| | 4 | 504 | | |
| | 5 | 505 | | |
| | 6 | 506 | | |
| 6 | 0 | 600 | Info | Jednofázový elektroměr Dvouprvkový elektroměr Tříprvkový elektroměr Činná energie Jalová energie |
| | 1 | 601 | | |
| | 2 | 602 | | |
| | 3 | 603 | | |
| | 4 | 604 | | |
| | 5 | 605 | | |
| | 6 | 606 | | |
| 7 | 0 | 700 | Hardware | Porucha hlavní paměti EEPROM Porucha rozšířené paměti EEPROM Vref není VDD/2 Chyba teplotního snímače Chyba obvodu RTC |
| | 1 | 701 | | |
| | 2 | 702 | | |
| | 3 | 703 | | |
| | 4 | 704 | | |
| | 5 | 705 | | |
| | 6 | 706 | | |
| 8 | 0 | 800 | Internal | Interní systémová proměnná 1 (pouze pro použití u ABB) Interní systémová proměnná 2 (pouze pro použití u ABB) Interní systémová proměnná 3 (pouze pro použití u ABB) Interní systémová proměnná 4 (pouze pro použití u ABB) Interní systémová proměnná 5 (pouze pro použití u ABB) Interní systémová proměnná 6 (pouze pro použití u ABB) Interní systémová proměnná 7 (pouze pro použití u ABB) Interní systémová proměnná 8 (pouze pro použití u ABB) |
| | 1 | 801 | | |
| | 2 | 802 | | |
| | 3 | 803 | | |
| | 4 | 804 | | |
| | 5 | 805 | | |
| | 6 | 806 | | |
| 7 | 807 | | | |

6.1.6 Instalace

Primární adresu je možno nastavit po komunikační lince (viz kap. 6.1.4) nebo tlačítky (viz 2.7.2.4).

6.1.7 Ochrana heslem

6.1.7.1 Všeobecně

Komunikace může probíhat ve třech režimech:

| Režim | Popis | Zobrazení na LCD displeji |
|-------|---|---------------------------|
| 0 | Otevřená pro veškerou komunikaci | OPEn |
| 1 | Chráněná heslem | CloSed |
| 2 | Uzavřená pro veškerou komunikaci chráněnou heslem | CloSed |

Chráněná komunikace je tato:

- Nastavení kalendářního data
- Nastavení času
- Zápis tarifní struktury

Pokud nastavené heslo je 00000000000000000000, je akceptováno jakékoliv heslo. Je také možné nevyslat žádné heslo a to přímým vysláním povelu. Pokud bude heslo nastaveno na jakoukoliv jinou hodnotu a elektroměr bude v režimu 1, musí být vysláno správné heslo a pak během jediné sekundy musí být vyslán požadovaný povel. Žádný další povel nesmí být vyslán mezi heslem a povelom ochrany.

Uživatelská příručka elektroměru DELTAsingle, revize A

6.1.7.2 Jak nastavit elektroměr do jiného režimu

Režim 0

Pro přechod do režimu 0 je třeba používat tlačítko SET, kterým měníme stav na „OPEn“.

Režim 1

Tlačítkem SET změňte na „CloSed“. Elektroměr vstoupí do režimu 1. Pokud se elektroměr nachází v režimu 2, není třeba napřed ukládat do paměti nastavení OPE a stačí přelístovat nastavení od CloSed, OPEN na CloSed a pak uložit do paměti (save).

Režim 2

Vstup do režimu se provede vysláním povelu „Close meter“ po sběrnici M-Bus.

6.1.7.3 Standardní nastavení

V okamžiku dodání se heslo nastaví na 0000000000000000 a elektroměr se nachází v režimu 2. Pokud dojde ke vzniku nějaké interní chyby v elektroměru, která ovlivní ochranu, elektroměr se automaticky nastaví do režimu 2. V žádném z režimů není nastavena prodleva pro „uplynutí určitého času“ (timeout). Jakmile elektroměr nastavíme do určitého režimu, přístroj v tomto režimu zůstane.

7. PŘÍSLUŠENSTVÍ

Příslušenství

Adaptér pro sériovou komunikaci (M-Bus)
Adaptér pro sériové komunikaci (RS232)
Lišta DIN (pro montáž na stěnu)
Skříňka pro 6 modulů (pro upevnění na stěnu)
Kryty pro utěsnění

Číslo dílu ABB

99 837 090
99 837 091
99 839 501
09 809 50
09 808 90

8. SERVIS A ÚDRŽBA

8.1 Opakovaná kalibrace

Po dobu životnosti přístroje není třeba provádět opakovaně jeho kalibraci, poněvadž se jedná o přístroj bez pohybujících se dílců. Elektronika, napěťové a proudové snímače svým charakterem neprochází procesem degradace nebo změny s časem. Pokud zjistíme zhoršení přesnosti elektroměru, je to známkou určitého poškození přístroje (např. bleskem nebo extrémními podmínkami okolí atd.) a takový přístroj je třeba odeslat na opravu nebo na výměnu.

8.2 Čištění

Pokud je elektroměr znečištěn a potřebuje očistu použijte lehce zvlhčenou tkaninu napuštěnou vodou a mýdlovým roztokem. Zajistěte aby do vnitřku přístroje nepronikla žádná kapalina. Mohlo by dojít k poškození elektroměru.