



Certificate Registration
No. 041006532

Trojfázové elektromechanické elektromery



ET 32/ET 42

Obsah:

- **Použitie**
- **Popis**
 - Merací systém
 - Ložiská
 - Počítací strojček
 - Vyhotovenia puzdier a svorkovníc
- **Zvláštne vyhotovenia**
- **Vyhotovenia a ich označenie**
- **Pracovné podmienky**
- **Meracie rozsahy**
- **Technické údaje**
- **Typické charakteristiky**
- **Schémy zapojenia**
- **Objednávanie**
- **Rozmerové náčrty**

2

Trojfázové elektromery typového radu ET 32. a ET 42. sa používajú na meranie elektrickej energie v trojfázových sústavách v domácnostiach, v obdobných organizáciách, v priemysle i v energetike s menovitým napätím do 500 V, frekvenciou 50 Hz alebo 60 Hz, zaťaženie súmerné aj nesúmerné. Elektromery sa vyrábajú na priame aj nepriame zapojenie - watthodinové (meranie činnej energie) i varhodinové (meranie jalovej energie). Elektromery sú indukčného typu v triede presnosti 2 alebo 1 podľa normy IEC 60521 (watthodinové), v triede presnosti 3 podľa normy IEC 60145 (varhodinové) a zodpovedajú ďalším normám odvodeným z IEC. Prúdové a napäťové rozsahy aj vyhotovenie puzdra sa dodávajú podľa požiadaviek zákazníka.

Podľa počtu hnacích systémov sa rozlišujú dva typové rady:

ET 32.

má dva hnacie systémy, používa sa v trojfázových trojvodičových sústavách (zapojenie do trojuholníka) alebo v dvojfázových trojvodičových sústavách (zapojenie do hviezdy s jednou fázou odpojenou), s prúdovými rozsahmi do maximálneho prúdu 100 A na priame zapojenie.

ET 42.

má tri hnacie systémy, používa sa v trojfázových štvorvodičových sústavách (zapojenie do hviezdy) alebo v trojfázových trojvodičových sústavách (zapojenie do trojuholníka), s prúdovými rozsahmi do maximálneho prúdu 150 A, na zapojenia priame alebo nepriame.

Okrem jednosadzbového vyhotovenia sa vyrábajú zvláštne vyhotovenia s prídavnými zariadeniami pre sadzbové merania, ako sú: dvojsadzbový, trojsadzbový počítací strojček, merač maxima, dvojsadzbový počítací strojček s meračom maxima, zariadenie pre dodávku a odber. Samostatnú skupinu tvoria vysielacie elektromery na impulzové meranie.

Prednosti elektromerov ET 32., ET 42.

- Široký sortiment vyhotovení pre rôzne druhy inštalácií a sietí.
- Puzdra celoizolované i kovové.
- Spoľahlivosť v prevádzke overená dlhoročnou výrobou.
- Vybraté náhradné diely pre servisný sklad ako súčasť každej dodávky (podľa požiadaviek odberateľa).
- Diely dôležité pre údržbu ako spodné a horné ložiská, číselník, svorky, napäťové cievky sú jednotné
- s jednofázovými elektromermi.
- Dobré prístupné a ľahko nastaviteľné regulačné prvky.
- Spoľahlivé a bezpečné pripojenie na sieť.
- Číselník s veľkými alebo malými číslicovými valčekmi, s možnosťou skokového účinku, ľahko nulovateľný.
- Viaceré opatrenia proti nedovoleným manipuláciám.



Elektromer ET 324 Hf611132iuso



Elektromer ET 426 L712132



Elektromer ET 428 Hf611132uuo



Elektromer ET 321 L711132zs



Elektromer ET 425 AOKAK33g

Merací systém sa skladá z dvoch (typ ET 32.) alebo troch (typ ET 42.) hnacích systémov, brzdiaceho systému, dvojkotúčového otáčavého systému s ložiskami, počítacieho strojčeka a kostry, na ktorej sú upevnené všetky časti. Na horný kotúč vždy pôsobí hnací systém prvej fázy a brzdiaci systém, na spodný kotúč pôsobí druhý hnací systém spredu (typ ET 32.) alebo druhý a tretí hnací systém z oboch strán (ET 42.). Symetrické rozloženie hnacích systémov a polarita ich cievok eliminuje závislosť elektromera na slede fáz. Každý hnací systém má regulačné prvky pre induktívne zaťaženie (fázová regulácia), na vyrovnanie točivého momentu (momentová regulácia) a na hrubé vyrovnanie v nízkom zaťažení. Horný hnací systém má zariadenie na jemnú reguláciu v nízkom zaťažení a dva spodné hnacie systémy pri type ET 42. majú regulácie na vyrovnanie chodu pod napätím pri obrátenom slede fáz. Regulácia veľkého zaťaženia sa vykonáva natáčaním magnetu brzdiaceho systému. Kostra, striekaná z hliníkovej zliatiny, je upevnená do spodku elektromera dvoma skrutkami a pružným závesom, tak aby sa na merací systém neprenášali deformácie, ktoré môžu vzniknúť pri pripevňovaní elektromera na dosku. Hnacie systémy sa skladajú z napäťových a prúdových obvodov, ktoré sú upevnené priamo na kostru. Napäťový systém je vybavený mostíkom s protipólom, ktorý tvorí časť magnetického obvodu. Napäťová a prúdová cievka majú kostryčky s vysokou elektrickou odolnosťou a napäťová cievka je navyše chránená plastickou zmršťovacou fóliou alebo je úplne zapuzdrená plastickou hmotou. Tieto opatrenia zvyšujú odolnosť proti rázovým napäťovým vlnám. Široký merací rozsah je dosiahnutý účelným rozložením magnetických tokov vo vzduchovej medzere a použitím magnetických bočnikov na prúdovom jadre.

Brzdiaci systém má dve magnetové telieska z anizotropnej zliatiny AlNiCo s vysokým energetickým súčinom, ktoré tvoria ako celok dvojstopový magnet, ktorý je otáčavo uložený v držiaku z hliníkovej zliatiny. Konštrukcia magnetu obmedzuje vibrácie kotúča a tým pôsobí priaznivo na životnosť elektromera. Medzi magnetovými telieskami je upevnená doštička z teplotne závislej zliatiny na kompenzáciu vplyvu teploty okolia na presnosť elektromera. Stálosť magnetu je zaručená stabilizovaním po namagnetovaní, jeho nastavená poloha je zabezpečená silnou pružinou a centrickým upevnením.

Otáčavý systém sa môže vybrať a opäť nasadiť bez nutnosti dodatočného naregulovania. Dva kotúče sú upevnené na pevnej duralovej osi zástrekom z kovovej zliatiny. Pre potreby skúšania a regulovania má horný kotúč okrem čiernej značky na obvodovej hrane ešte obdĺžnikovú značku na hornej ploche a spodný kotúč obdĺžnikovú značku na spodnej ploche. Oba kotúče majú 200 stroboskopických značiek na obvode hornej plochy. Každá druhá a desiatu stroboskopická značka je predĺžená a každá dvadsaťja na hornom kotúči číselne označená od 0 do 9. Na osi otáčavého systému je tiež umiestnená zádržka na zamedzenie chodu pod napätím v podobe ocelového jazyčka, protiahla časť tejto zádržky je umiestnená pod napäťovou cievkou horného hnacieho systému. Ak je to požadované, môže byť otáčavý systém doplnený o zarážku proti spätnému chodu v podobe rohátky a západky.



Elektromer ET 324 Hf611132i
bez veka, štítka a krytu svorkovnice



Elektromer ET 426 L712132
bez veka, štítka a krytu svorkovnice

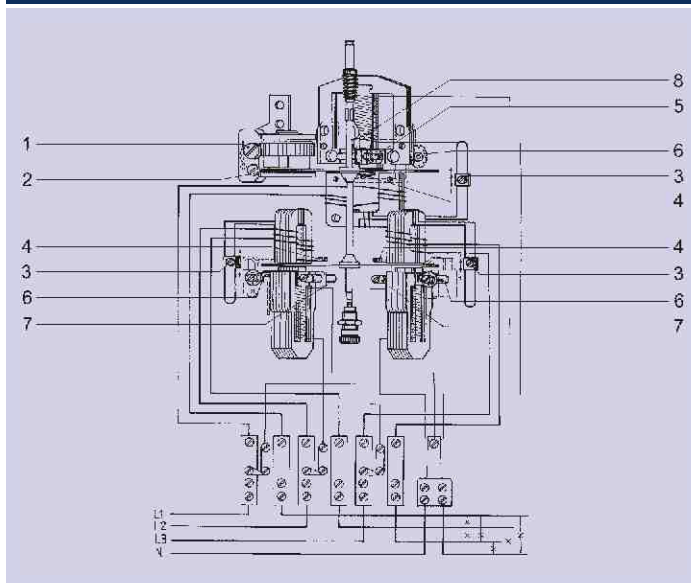


Elektromer ET 321 L711132zs
bez veka, štítka a krytu svorkovnice

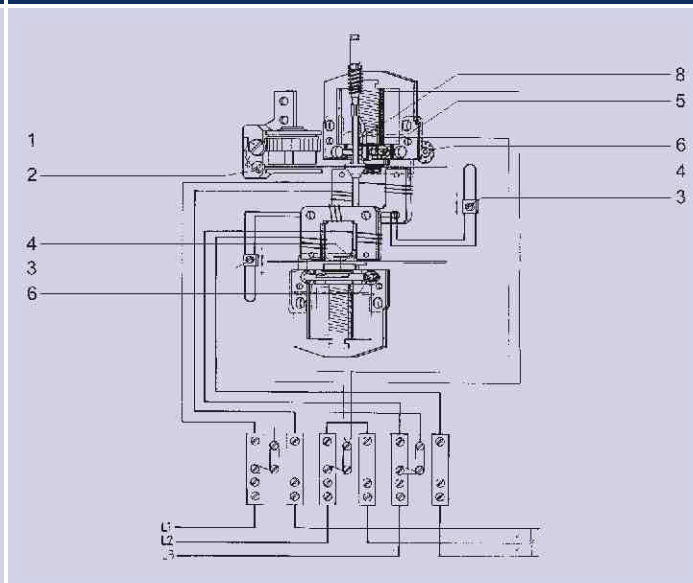


Elektromer ET 425 AOKAK33g
bez veka, štítka a krytu svorkovnice

Merací systém ET 42. s reguláciami



Merací systém ET 32. s reguláciami



Merací systém s reguláciami

Elektromery ET 32., ET 42. sú vybavené týmito regulačnými prvkami:

- 1 - hrubá regulácia magnetom pri plnom zaťažení
- 2 - jemná regulácia magnetom pri plnom zaťažení
- 3 - fázová regulácia odporovou slučkou
- 4 - hrubá regulácia malého zaťaženia
- 5 - jemná regulácia malého zaťaženia
- 6 - vyrovnanie točivých momentov
- 7 - vyrovnanie obráteného sledu fáz
- 8 - zádržka na zamedzenie chodu pod napätím

Všetky regulačné prvky sú ľahko prístupné a manipuláciu s nimi možno vykonávať jednoducho skrutkovačom bez použitia špeciálnych nástrojov. Rozsahy regulácií sú omnoho väčšie ako vyžadujú normy a vzájomné ovplyvňovanie je zanedbateľné. Nastavenú polohu regulačných prvkov nie je potrebné zabezpečovať zvláštnym zariadením. Stabilita proti nárazom a otrasom je pri každej regulácii riešená elastickým uložením, ktoré vyvoláva dostatočné trenie, aby nedošlo k zmene polohy pri doprave alebo prevádzke.

Regulácia plného zaťaženia sa vykonáva hrubo natáčaním brzdiaceho magnetu pomocou skrutky, ktorá pôsobí ako závitkový prevod. Celkový rozsah regulácie je vyšší ako 50 %. Jemná regulácia plného zaťaženia posúva magnetický bočník a ovplyvňuje brzdenie nastavené hrubou reguláciou v rozsahu 2 - 3 %.

Fázová regulácia sa vykonáva zmenou polohy bežca na odporovej slučke. Bežec je na slučke upevnený skrutkou, manipulácia je uľahčená bakelitovým vodiacim puzdrom. Každý hnací systém je vybavený jednou odporovou slučkou. Celkový rozsah regulácie je asi 12 % pri $\cos \varphi = 0,5$.

Regulácia malého zaťaženia je dvojaká.

Hrubá regulácia sa vykonáva natáčaním páčky, ktorá je upevnená na protipóle každého hnacieho systému. Táto regulácia má veľký rozsah, viac ako 80 % pri zaťažení 5 % I_n a používa sa na vyrovnanie chodu pod napätím na nulu, osobitne pri každom hnacom systéme.

Jemná regulácia skrutkou (4), má len malý rozsah asi 12 % a slúži na citlivé doregulovanie údajov elektromera pri skúške v oblasti malého zaťaženia. Jedna regulačná skrutka je spoločná pre celý elektromer a je umiestnená vždy na hornom hnacom systéme.

Momentová regulácia je vytvorená nastaviteľným magnetickým bočníkom na napäťovom jadre každého hnacieho systému, ktoré je ovládané natáčaním osičky s drážkou pre skrutkovač. Manipulácia je jednoduchá a účinná. Celkový rozsah regulácie je 10 %.

Vyrovnanie sledu fáz sa v prípade potreby vykonáva súčasným posúvaním oboch regulačných skrutiek na druhom a treťom hnacom systéme.

Magnetická zádržka je umiestnená vždy na hornom hnacom systéme, nastavuje sa nahýbaním alebo posúvaním ocelevej zádržky (7), nasunutej na osi otáčavého systému.

5

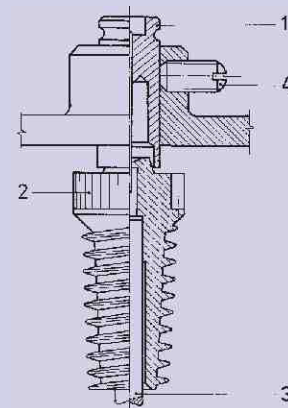
Horné ložisko je ihlové, objímka s ihlou je upevnená na kostre s možnosťou nastavenia axiálnej polohy tak, aby sa vytvoril doraz obmedzujúci axiálny pohyb kotúča pri doprave. Nastavec na osi, ktorý tvorí ložiskový otvor, je z vysokoakostnej plastickej hmoty a je kombinovaný v jednom celku so závitovkou pre pohon číselníka.

Horné ložisko ihlového typu sa skladá z nasledujúcich častí:

- 1 - čiapočka s ihlou
- 2 - nadstavec z plastu kombinovaný so závitovkou
- 3 - os elektromera
- 4 - nastavovacia skrutka

Čiapočka s ihlou je vo svojej polohe držaná nastavovacou skrutkou, nadstavec je nasadený na konci osi a v správnej polohe je držaný vlastnou elasticitou. Manipulácia s ložiskom a výmena súčiastok sú jednoduché a nevyžadujú špeciálne nástroje.

Horné ložisko



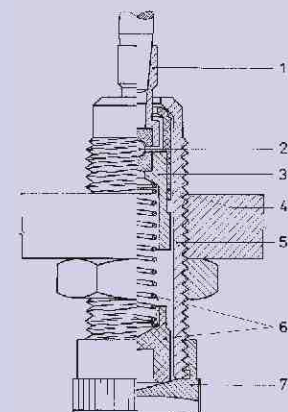
Spodné dvojkažeňové ložisko má dva zafírové kamene, sféricky zabrušené a vysokoleštené, voľná oceľová guľôčka medzi nimi je z tvrdej vysoko leštenej ocele. Ložisko je zaskrutkované do kostry a pri výmene kameňov s guľôčkou sa vyberie len vnútorná vložka. Po opätovnom založení zaujme otáčavý systém už predtým nastavenú polohu. Spodné ani horné ložisko sa nemastia, preto nenastáva zvýšené trenie znečistením oleja počas dlhodobej prevádzky.

Spodné dvojkažeňové ložisko sa skladá z nasledujúcich častí:

- 1 - nožný čap s kameňom
- 2 - voľná guľôčka
- 3 - objímka s kameňom
- 4 - spojovacie puzdro z plastickej hmoty
- 5 - upevňovacie puzdro ložiska
- 6 - pružina spodného ložiska
- 7 - uzatvárajúca čiapočka

Ložisko je do kostry zaskrutkované a zaistené maticou. Pri výmene kameňov alebo guľôčky sa len odkrutkuje čiapočka a vnútorné časti sa vyberú ako jeden celok. Kamene sú chránené proti poškodeniu pri nárazoch pružným uložením spodnej objímky.

Spodné dvojkažeňové ložisko



Spodné magnetické ložisko má dva krúžkové magnety z materiálov na báze vzácnych zemín, umiestnené v oceľových miskách a namagnetované tak, že sa vzájomne odpudzujú. Magnetický materiál je stabilný a zabezpečuje dlhú životnosť. V spodnej objímke uchytenej v kostre nastavovacou skrutkou je upevnená vodiaca ihla ložiska z tvrdennej vysokoleštenej ocele. V hornom náboji nasadenom na osi otáčavého systému je upevnené zafírové toroidné ložisko.

Spodné magnetické ložisko sa skladá z nasledujúcich častí:

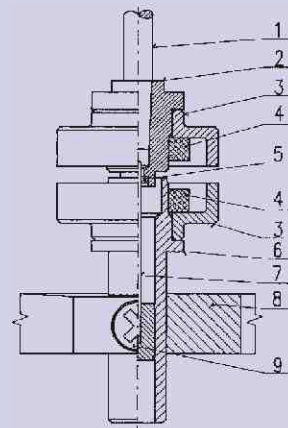
- 1 - os otáčavého systému
- 2 - náboj ložiska
- 3 - miska ložiska
- 4 - ložiskový magnet
- 5 - zafírové ložisko
- 6 - upevňovacia objímka
- 7 - vodiaca ihla

Ložisko je do kostry (8) upevnené nastavovacou skrutkou (9).

Možné dodatočné opatrenia proti nedovoleným manipuláciám:

- Jednosmerné skrutky na upevnenie veka.
- Holografická plomba.

Spodné magnetické ložisko



6

Počítací strojček jednosadzbový je valčekový sedemmiestny alebo šesťmiestny, vyrába sa v dvoch vyhotoveniach, ktoré sa líšia veľkosťou valčekov a ich číslic. Menšie valčeky sú hliníkové (veľkosť číslic 4,5 mm x 2,2 mm) alebo z plastu (veľkosť číslic 5 mm x 2,8 mm). Šesťmiestny počítací strojček s veľkými valčkami (veľkosť číslic 7,5 mm x 4,5 mm) so skokovým účinkom má možnosť vynulovania. Číselný údaj je výrazný, takže sa dá spoľahlivo odčítať i pri umiestnení elektromera vo väčšej výške alebo za iných sťažných podmienok. Pôsobením skokového efektu sa číselný údaj mení naraz a neobjaví sa neurčitá hodnota s polovičnými číslicami. Poloha strojčka na kostre je vymedzená nastaviteľným dorazom, tým sa pri opätovnom nasadení strojčka nezmení záber súkolia strojčka s otáčavým systémom. Ako zvláštne vyhotovenie môže byť počítací strojček vybavený mechanickým usmerňovačom, ktorý zabezpečí otáčanie číselníka v kladnom smere aj pri zmene zmyslu otáčania kotúča.

Kovové puzdro má spodok a kryt svorkovnice z oceľového plechu, veko je vyrobené z hliníkového plechu a má sklenené okienko. Vyrába sa v dvoch rozmeroch, menšie do maximálneho prúdu 100 A, väčšie do 150 A. Veko menšieho puzdra je ku spodku upevnené tromi, pri väčšom puzdre štyrmi plombovacími skrutkami. Kryt svorkovnice je upevnený nezávisle na veku dvoma plombovacími skrutkami. Kovový spodok môže byť vybavený zemniacou skrutkou. Povrchová úprava je šedým kladivkovým lakom.

Celoizolované puzdro má spodok z fenoplastu len v jednej veľkosti do maximálneho prúdu 120 A. Veko môže byť z čierneho fenoplastu so skleneným okienkom alebo celé z priehľadného polykarbonátu. Kryt svorkovnice môže byť z čierneho rázuvzdorného polystyrénu alebo priehľadného alebo čierneho polykarbonátu. Veko je upevnené tromi a kryt svorkovnice dvoma plombovacími skrutkami. Celoizolované vyhotovenie má dvojitú izolačnú hladinu a zodpovedá všetkým bezpečnostným požiadavkám. Upevnenie veka oproti spodku proti vnikaniu prachu a cudzích predmetov je zabezpečené pružnou vložkou z poréznej gumy alebo plastu. Sklenené okienko vo veku je utiesnené zatmelením.

Kryty svorkovnic sa používajú krátke, predĺžené s rôznou dĺžkou podľa prúdového rozsahu. Ako je zrejme z rozmerových náčrtov, kryty svorkovnic pre vyššie prúdy majú viac priestoru pre pripojované vodiče. Podľa požiadavky zákazníka môže mať kryt svorkovnice výrez pre vodiče inštalované na stene alebo na rozvodnej doske. Schéma zapojenia je vytlačená na štítku, alebo je umiestnená na vnútornej strane krytu svorkovnice.

Svorkovnica má teleso z plastickej hmoty s veľkou elektrickou a tepelnou odolnosťou, prúdové svorky zdierkového typu sú vkladané a slúžia na spoľahlivé pripojenie vodičov medených a hliníkových. Vyhotovenie s veľkým puzdrom do 150 A má prúdové svorky zalisované a vybavené odpojiteľnými káblowymi okami na ľahšiu manipuláciu s hrubými vodičmi. V izolačnej hmote telesa svorkovnice je pred každou svorkou kužeľový nábeh na uľahčenie zasunutia vodiča plného alebo žilového (kábla) a na prekrytie jeho izolácie. Svorky s napätím rôznych fáz sú od seba oddelené izolačnými prepážkami. Svorkovnica je priskrutkovaná k nosnej doske a utiesnená proti spodku

Vyhotovenia prúdových svoriek

Zapojenie	Prúdový rozsah	Priemer otvoru	Príerez vodiča	AWG
priame	do 60 A	Ø 6 mm	25 mm ²	3
	do 80 A	Ø 8 mm	50 mm ²	1
	do 100 A	Ø 9 mm	50 mm ²	1/0
	do 120 A	Ø 10 mm	70 mm ²	2/0
	do 150 A	Ø 11,5 mm*	95 mm ²	3/0
	do 160 A	Ø 13 mm*	125 mm ²	4/0
nepriame	do 10 A	Ø 5 mm	16 mm ²	5
sadzobné	-	Ø 3 mm	6 mm ²	9

* priemer vŕtania káblového oka pre vyhotovenie vo veľkom kovovom puzdre

Vŕtanie svoriek pre prídavné zariadenie je Ø 3 mm a jedna skrutka M3. Nulová svorka je dvojitá, každý prúdový a napätový prívod s výnimkou prídavných zariadení je upevnený dvoma prítlačnými skrutkami. Napätová spojka môže byť aj vnútorná, pod vekom elektromera.



Počítací strojček L7



Počítací strojček HF6



Počítací strojček LR7



Elektromer ET 421 Ld711132so



Elektromer ET 324 LR7KAK32g
s logom a čiarovým kódom zákazníka



Elektromer ET 424 LDQ711632do

Varhodinové elektromery

Slúžia na meranie jalovej zložky energie v trojfázových sieťach pri súmernom aj nesúmernom zaťažení a sú odvodené zo základných typov ET 32., ET 42. pomocou umelého zapojenia s fázovým posunutím 90°. Od činných elektromerov sa odlišujú zapojením napäťových vývodov. Rozmery, charakteristiky, zvláštne vyhotovenia a prídavné zariadenia sú rovnaké. Presnosť merania však závisí od súmernosti trojuholníka napätia a elektromery musia byť vždy zapojené na predpísané poradie fáz. Všetky jalové elektromery majú spätnú brzdu.

ET 32.J sú dvojsystémové s pomocným napäťovým obvodom pre vytvorenie umelej nuly. Slúžia na meranie v trojvodičových sieťach.

ET 42.J sú trojsystémové a slúžia na meranie v trojvodičových a štvorvodičových sieťach.

Špeciálne vyhotovenia

Dvojsadzbový elektromer "D" je vybavený počítacím strojkom s dvojitým číselníkom, pomocou ktorého sa meranie energie rozdeľuje na nízku a vysokú sadzbu. Číselníky sú valčekové, sedemmiestne alebo šesťmiestne s menšími valčekmi. Prepínanie sa vykonáva pomocou výkyvnej osi ovládanej elektromagnetom cez prepínaciu páčku s ukazovateľom sadzieb s blokovacími západkami. Elektromagnet sa ovláda napätím siete privedeným na samostatné svorky cez sadzbový spínač, cez prijímač hromadného diaľkového ovládania alebo cez iné spínacie zariadenie.

Trojsadzbový elektromer "T" pracuje na rovnakom princípe ako dvojsadzbový, ale má tri samostatné prepínateľné číselníky a vyžaduje kombináciu dvoch ovládacích napätí privedených na dva ovládacie elektromagnety.

Merač maxima typu "M" je prídavné zariadenie zabudované do nosného elektromera, ktoré sa vyrába v triede presnosti 1 podľa normy IEC 60211. Ukazovateľ merača maxima ukazuje na veľkej a prehľadnej stupnici maximálnu hodnotu stredného výkonu dosiahnutú počas odčítacieho obdobia a vzťahnutého na meraciu periódu. Ukazovateľ je posúvaný unášačom, ktorý je poháňaný otáčavým systémom nosného elektromera. Pre hrubé odčítanie okamžitej hodnoty stredného výkonu má unášač malú stupnicu. Zatiaľ čo sa unášač po uplynutí každej meracej periódy pravidelne vracia do nulovej polohy, zostáva ukazovateľ stáť na najvyššej dosiahnutej hodnote. Na konci odčítacieho obdobia sa ukazovateľ manuálne vynuluje pomocou zaplombovateľného nulovacieho zariadenia umiestneného uprostred okienka. Konštanta "K" merača maxima pre násobenie údajov na stupnici je dekadickým násobkom čísel 1, 2 alebo 5. Na stupnici je uvedená okrem konstanty ešte meracia perióda v minútach, priemerná doba rozpojenia v sekundách a napätie cievky ovládacieho elektromagnetu riadeného oddelene umiestneným spínačom. Elektromagnet merača maxima rovnako ako elektromagnet dvojsadzbový majú samostatné vývody umiestnené na pravej strane svorkovnice. Iba pri puzdre vo veľkom vyhotovení do 120 A sú sadzbové svorky umiestnené medzi skupinami svoriek jednotlivých fáz. Pri zapojení je potrebné dbať na správnu fázu a správnu polaritu v súlade so schémou zapojenia, umiestnenou v kryte svorkovnice.

Ako zvláštne vyhotovenie označené "HM" sa vyrába merač maxima ovládaný synchronným motorčekom namiesto elektromagnetu. Motorček je pripojený na sieťové napätie a prevodovým mechanizmom vytvára meraciu periódu, takže odpadá oddelený sadzbový spínač. Meracia perióda môže byť 15, 30, alebo 60 minút, doba rozpojenia je 1 % z meracej periódy podľa IEC 60211.

Ako ďalšie zvláštne vyhotovenie označené "IM" sa vyrába merač maxima ovládaný interným elektronickým časovačom, ktorý spína elektromagnet merača maxima. Interný časovač je pripojený na sieťové napätie a elektronickým obvodom vytvára meraciu periódu, takže odpadá oddelený sadzbový spínač. Meracia perióda môže byť 10, 15, 30 alebo 60 minút. Doba rozpojenia je 1 % meracej periódy.

Merač maxima typu "CM". Elektromery s elektronickým kumulatívnym meračom maxima "CM" slúžia na meranie činnnej, alebo jalovej elektrickej energie trojfázového prúdu v troj- alebo štvorvodičovej sieti. Elektromery registrujú meranú energiu na mechanickom jedno- alebo dvojsadzbovom strojkoch. Elektronický modul kumulatívneho merača maxima zabudovaný do elektromera premieňa elektrické impulzy proporcionálne meranej energii elektromerom na hodnotu výkonu v meracích periódach (napr. 15 min.), zapamätáva si hodnotu výkonu a po znulovaní aj hodnotu kumulatívneho maxima.

Dvojsadzbový elektromer s meračom maxima má počítací strojek vybavený dvojitým číselníkom aj ukazovateľom maxima a súčasne zastáva funkciu oboch predchádzajúcich typov. Pre riadenie sa používa oddelený sadzbový spínač. Vývody relé sú vždy samostatné.

Elektromer pre odber a dodávku "OD" má tiež dvojitý číselník ako dvojsadzbový elektromer, ale jeho prepínanie sa riadi pomocou rohatok a západok v závislosti na smere otáčania kotúča. Pri kladnom smere otáčania, ktorý zodpovedá odberu energie, je v zábere horný číselník a pri obrátenom smere otáčania, pri dodávke, je v zábere dolný číselník. Elektromer je v oblasti malého zaťaženia nastavený tak, aby chyby boli rozdelené rovnomerne na obe strany "+" aj "-".

Vysielač typu "4V" je možné zabudovať do elektromechanických elektromerov typu ET 42., ktoré majú na svorkovnici dve voľné pomocné svorky. Vysielač s elektronickým modulom sníma otáčky kotúča použitím reflexného princípu a dvojvodičového vedenia, z ktorého je zároveň vysielač napájaný. Impulzy sú vysielané do vyhodnocovacieho zariadenia dvojvodičovým vedením. Elektronický modul rozlišuje smer otáčania kotúča, má možnosť nastavenia šírky impulzov v procese výroby SMD prepojkami a prepínačom umožňuje voľbu počtu otáčok kotúča na jeden vyslaný impulz. V budúcnosti sa uvažuje s vysielačom s otvoreným kolektorom na výstupe alebo s pasívnym kontaktom.

Elektromer s vysielačom 1 kWh typu "G" má počítací strojek vybavený pasívnym vysielačom, ktorý na každú otáčku desiatinného valčeka vysieľa jeden impulz (v prípade priameho zapojenia ide o 1 impulz/kWh). Toto vyhotovenie, označené prídavným znakom "G" sa používa v spojení so združeným kontrolným počítačom na skupinovú odpočet.



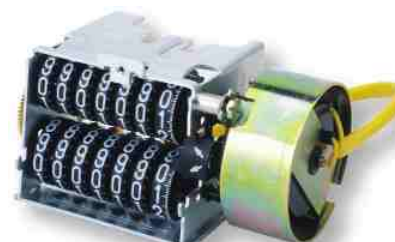
Elektromer ET 421 ADM611132I



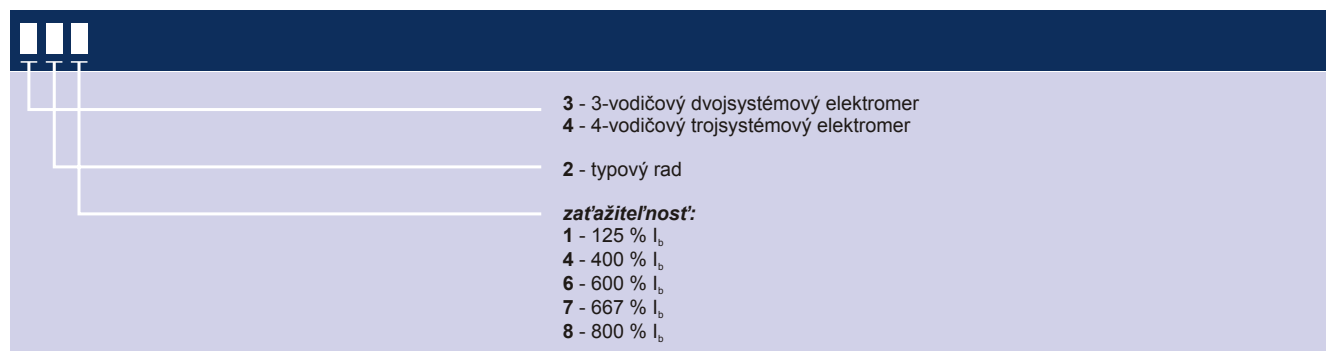
Elektromer ET 424 LCM 111134z s meračom maxima typu "CM"



Počítací strojek LT7



Počítací strojek LD7



9

Počítací strojček (2)



označenie druhu počítacieho strojčka:
A - počítací strojček s hliníkovými valčekmi s rozmermi číslíc (4,5 x 2,2) mm
L - počítací strojček s plastovými valčekmi s rozmermi číslíc (5,0 x 2,8) mm
H - počítací strojček s plastovými valčekmi s rozmermi číslíc (7,5 x 4,5) mm

označenie 1. prídavnej funkcie elektromera alebo počítacieho strojčka

označenie 2. prídavnej funkcie elektromera alebo počítacieho strojčka

označenie počtu viditeľných číslíc číselníka

1. prídavná funkcia elektromera alebo počítacieho strojčka:

- D** - dvojsadzbový počítací strojček (len LD)
- T** - trojsadzbový počítací strojček
- R** - reverzibilný mechanizmus (integruje len prírastky)
- F** - počítací strojček "HF" so skokovým efektom (Fast)
- G** - vysielateľ 1 kWh v kombinácii s jednosadzbovým strojčekom (len LG, HG, LG. a HG.)
- M** - merač maxima (len AM, AMI)
- C** - elektronický merač maxima (ACM, LCM)

2. prídavná funkcia elektromera alebo počítacieho strojčka:

- F** - strojček so skokovým efektom (kombinácia HRF)
- R** - reverzibilný mechanizmus (LR)
- Q** - integrovaný sadzbový spínač (kombinácia LDQ)
- X** - integrovaný prijímač HDO (kombinácia LDX)
- M** - merač maxima (kombinácia ADM, ACM, LCM, ADMI)
- H** - synchronná jednotka (kombinácia AMH)
- OD** - počítací strojček pre odber dodávku (AOD)
- Tr** - elektromery pre elektrickú trakciu (LTr)
- I** - elektronická časovacia jednotka (kombinácia AMI)

Označenie počtu viditeľných číslíc číselníka:

- 7** - strojček s maximálne 7 valčekmi (počet desiatinných miest 0, 1 alebo 2)
- 6** - strojček s maximálne 6 valčekmi (počet desiatinných miest 0, 1 alebo 2)
- 1** - strojček s maximálne 6 alebo 7 valčekmi pre zvláštne vyhotovenie so zväčšeným bočným prevodom (počet desiatinných miest 0)
- 0** - zvláštne vyhotovenie podľa požiadaviek zákazníka (zakryté dierovanie desiatinného miesta a pod.)
- I** - strojček s maximálne 6 valčekmi dvojsadzbový s elektronickou časovacou jednotkou (kombinácia ADMI)

Vyhotovenie puzdra (3)



označenie spodku elektromera:
1 - bakelitový spodok (oddelená svorkovnica do 120 A)
K - kovový spodok z oceľového plechu (do 100 A, do 120 A, 150 A, aj pre vysielateľ SO)
P - spodok pre krytie IP 54

označenie veka elektromera:
1 - čierne veko z bakelitu s malým skleneným okienkom (veko s veľkým okienkom pre M)
2 - priehľadné veko z polykarbonátu (pre spodok 1)
A - hliníkové veko so skleneným okienkom (do 100 A, do 120 A, 150 A, aj pre M)
B - priehľadné veko z polykarbonátu (pre spodok P)

označenie druhu krytu svorkovnice:
1 - čierny kryt z polystyrénu (do 60 A, do 120 A)
2 - priehľadný predĺžený kryt z polykarbonátu (do 60 A, do 120 A)
5 - priehľadný krátky kryt z polykarbonátu
6 - čierny kryt z polykarbonátu pre Q a X
9 - priehľadný krátky kryt pre krytie IP 54
K - kovový kryt (do 60 A, do 120 A, do 150 A)
B - bakelitový kryt do 100 A
P - čierny kryt z polykarbonátu pre krytie IP 54

Označenie upevňovacích rozstupov spodku (4)



31 - 150 mm/220 mm, kovový spodok, pre prúdové rozsahy do 100 A
32 - 150 mm/230 mm, bakelitový celoizolovaný spodok, pre prúdové rozsahy do 120 A
33 - 200 mm/260 mm, kovový spodok, pre prúdové rozsahy do 120 A, 150 A, 160 A
34 - 150 mm/210 mm, bakelitový celoizolovaný spodok pre prúdové rozsahy do 120 A
44 - 150 mm/215 mm, bakelitový celoizolovaný spodok pre prúdové rozsahy do 120 A
45 - 150 mm/245 mm, bakelitový celoizolovaný spodok pre prúdové rozsahy do 120 A

Pracovné podmienky

Trojfázové elektromery ET 32., ET 42. sa vyrábajú v stupni klímatickej odolnosti T 33 podľa STN 34 5609. Sú určené na montáž vo vnútorných priestoroch bez agresívnych plynov a pár s teplotou prostredia v rozsahu teplôt od -20 °C do +50 °C alebo vonkajšiu s prístreškom v klímatickom prostredí suchých a vlhkých trópov.

Zvláštne vyhotovenie elektromerov (vyrábané po dohode s výrobcou) určené do ťažších klímatických prostredí musia byť chránené pred priamym pôsobením slnečného žiarenia a dažďa. Klímatická odolnosť je vyznačená na kapacitnom štítku elektromera.

Elektromery ET 32., ET 42. sa montujú v zvislej polohe.

Meracie rozsahy

Zapojenie	Zaťažiteľnosť (% I _n)	Prúdový rozsah (A)	
		ET 32., ET 32.J	ET 42., ET 42.J
Priame	400	5 - 20 10 - 40 15 - 60 20 - 80 25 - 100	5 - 20 10 - 40 15 - 60 20 - 80 25 - 100 30 - 120
	500	-	10 - 50 20 - 100 30 - 150
	600	-	5 - 30 10 - 60 15 - 100 20 - 120
	800	-	5 - 40 10 - 80 15 - 120
Nepriame	120	-	1; 5
	200		1 - 2; 5 - 10
	400		1,5 - 6

Prúdové rozsahy do 100 A sa dodávajú v puzdre jednotných rozmerov celoizolovanom alebo kovovom, prúdové rozsahy do 120 A v celoizolovanom, do 160 A vo väčšom kovovom puzdre. Pre varhodinové elektromery platia tie isté prúdové rozsahy ako pre wathodinové elektromery okrem 500 %, 600 % a 800% preťažiteľnosti, ktoré sa ako varhodinové nevyrábajú. Elektromery na nepriame zapojenie sa vyrábajú len trojsystémové (môžu sa používať v trojvodičových aj štvorvodičových sieťach).

Zvláštne vyhotovenia sa od základných odlišujú zabudovaným prídavným zariadením, väčšinou pre sadzobné potreby. V typovom označení je uvedený znak zvláštneho vyhotovenia, rozmery a meracie systémy sú rovnaké ako pri základných typoch, len pri merači maxima je sklenené okienko na vekú väčšie a v ňom je upevnené nulovacie zariadenie.

Poznámka: Podľa požiadaviek zákazníka je možné po vzájomnej dohode dodať aj neštandardné vyhotovenia elektromerov s prúdovými rozsahmi do 160 A.

Údaje platné pre všetky prúdové rozsahy

Typ	ET 324 ET 324 J	ET 424 ET 424 J	ET 425 ET 426	ET 428	ET 421 ET 421 J
Menovité napätie	3 x 230 (220) V 2 x 120 / 208 V		3 x 220 / 380 V 3 x 230 / 400 V 3 x 240 / 415 V 3 x 127 / 220 V		3 x 58 / 100 V 3 x 220 / 380 V 3 x 230 / 400 V 3 x 400 V
Voliteľné menovité napätie	ľubovoľné od 58 V do 500 V				
Menovitá frekvencia	50 Hz, 60 Hz				
Zaťažiteľnosť v % menovitého prúdu	400 %	400 %	500 %, 600 %	800 %	¹⁾ 120 %, ²⁾ 200 %, ³⁾ 400 %
Menovitý moment priemerne (mN.m)	0,85	1,0	0,8	0,48	¹⁾ 2,7, ²⁾ 1,65, ³⁾ 1,0
Menovitá rýchlosť kotúča priemerne (ot./min)	14 - 16		12,5 - 14	9,9 - 11	¹⁾ 40, ²⁾ 22, ³⁾ 14 - 16
Trieda presnosti	watthodinové: 2, 1 varhodinové: 3				
Nábehový prúd v % menovitého prúdu	0,5 %				
Chod pod napätím	nenastáva od 80 % do 110 % menovitého napätia				
Skúšobné napätie	kovový spodok: $U_{ef} = 2000 \text{ V}$ celoizolovaný spodok: $U_{ef} = 4000 \text{ V}$				
Teplotný koeficient od - 10 °C do + 50 °C	watthodinové elektromery: $\cos \varphi = 1 < +0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\cos \varphi = 0,5 < -0,08 \text{ } ^\circ\text{C}$ varhodinové elektromery: $\sin \varphi = 1 < +0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\sin \varphi = 0,5 < +0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$				
Hmotnosť otáčavého systému	47 g				
Vlastná spotreba napäťovej cievky pri U_n (priemerne)	pri 50 Hz: 1,0 W/4,8 VA pri 60 Hz: 0,7 W/3,5 VA				
Vlastná spotreba dvojsadzbového elektromagnetu pri U_n (priemerne)	dvojsadzbový počítací strojček: merač maxima: 50 Hz 60 Hz 1,2 W/1,8 VA 0,9 W/1,5 VA 1,4 W/2,3 VA 1,0 W/1,9 VA				

Prúdové rozsahy pre ET 421, ET 421 J: ¹⁾1 A, 5 A, ²⁾1 A - 2 A, 5 A - 10 A, ³⁾1,5 A - 6 A

Údaje platné pre jednotlivé prúdové rozsahy

Typ	Prúdový rozsah (A)	⁴⁾ Vlastná spotreba		⁵⁾ Hmotnosť elektromera (kg)	Prúdové svorky	
		(W)	(VA)		priemer otvoru	2 skrutky
ET 324 ET 324 J	5 - 20	0,22	0,26	2,60	ø 6 mm	M4
	10 - 40	0,26	0,28	2,65		
	15 - 60	0,20	0,21	2,75	ø 8 mm	M6
	20 - 80	0,28	0,32	2,90		
ET 424 ET 424 J	5 - 20	0,19	0,21	3,00	ø 6 mm	M4
	10 - 40	0,23	0,25	3,05		
	15 - 60	0,20	0,21	3,15	ø 8 mm	M6
	20 - 80	0,30	0,34	3,40		
	20 - 100	0,35	0,40	3,50	ø 9 mm	M6
	30 - 120	0,28	0,32	5,10	ø 10 mm	
	40 - 160	0,64	0,70	5,10	ø 13 mm	M8
ET 425 ET 426	5 - 30	0,06	0,07	3,05	ø 6 mm	M4
	10 - 60 (10 - 50)	0,09	0,10	3,15		
	20 - 100	0,26	0,32	3,50	ø 9 mm	M6
	20 - 120	0,14	0,16	5,10		
	30 - 150	0,36	0,23	5,15	ø 11,5 mm	
ET 428	5 - 40	0,05	0,06	2,65	ø 6 mm	M4
	10 - 80	0,08	0,09	3,40	ø 8 mm	M6
	15 - 120	0,10	0,13	3,50	ø 10 mm	
ET 421 ET 421 J	1	0,82	1,14	3,00	ø 5 mm	M4
	1 - 2	0,30	0,38			
	5	0,94	1,20			
	5 - 10	0,44	0,52			
	1,5 - 6	0,12	0,15			

⁴⁾Vlastná spotreba je spotreba v jednej prúdovej cievke pri menovitom prúde a frekvencii 50 Hz.

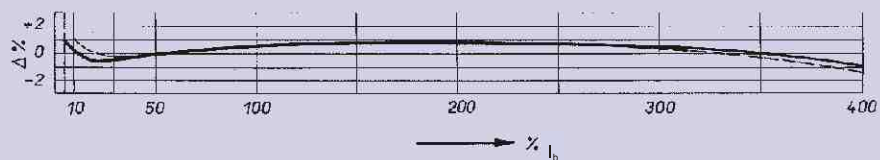
⁵⁾Hmotnosť každého typu sa zvyšuje pridaním dvojsadzbového počítacieho strojčka o 0,18 kg, merača maxima o 0,21 kg a pridaním dvojsadzbového počítacieho strojčka s meračom maxima o 0,31 kg.

Uvedené sú charakteristiky základných typov. Rozdiely charakteristík pre rôzne prúdové rozsahy pri rovnakej zaťažiteľnosti nie sú podstatné, pri vyhotovení s dvojsadzbovým počítačim strojčekom nevznikajú žiadne dodatočné chyby.

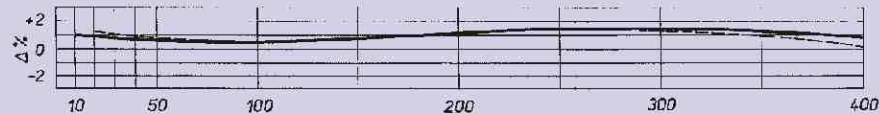
a) Zaťažovacie charakteristiky elektromerov v priamom zapojení

ET 324, ET 324 J

Súmerné zaťaženie

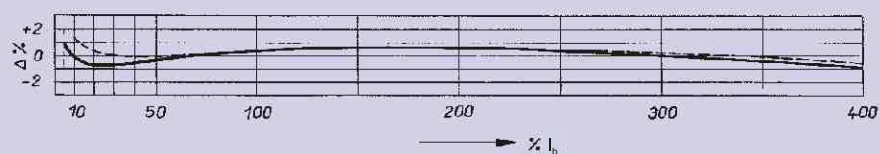


Zaťaženie len v jednej fáze



ET 424, ET 424 J

Súmerné zaťaženie

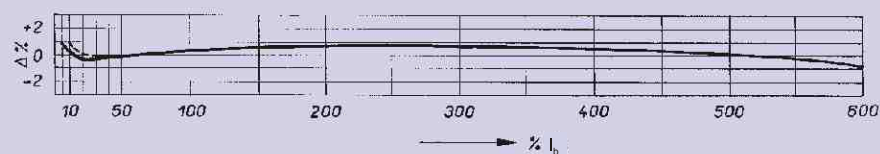


Zaťaženie len v jednej fáze

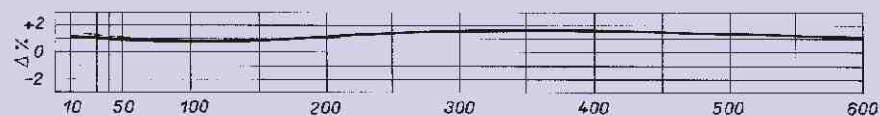


ET 426

Súmerné zaťaženie



Zaťaženie len v jednej fáze

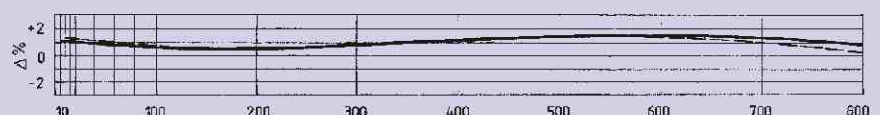


ET 428

Súmerné zaťaženie



Zaťaženie len v jednej fáze

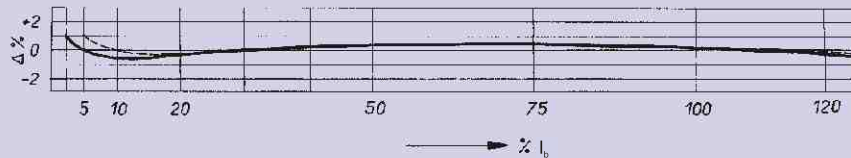


————— $\cos \varphi = 1,0$ - - - - - $\cos \varphi = 0,5$

b) Zaťažovacie charakteristiky elektromerov v nepriamom zapojení

ET 321, ET 321 J

Súmerné zaťaženie

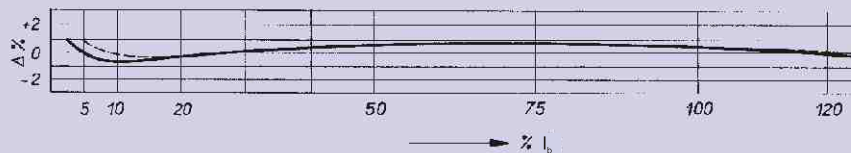


Zaťaženie len v jednej fáze



ET 421, ET 421 J

Súmerné zaťaženie

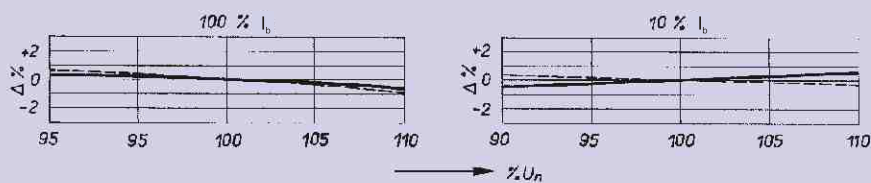


Zaťaženie len v jednej fáze

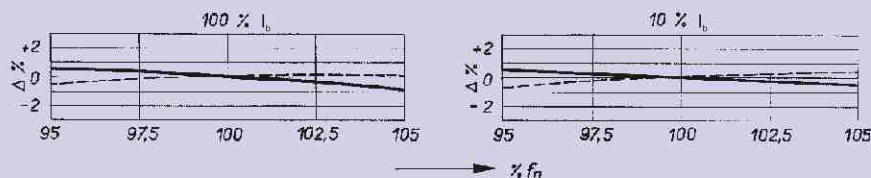


c) Priemerné prídavné chyby pri zmene napätia a kmitočtu

Zmeny napätia



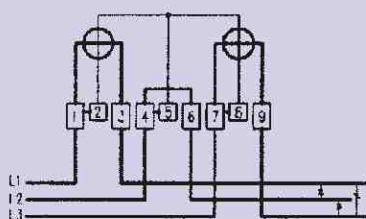
Zmeny frekvencie



Uvedené sú len hlavné príklady zapojenia, ostatné spôsoby možno odvodiť analogicky. Pri nepriamom zapojení môžu byť použité meracie transformátory prúdu aj napätia, alebo len meracie transformátory prúdu. Elektromagnet dvojsadzbového počítacieho strojčeka D je vždy zapojený na pomocné svorky 13 a 15, elektromagnet merača maxima M na svorky 13 a 14. V prípade trojsadzbového počítacieho strojčeka je na svorky 13 a 14 pripojený druhýsadzbový elektromagnet. Schéma zapojenia ET 324 platí i pre vyhotovenie dvojfázové, ale potom je stredný vodič zapojený na nulu.

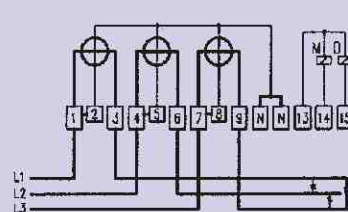
a) zapojenie elektromerov priame

ET 324

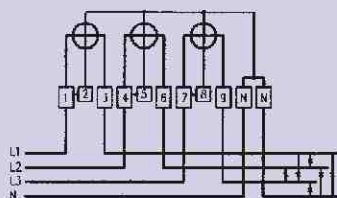


Zapojenie watt hodinových elektromerov v trojvodičovej sieti

ET 424 DM

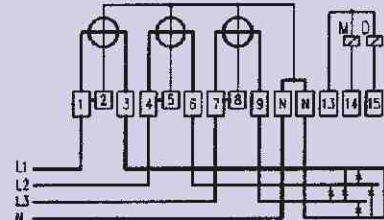


ET 424

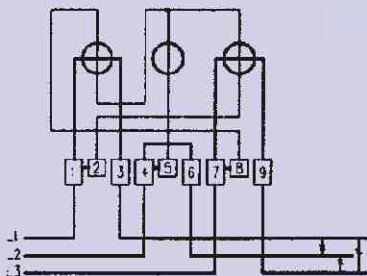


Zapojenie watt hodinových elektromerov v štvorvodičovej sieti

ET 424 DM

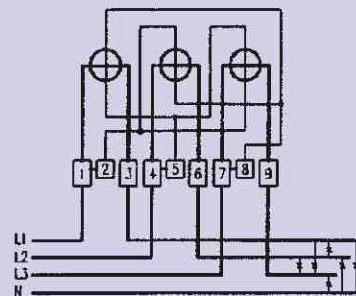


ET 324 J

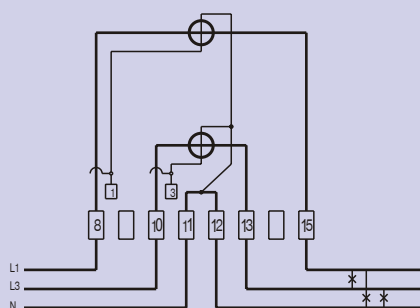


Zapojenie var hodinových elektromerov

ET 424 J

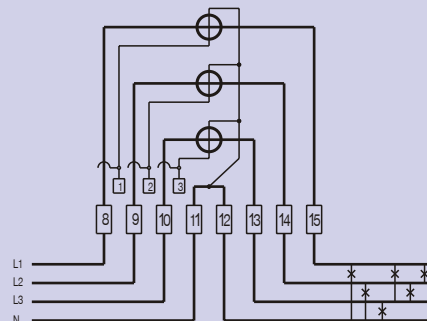


ET 32.



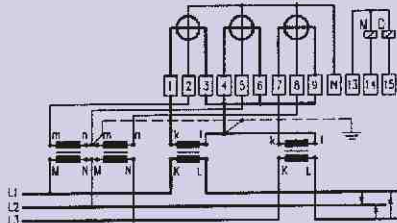
Symetrické zapojenie elektromerov

ET 42.

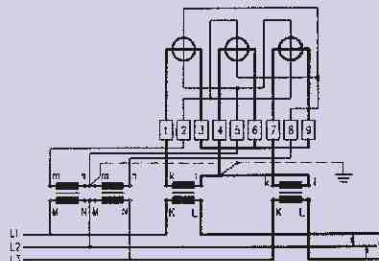


b) zapojenie elektromerov nepriame

ET 421 DM

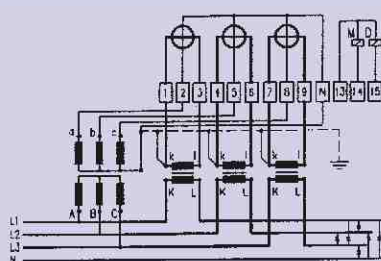


ET 421J

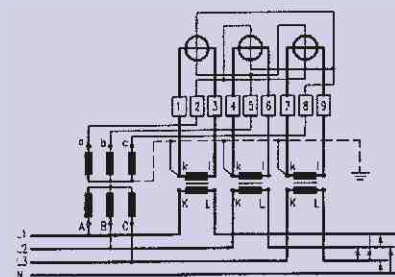


Zapojenie elektromerov pri použití dvoch meracích transformátorov prúdu

ET 421 DM



ET 421 J



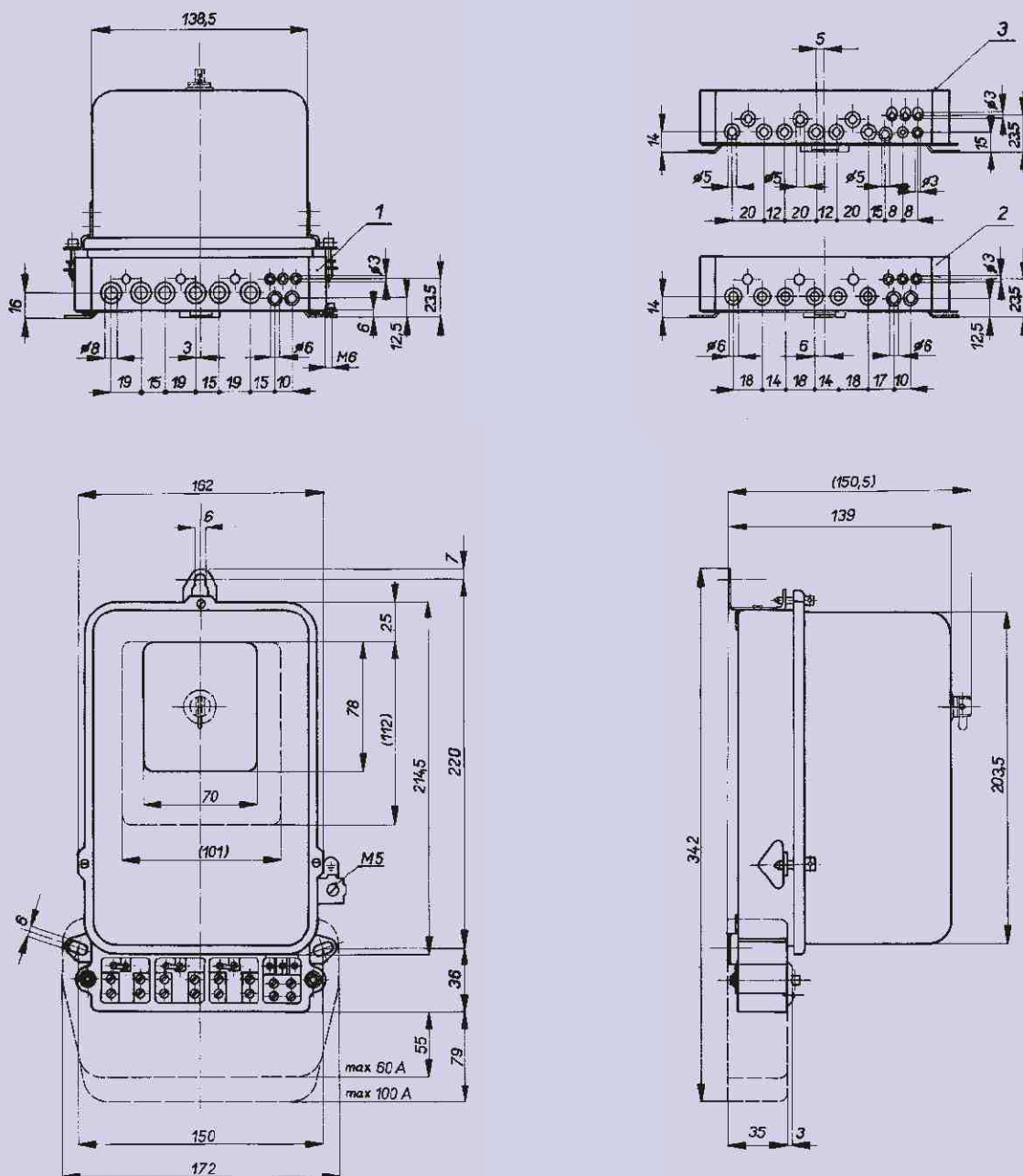
Zapojenie elektromerov pri použití troch meracích transformátorov prúdu

Objednávanie

Pri objednávaní je potrebné uviesť:

- typové označenie, alebo údaje, podľa ktorých môže byť typ zvolený (sústava siete, vyhotovenie kovové, alebo celoizolované),
- menovité napätie, pri štvorvodičových sieťach fázové združené, umiestnenie napäťovej spojky,
- prúdový rozsah (menovitý a maximálny prúd),
- menovitá frekvencia, len ak sa líši od 50 Hz,
- pri nepriamom meraní sekundárne hodnoty meracích transformátorov napätia a prúdu a rovnako primárne hodnoty ak je požadované meranie primárne,
- vyhotovenie počítacieho strojčeka (druh ich valčekov),
- pri kovových elektromeroch požiadavka na uzemňovaciu svorku,
- pri celoizolovaných elektromeroch veko čierne, alebo priehľadné,
- požiadavka na kryt svorkovnice,
- požiadavka na zvláštne vyhotovenie,
- požiadavka na spätnú brzdu.

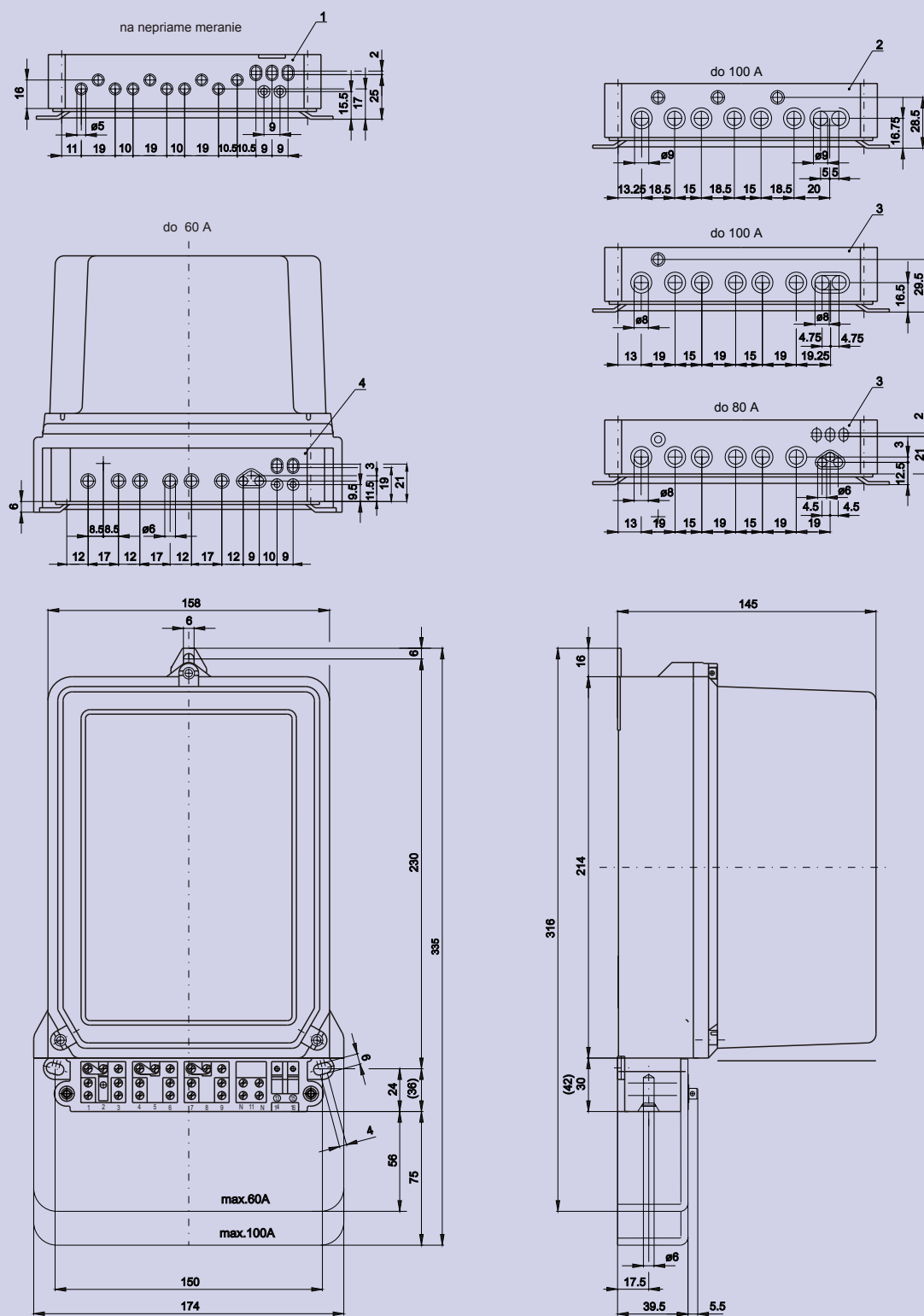
a) Kovové puzdro do 100 A



Typy svorkovnic:

1. priame zapojenie do 100 A (nulové svorky môžu mať vŕtanie $\phi 8$ mm namiesto $\phi 6$ mm, ale bez sadzobných svoriek)
2. priame zapojenie do 60 A
3. nepriame zapojenie pomocou meracích transformátorov

b) Celozlúčené puzdro



Typy svorkovnic ako v prípade a):

- 1 - s vŕtaním $\varnothing 5$ mm,
- 2 - s vŕtaním $\varnothing 9$ mm,
- 3 - s vŕtaním $\varnothing 8$ mm,
- 4 - s vŕtaním $\varnothing 6$ mm.

