

$$I_{N2} = \frac{I_{N1} \times 5}{I_1}, A; \quad I_{U2} = \frac{I_{U1} \times 5}{I_1}, A; \quad \text{отношението } \frac{I_{U2}}{I_{N2}} \cdot 100, \%$$

Пример: Токов трансформатор **ТА** тип **TU-30 200/5A/5VA/1%**; Работен механизъм - хоризонтална **водна помпа**; АД тип **МО 250S-4**, $P_N=75kW$, $I_{N1}=137A$, $I_{U1}=78A$ (при затворен шибър на помпата).

$$I_{N2} = \frac{137 \times 5}{200} = 3,425A \text{ (избира се 3,45A);}$$

$$I_{U2} = \frac{78 \times 5}{200} = 1,95A; \quad \frac{I_{U2} \cdot 100\%}{I_{N2}} = \frac{1,95 \cdot 100\%}{3,425} = 56,9\% \text{ (избира се 60\%)}$$

При така уточнените и изчислени стойности за T_{OL} , T_{UL} , R_i , K_a и T_{ON} на обозначените "pin" цифрове на печатна платка **P2** се поставя "jumper" (съединител-оксидатор).

Настройката на $I_{N2}(A)$ и $I_{U2}(\%)$ се извършва чрез превключвателите (**ПИС-8** и **ПИС-4**), като се извършва сумиране на изчислените (измерени) вторични токове. В дадения пример се затварят (**горно положение - ON**) **2, 3, 4, 6 и 7 ключове** на **ПИС-8 (0,1A+0,1A+0,25A+1A+1A) +** външната постоянна стойност от **1A и 4 ключ** на **ПИС-4 (30%) +** външната постоянна стойност от **30%**.

Забележка: Настройката на I_{N2} (I_{N1}) в ЕЗАД-КТ с вътрешен токов трансформатор за I_N до **10A** се извършва като стойностите на **ПИС-8** се умножават по две [x2], за I_N до **15A** по три [x3]!

VI. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- захранващо напрежение - **3 X 400/230VAC**;
- номинална честота - **50Hz**;
- вид на контактната система - **1 изключващ и 1 включващ** контакти на **KV**;
- допустим траен ток - **10A/250VAC/1250VA**;
- електрическа износостойчивост - **1.10⁶ к.ц.**;
- точност - **± 2,5%** от настроената стойност;
- степен на защита - **IP40 (EN 60 529)**;
- степен на защита на клемите - **IP20**;
- размери - **105(Д)X90(Ш)X60(В) / 6 DIN модула**;
- монтаж - на **35mm DIN** релса (**EN 50 022**);
- маса - **0,350kg / 0,450kg** (с вътрешен т.т.).

VII. ОКОМПЛЕКТОВАНЕ НА ЕЗАД-КТ, АД И ПМ

Фирмата - производител може да **окомплектова** ЕЗАД-КТ с:

- тороидален (проходен) **токов трансформатор** тип **TU-20 / TU-40** от **50/5A** до **1000/5A** за кабел или шина при монтаж на **35mm DIN** релса или с винтове на плоча - **фиг. 4**.
- позистори (**PTC**) клас "**F**" (**155°C**) за вграждане в **статорната намотка** на АД) - **фиг. 5**.
- биметални температурни капсули (**TMC**) за вграждане в челните съединения на **трите фазни статорни намотки** откъм **необходимата** страна на АД за **t=150°C** - **фиг. 6**.
- биметални температурни капсули (**TMC**) за **лагерите** на АД и ПМ с **t=70°C** и **t=95°C** посредством винтов (**M4X5mm**) монтаж - **фиг. 7**.



Фиг.4 Токов трансформатор



Фиг.5 PTC-комплект



Фиг.6 TMC-150°C



Фиг.7 TMC-70(95)°C

Фирмата - производител може да **агрегатира** ЕЗАД-КТ в корпус (степен на защита **IP65**) за **монтаж на открито** или в **силно замърсени** производствени помещения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЕЗАД-КТ да се ползва единствено **закрита (поставен капак на защитата)**!

Фирмата **осигурява** 12 месечно гаранционно **обслужване, както и извънгаранционен** сервис.



ПРОИЗВОДИТЕЛ:

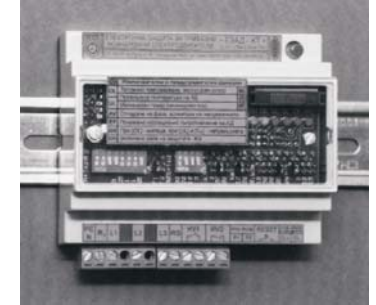
www.test-ruse.com
• **ТЕСТ РУСЕ** • ЕООД, гр. Русе - 7002, ул. "Васил Петлешков" №26,
тел./факс:082871606,GSM:0888852921,e-mail:office@test-ruse.com

ЕЛЕКТРОННА ЗАЩИТА ЗА АСИНХРОННИ ДВИГАТЕЛИ тип •ЕЗАД-КТ•

ЕЗАД-КТ реализира прецизна **комплексна** електронна защита за трифазни АД, чрез контрол на **трите фазни** напрежения и **единия линеен** ток. Характерно за ЕЗАД-КТ е точността на задействане при възникване на аварийен режим, лесния монтаж и настройка. Аналогов модел имитира топлинните процеси **загряване** и **охлаждане** с различна интензивност (инертност), което позволява АД да се използва оптимално по мощност.

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

ЕЗАД-КТ е предназначена за защита и управление на трифазни АД за ниско напрежение (**230/400V**) от **цялата гама** номинални мощности в електрозадвижвания на **помпи, вентилатори, центрофуги, компресори, подемно-транспортни механизми** и други ПМ, работещи в продължителен, кратковременен и повторно-кратковременен режим с постоянно и променливо натоварване.



II. ЗАЩИТНИ И КОНТРОЛНИ ФУНКЦИИ

ЕЗАД-КТ осигурява защита на АД от:

- **топлинно (токово) претоварване**, дължащо се на неспазване на технологичния режим на механизма, както и при механични повреди в електрозадвижването. Топлинната защита се осигурява по **две** времетокови характеристики при **пусков режим** в зависимост от топлинната инертност на АД (**T1, T2** - съгласно **IEC 947-4-1, EN 60947-4-1**) и по **трета** времетокова характеристика в **работен режим** (при загрят двигател) - **фиг.1**;
- **пускане** или изпадане на АД в режим на късо съединение (**застопорен ротор**);
- **отпадане на фаза** в захранващата мрежа (съгласно **IEC 34-1**) или прекъсване на захранващ проводник към АД;
- **несиметрия** на захранващото напрежение, при **коэффициент** на асиметрия $K_a \geq 10(20)\%$;
- **понижено изоляционно съпротивление** R_i на АД (контрол при **изключен** двигател) за ток на утечка при $R_i \leq 10, 50, 100$ или **500 kΩ**;
- **намаляване на товара (тока)** под критична стойност (за механизми охлаждади от работния флуид, задвижвания чрез ремъчни предавки, верижни и лентови транспортъори, при **помпи, вентилатори** и др.), регулируем от **30 до 95%I_N** през **5%I_N** (съгласно **EN 61812-1**);
- ♦ **автоматично пускане** до **4 ПМ** с **времезадръжка** T_{ON} през интервали от **5min** (след само/възстановяване при отпадане на захранващото напрежение и др.);
- ♦ **превишена температура** чрез непрекъснат контрол на температурата на АД. **Директната** температурна защита се реализира чрез монтиране (до **6 броя** с $R_s < 1500\Omega$) на **позисторни** сензори (**PTC**) в статорната намотка и/или лагерите на АД, като изключвателната характеристика е реализирана съгласно изискванията на **IEC 34-11-1A**. Възельт може да се реализира за сензор с **Rt100** (при **потопени** АД) по **двупроводна** линия, като **се указва** температурата за изключване на АД!

ЕЗАД-КТ предоставя възможност за:

- ♦ **директна токова** защита (с **вътрешен** токов трансформатор - **ТА**) на АД с **малка** мощност (I_N до **5A, 10A** или **15A**);
- ♦ **монтиране** на допълнителен **възел** - **гальванично разделен** аналогов изход (**4..20mA** от **ТА** - **0..5A**) при $R_i \leq 600\Omega @ 24VDC$ за **контрол** на натоварването на АД от терминална станция;
- ♦ **вграждане** на активен лентов **филтър** против **хармоници** при захранване на АД от **електроагрегат** с ДВГ или от **полупроводников** преобразувател.



Фиг.1 Времетокови характеристики

Забележка: Функциите означени с (♦) се заявяват **допълнително** от потребителя!

III. СИГНАЛИЗАЦИЯ

ЕЗАД-КТ е снабдена с **жълт светодиолен** индикатор [DR], който свети с **мигаща** светлина при превишаване на настроенния (**номинален**) ток и **непрекъснато** при понижаване под настроенния (**минимален**) ток на АД, както и през времезадръжката - T_{ON} .

ЕЗАД-КТ е снабдена със **зелен светодиолен** индикатор [ON], който индицира нормалния режим на работа (включено реле **KV** на защитата).

ЕЗАД-КТ е снабдена и с допълнителна **червена светодиодна** индикация, която запамятава настъпилата аварийен режим, означен с :

- [UL] - **минимален товар** или прекъсване на контролираната по ток фаза след пускателя;
- [OL] - **топлинно** (токово) **претоварване**, включително при **застопорен** (заклинен) **роптор** или прекъсване на неконтролирана по ток фаза след пускателя;
- [UL]+[OL] - **прегръване** в температурно контролираните точки на АД.

Нулирането (възстановяването) на защитата след отстраняване на аварийния режим се извършва посредством **н.о. бутон [RESET]**, изведен от корпуса на защитата.

ЕЗАД-КТ е снабдена и с допълнителна **червена светодиодна** индикация, която след отстраняване на аварийния режим изгасва като защитата се **самовъзстановява**, означена с :

- [AV] - **несиметрия на напрежението** или **отпадане на фаза** в захранващата мрежа преди пускателя;
- [EF] - **понижено** изолационно съпротивление на АД и захранващия кабел след пускателя.

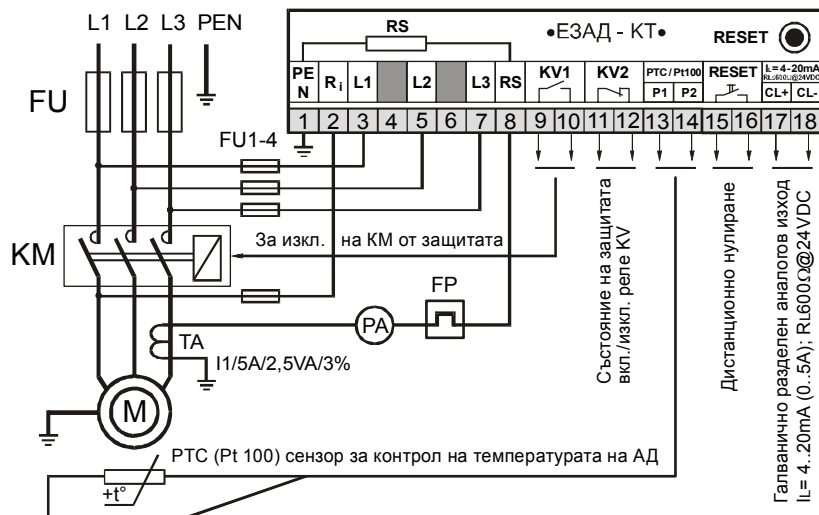
IV. МОНТАЖ

ЕЗАД-КТ се монтира в магнитни пускатели, командни табла и др. при следните работни условия:

- температура на околния въздух от **-5 до +50°C** (съгласно **EN 60947**);
- атмосферно налягане от **84 до 107кPa**;
- относителна влажност на въздуха до **95%** при **40°C** (съгласно **IEC 68C4**);
- околна среда несъдържаща прах, агресивни газове и пари;
- вибрации в мястото на монтажа с амплитуда до **0,35mm** и честота **10+55Hz** (съгласно **EN 60068-2-6**);

Присъединяването на ЕЗАД-КТ се реализира с едножилен многожилен проводник тип **ПВ-А2** от **1,0 до 2,5mm²** съгласно електрическата схема на присъединяване (означенията на **клеморедата** на ЕЗАД-КТ) - **фиг.2**.

Клемите на ЕЗАД-КТ са тип **"COMBICON"** за бърз и лесен монтаж / демонтаж.



Фиг.2 Схема на присъединяване на ЕЗАД-КТ с външен токов трансформатор

За контрол на **линейния** ток е необходимо да се монтира на **фаза L3** (или като се използва този на контролния амперметър) **токов** измервателен **трансформатор TA** с техничес-

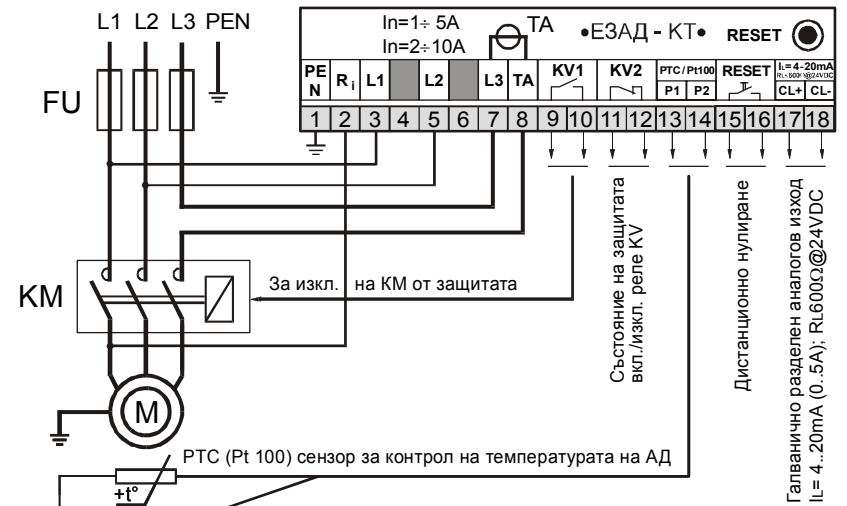
ки данни - $I_1/5A/2,5VA/1\%$ и кратност на насищане $n(F_s)>10$.

Към **клеми 3(L1), 5(L2) и 7(L3)** се подвеждат **трите фазни напрежения** преди пускателя. **Клема 1(PE-N)** се свързва с **нулевия** проводник и се **заземява**. **Клема 2(Ri)** се свързва към **фаза L1** след пускателя! **Клема 8(RS)** се свързва **последна** във веригата на токовия трансформатор (**TA**)! **Контактите на релето KV1 (клеми 9 и 10)** се свързват във веригата за **изключване** на магнитния пускател **KM**, а **контактите KV2 (клеми 11 и 12)** - във верига за **сигнализация** състоянието на защитата.

Към **клеми 13(P1) и 14(P2)** се свързват изводите на позисторните (**PTC**) **сензори** или температурния **сензор (Pt100)**. Към **клеми 15 и 16** се свързва дистанционно изведен бутон **RESET**. За аналоговия изход, към **клема 17(CL+)** се подава напрежение **24VDC**, а от **клема 18(CL-)** се извежда токовия сигнал спрямо **масата** на терминала.

При мощни уредби ($P_{дв}>10kW$) или при работа на ЕЗАД-КТ в райони с интензивна **гърмотевична активност** е необходимо свързващите проводници към **клеми 2, 3, 5 и 7** на ЕЗАД-КТ да се защитят с **предпазители (FU1 +4)** или автоматични **прекъсвачи** с $I_{нв(п)} \leq 6A$.

При апаратно решение на ЕЗАД-КТ с **вътрешен** токов **трансформатор** (I_N до **5A** или **10A**), присъединяването на защитата се реализира съгласно електрическата схема на присъединяване (означенията на **клеморедата**) - **фиг.3**. През **клеми 7(L3) и 8(TA)** преминава единият (на **фаза L3**) **линеен** ток на АД преди пускателя.



Фиг.3 Схема на присъединяване на ЕЗАД-КТ с вътрешен токов трансформатор

V. НАСТРОЙКА

За настройката на ЕЗАД-КТ е необходимо предварително да се уточнят:

- **първичният** номинален ток на токовия трансформатор **TA** - I_1, A ;
- **номиналният** линейен ток на АД - I_{N1}, A ;
- **минималният** ток за изключване на АД - I_{U1}, A (измерва се при аварийен режим на работния механизъм - "засмукване" на въздух при хоризонтални помпи, "скъсване" на съединител, недопустимо разтоварване на транспортни ленти, работа на "сухо" при потопени АД и др.);
- **времето за изключване** при минимален товар - T_{UL}, sec (**3, 30** или **300**);
- **топлинната инертност** на АД - T_{OL} (при мощни АД с тежък и продължителен пусков процес се настройва на времеизключвателна характеристика **T2**);
- **регламентираната** стойност на R_1 за АД (за нови "сухи" АД - **500kΩ**, за работили "сухи" АД - **100kΩ**, за нови потопени АД - **50kΩ**, за работили потопени АД - **10kΩ**);
- допустимият **коэффициент на асиметрия** на захранващото напрежение - $K_a, \%$ (**10, 20**);
- **времето за самовъзстановяване** на защитата - $T_{ON}=1min$ (**5, 10, 15min** - по заявка!).

Преизчисляването на **номиналния** (I_{N2}) и **минимален** (I_{U2}) ток на АД спрямо **вторичния** ток на **TA** се извършва по формулите: