

ELEKTRONICKÝ AMPÉRMETR MAXIM EAM1

Trojfázový elektronický ampérmetr maxim EAM1 je přístroj určený pro záznam maximálních hodnot proudu včetně časového údaje a dalších statistik. Je vhodný pro měření střídavého proudu především na vývodech transformátorů. Naměřené hodnoty lze přenést do PC.

Měřené a vyhodnocované hodnoty:

- 3 proudy
- Čas měření
- Maxima proudů a maximum součtu proudů včetně časového údaje
- Histogramy proudů za dobu měření
- Denní diagramy proudů v definovaný den měření
- Denní diagram součtu proudů v den maxima součtu proudů
- Denní diagram součtu proudů v poslední den měření

1. TECHNICKÉ PARAMETRY EAM1

Měřené veličiny	3 střídavé proudy (střední hodnoty)
Jmenovité hodnoty proudů I_{jm} 1)	5 A, 1 A, speciální
POZOR!	Ampérmetr EAM1 není určen pro přímé měření třífázových proudů v síti 3 x 400 V
Rozsah měření proudů	3 % až 130 % I_{jm}
Přesnost měření	1 % + 1 digit v rozsahu 3% až 120% I_{jm}
Frekvence měřených proudů	50 Hz až 150 Hz
Četnost měření proudů	4 krát za 1 min
Referenční teplota	23 °C
Teplota okolí	- 20 °C až 60 °C 2)
Relativní vlhkost	40 % až 90 %
Pracovní poloha	libovolná, přednostně svislá EAM1 není vodotěsný a odolný proti stékající vodě
Napájení	při proudu větším než 3 % I_{jm} z měřených obvodů při proudu nižším než 3 % I_{jm} ze záložní baterie typu CR 1/2 AA CD (3V) 3)
Spotřeba vstupu	3 x 2 VA při I_{jm}
Doba uchování výsledků	delší než 5 let
Rozměry	92 x 92x 80 mm
Hmotnost	500 g

Obvody EAM1 a sériové komunikace jsou galvanicky odděleny od měřených proudů. Na povrchu EAM1 nejsou vodivé části.

Pozn. 1) Jmenovité hodnoty proudů jednotlivých vstupů je nutné specifikovat v objednávce

2) Pro měřené proudy větší než 110% I_{jm} je max. dovolená teplota okolí +40 °C

3) V případě potřeby zobrazení měřených hodnot pod 10% I_{jm} při záporných teplotách se doporučuje osadit do EAM1 dvě baterie

Parametry EAM1 nastavené výrobcem

Datum a čas	letní čas
Datum sejmutí denních diagramů	1. 1. 1995
Heslo	1 2 3 4
Jmenovitá hodnota primárního proudu měřicího proudového transformátoru	100 A (odpovídá vyjádření v % I_{jm}) pokud není v objednávce uvedeno jinak
Stav baterie	100%

2. PRINCIP MĚŘENÍ EAM1

Základem ampérmetru EAM1 je jednočipový nízkopříkonový procesor NEC s interními, krystalem řízenými hodinami a sériovou obousměrnou komunikací. Displej LCD a membránová klávesnice nejsou pro činnost EAM1 nezbytné.

EAM1, dle PV č. 2731-95, využívá modifikovanou metodu postupné aproximace se zvýšenou odolností proti impulsnímu rušení, která měří střední hodnoty proudů. Vstupní proudy se jmenovitou hodnotou 5 A, 1 A nebo sekundární proudy speciálních měřicích transformátorů jsou transformovány vstupními transformátory na napětí, usměrňovány a filtrovány. Tato stejnosměrná napětí jsou v komparátorech K1, K2, a K3 porovnávána s kompenzačním napětím vyrobeným v obvodu D/A převodu. Kompenzační napětí je mikroprocesorem generováno v rozmezí od 3 % I_{jm} do 130 % I_{jm} . Pokud je měřený proud nižší než 3 % I_{jm} , je na displeji označen značkou **Lo**, je-li větší než 130 % I_{jm} je označen symbolem **Hi**. Měřicí rozsah šířky 127 % I_{jm} je rozdělen na 256 úrovní, tzn. že jeden kvantizační krok činí $127:256 \cong 0,5$ % I_{jm} .

Měřené trojfázové proudy jsou postupně multiplikovány tak, že v mezidobí, kdy není proud měřen, napájí obvody EAM1. Jsou-li měřené proudy větší než 3 % I_{jm} , kryjí celou spotřebu trojfázového ampérmetru EAM1. Při poklesu proudů pod 3 % I_{jm} je napájecí napětí vstupních obvodů nižší než napětí vnitřní baterie, která přebírá napájení. To přes komparátor zjistí mikroprocesor a přejde v daném minutovém intervalu do stavu s nízkou spotřebou, kdy neměří proudy (dosazuje symbol **Lo**) a pouze aktualizuje čas a počítá statistiky. Rovněž rychlost cyklování údajů na displeji se snižuje ze 2 s na 4 s.

3. VÝZNAM ZMĚŘENÝCH DAT

Maximální hodnota proudu se v EAM1 stanovuje jako největší hodnota klouzavého průměru z posledních patnácti "minutových" hodnot, zaznamená se také čas dosažení maxima s rozlišením na 1 min. a případně počet "minutových" hodnot, jež překročily měřicí rozsah. Dosáhne-li klouzavý průměr v průběhu měření vícekrát hodnoty shodné se zaznamenaným maximem, zaregistruje se výskyt dalšího shodného maxima do zvláštního čítače s kapacitou 256, čas vzniku dalšího maxima se neuchovává.

Maximum součtu proudů se vytváří shodným postupem jako maximum jednoho proudu, přičemž "minutová" hodnota je tvořena součtem minutových hodnot všech tří proudů.

Histogram proudů má celkem 14 tříd. První třída udává počet minutových intervalů, kdy hodnota proudu byla v rozmezí od 0 % do 10 % I_{jm} , tj. i počet minutových intervalů se symbolem **Lo**, kdy měřená hodnota byla menší než 3 % I_{jm} . Druhá až třináctá třída má

šířku rovněž 10 % I_{jm} a udává počet minut, kdy průměrná hodnota proudu spadala do příslušného intervalu v rozmezí od 10 % do 130 % I_{jm} . Čtrnáctá třída obsahuje celkový počet minut, v jejichž průběhu došlo k překročení rozsahu.

Denní diagramy jednotlivých proudů vyjadřují maximální hodnoty minutových hodnot proudů v dané hodině a ve zvolený den. Pro jedno měření je možné naprogramovat jediný den vytváření denních diagramů proudů. Protože se předpokládá snímání hodnot EAM1 dvakrát za rok, je možné změřit denní diagram dne zimního i letního měření.

Denní diagram součtu proudů v den maxima součtu proudů se zaznamená v první den, kdy k maximu došlo. Interní hodiny reálného času ukazují na displeji EAM1 vždy "letní" čas. Na PC je údaj o čase korigován podle období, v němž se měřilo.

4. ZOBRAZOVÁNÍ DAT A OVLÁDÁNÍ

Základní provedení EAM1 je bez klávesnice a displeje, přičemž stažení dat a ovládání ampérmetru je možné buď pomocí PC a kabelu interface protokolem RS232c nebo pomocí čtečky se speciální komunikací na rozhraní EAM1 - čtečka.

Ampérmetr EAM1 v provedení s displejem cyklicky zobrazuje tato data:

	SIGNALIZACE
okamžitá hodnota proudu I1	<i>1</i>
okamžitá hodnota proudu I2	<i>2</i>
okamžitá hodnota proudu I3	<i>3</i>
maximum proudu I1 od začátku měření	-
maximum proudu I2 od začátku měření	=
maximum proudu I3 od začátku měření	≡
maximum součtu proudů I1+I2+I3	<i>S</i>
datum: den, měsíc	<i>d</i>
čas: hodina, minuta	<i>c</i>
letopočet: rok	<i>r</i>

Doba zobrazení jednoho údaje je 2s, při napájení z baterie 4s.

EAM1 v provedení s displejem a klávesnicí umožňuje zobrazování v režimu krokování stiskem klávesy **Krok** nebo kterékoliv jiné klávesy EAM1.

Ke změně zobrazovaného údaje slouží tlačítka **Nahoru** (šipka nahoru) a **Dolů** (šipka dolů). Zvolený údaj je pak zobrazován 30 s, po jejich uplynutí, pokud by nebylo stisknuto jiné tlačítko, přechází EAM1 do režimu cyklického zobrazování.

Pouze z režimu krokování lze stisknutím tlačítka **SET** přejít do režimu nastavování vnitřních parametrů EAM1. Vlastní nastavování je však možné až po zadání hesla H. Heslo tvoří čtyřmístné číslo. Pozice zadávané číslice hesla se mění klávesou **Krok** a velikost číslice klávesami **Nahoru** a **Dolů**. Tyto klávesy mají při delším držení implementovanu inkrementaci a dekrementaci. Zapsání hesla, tj. přístup k vlastnímu nastavování, se děje dalším stisknutím klávesy **SET**.

Vnitřní parametry EAM1 se krokují stisknutím tlačítka **Krok** nebo **Dolů** v tomto pořadí:

	SIGNALIZACE
datum interních hodin přerušované	<i>d</i>
čas interních hodin přerušované	<i>c</i>
letopočet interních hodin přerušované	<i>r</i>
datum denního diagramu	střídavě <i>d</i> a \equiv
rok denního diagramu	střídavě <i>r</i> a \equiv
I_{jm} primáru měřícího proudového transformátoru	přerušovaně <i>P</i>
změna hesla POZOR! riziková operace	přerušovaně <i>H</i>
reset (vynulování změřených hodnot a nastavení nových vnitřních parametrů EAM1)	přerušovaně <i>r E S E t</i>
chyba (zrušení právě zadaných vnitřních parametrů a uchování parametrů původních)	přerušovaně <i>c H Y b A</i>

V opačném pořadí lze vnitřními parametry EAM1 krokovat stisknutím tlačítka **Nahoru**. Po navolení vnitřního parametru, který je třeba změnit, se opětovně stiskne tlačítko **SET**, až se přerušovaně rozsvítí znak na první pozici parametru. V případě potřeby se tlačítka **Nahoru** případně **Dolů** nastaví jeho nová hodnota a stiskem tlačítka **Krok** se přejde k nastavování znaku na další pozici zvoleného parametru. Ukončení nastavování zvoleného parametru se uskuteční stiskem tlačítka **SET**, pak je možné přejít k nastavování nové hodnoty dalšího parametru.

Vybavením parametru *reset*, tj. stisknutím tlačítka **SET** při zobrazovaném parametru *reset*, dojde k vynulování změřených hodnot obsažených v EAM1 a nastavení nových vnitřních parametrů EAM1. Vybavením parametru chyba, tj. stisknutím tlačítka **SET** při zobrazeném parametru *chyba*, se zruší všechny nově zadané parametry a uchovají se parametry původní.

Pozn.:

- 1) Při zadávání parametrů je kontrolován správný význam některých znaků a případně se provede jejich korekce
- 2) Při zadávání parametrů neprobíhá režim měření
- 3) Při zadávání parametrů způsobí prodleva delší než 60 s automatický přechod do režimu měření a cyklického zobrazování údajů

5. MONTÁŽ, INSTALACE

Požadované větrání:	volný prostor 20 mm ze všech stran
Stupeň znečištění:	2
Kategorie přepětí:	III

Ampérmetr EAM1 se nejprve umístí do čtvercového otvoru panelu rozměrů 92 x 92 mm s popisem ve vodorovné poloze. Poté se do 4 otvorů v plášti EAM1 vloží excentry, jejichž otočením se ampérmetr připevní k panelu. Upevnění ampérmetru do většího otvoru panelu se uskuteční pomocí **redukce**.

K připevnění ampérmetru na panel případně stěnu slouží **příchytky**.

Přívodní vodiče od měřících proudových transformátorů o průměru do 2,5 mm se přivedou zespodu a zapojí se do svorkovnice umístěné v zadní části EAM1. První proud na displeji odpovídá proudu přivedenému při pohledu zezadu na zleva první dvojitou svorkovnici I1. Druhý proud na displeji odpovídá proudu přivedenému na zleva druhou svorkovnici I2 a třetí proud na displeji odpovídá proudu přivedenému na zleva třetí svorkovnici I3.

Při potřebě zapojení trojfázového EAM1 pro měření pouze jednoho proudu je nutné z důvodu snížení odběru z vnitřní baterie EAM1 zapojit všechny tři svorky do série. Při potřebě měření dvou proudů je nutné zapojit sériově do obvodu jednoho proudu dvě svorkovnice.

Ampérmetr EAM1 má po odstranění zadního panelu (dva šroubky) přístupnou vnitřní svorkovnici, resetovací tlačítko, nebo zkratovací dvojici kontaktů a jednu příp. dvě baterie. Vnitřní svorkovnice umožňuje přepojení vstupních obvodů z režimu Měření do režimu Kontroly. Výrobce dodává EAM1 s propojkami v režimu Měření. Stiskem resetovacího tlačítka, nebo zkratováním zkratovacích dvojic kontaktů, se vynulují změřené údaje obsažené EAM1 a nastaví heslo EAM1 na výrobcem předvolenou hodnotu 1 2 3 4. Výměna baterie při normální provozu, kdy $I_{\text{měř}} > 3\% I_{\text{jm}}$, se předpokládá po 6ti letech provozu při kontrole přesnosti měření. V případech, kdy $I_{\text{měř}} < 3\% I_{\text{jm}}$ nastává častěji, výrobce doporučuje instalovat přídatný zdroj EAM1.

EAM1 nevyžaduje kromě výměny baterie a kontroly přesnosti měření (dobu určuje metrologický řád organizace) žádnou další údržbu. Z důvodu vybití vnitřní baterie se nedoporučuje dlouhodobé skladování EAM1 se zapojenou baterií.

6. KONTROLA PŘESNOSTÍ MĚŘENÍ

Kontrolu přesnosti měření může uskutečnit pouze pracovník vyškolený výrobcem. Při přepojování EAM1 z režimu „Měření“ do režimu „Kontrola“ se postupuje takto:

1. Zapojit propojky B, čímž se zkratují sekundární obvody měřících proudových transformátorů
2. Rozpojit propojky A, čímž se vstupní obvody EAM1 odpojí z obvodu sekundárních vinutí měřících proudových transformátorů
3. Zapojit propojku C, čímž se zapojí všechny tři vstupní obvody EAM1 do série a je možné kontrolovat přesnost měření ve všech třech fázích najednou.

Přepojení svorkovnice zpět z polohy „Kontrola“ do polohy „Měření“ se děje tak, že se:

1. Rozpojí propojky C
2. Zapojí propojky A
3. Rozpojí propojky B

7. ZÁRUKA

Na výrobek se poskytuje záruka 24 měsíců ode dne prodeje, pokud nebude v kupní smlouvě uvedeno jinak. V této lhůtě bude přístroj v případě výrobní vady bezplatně opraven. Při uplatnění požadavku na záruční opravu musí být společně s přístrojem předložen záruční list.

Záruka se nevztahuje:

- na závady způsobené nesprávnou obsluhou
- na závady způsobené používáním přístroje k jinému účelu než je stanoveno v návodu
- na přístroj, do kterého byl proveden zásah nebo mechanická úprava
- na poškození vzniklá při přepravě

8. ZPŮSOB DODÁVÁNÍ

Místem předávání, pokud není určeno jinak, je místo sídla výrobce (dodavatel). Elektronický ampérmetr maxim EAM1 se dodává v polystyrénovém nebo kartónovém obalu pro maximálně 6 ks ampérmetrů.

9. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVÁNÍ EAM1

Počet ks EAM1		n
Provedení	displej a klávesnice	K
	displej	D
	základní (bez displ. a kláves.)	Z
Teplotní třída	normální	N
	rozšířená	R
Počet baterií		1
	(možno pro K a D ve třídě R)	2
Jmenovité hodnoty proudů 1. vstupu – 2.vstupu – 3.vstupu	5 A	5
	1 A	1
	speciální transformátor	S
Jmenovitá hodnota proudu na displeji EAM1 (primární proud)	100 %	100
	dle požadavku	H

Obecně:

n / K / N / 1 / 5 - 5 - 5 / 100
D R 2 1 1 1 H
Z S S S

Příklad: 100 / D / R / 1 / S - 5 - S / 200

100 ks EAM1 v provedení s displejem s rozšířenou teplotní třídou,
s 1 baterií, se jmenovitými rozsahy proudů 1. vstup = speciál,
2. vstup = 5 A, 3. vstup = speciál, se jmenovitou hodnotou zobrazovaného
proudu 200 A

Počet ks příchytek	p
Počet ks redukcí	r (vnější rozměry v mm)
Počet ks kabelů interface EAM1	k
Počet ks čteček EAM1	č
Počet ks speciálních měřicích traf	s (jmenovitá hodnota prim. proudu)
Vyšší uživatelský SW	
Přídavný zdroj EAM1	

VÝROBCE:

EGÚ BRNO, a. s.

Hudcova 487/76a

612 48 Brno - Medlánky

tel.: 541 511 511

fax: 541 511 580

e-mail: merici.pristroje@egubrno.cz