

Настройката на I_N се извършва с **превключвателя ПИС-8**, чрез сумиране за **изчисления (измерен) вторичен ток**. В дадения пример се затварят (положение **ON**) **1,2,5,6,7** и **8** **ключове на ПИС-8 (0,05A+0,1A+0,5A+1A+1A+1A) + външната постоянна стойност от 1A**.

Настройката на I_{1M} и I_{2M} се извършва с **превключвателите ПИС-4**, чрез сумиране за **изчисления вторичен ток**. В дадения пример се затваря (положение **ON**) **ключ 4 на ПИС-4 (30A) + външната постоянна стойност от 10A**.

Настройката на I_U се извършва с **превключвателя ПИС-4**, чрез сумиране за **изчисленото (прието) отношение I_U/I_N** . В дадения пример се затваря (положение **ON**) **ключ 4 на ПИС-4 (30%) + външното постоянно отношение от 30%**.

Настройката на **времето за изключване от минимален товар $T_{UL,s}$** се извършва чрез поставяне на **“jumper”** (съединител-окъсител) на обозначените **“pin”** щифтове, съответно за **3, 30** или **300s** (по избор).

Настройката на U_0 се извършва с **превключвателя ПИС-4**, чрез сумиране за **приетото напрежение за земна контрола**. Като пример – при $U_0=30V$ се затваря (положение **ON**) **ключ 2 на ПИС-4 (20V) + външната постоянна стойност от 10V**.

VI. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- | | |
|--|---|
| - захранващо напрежение - 24VAC/DC ; | - степен на защита - IP40 (EN 60 529) ; |
| - вид на контактната система - 1 превключващ контакт на 1KV ; | - степен на защита на клемите – IP20 ; |
| - допустим траен ток - 10A/250VAC/1250VA ; | - размери - 105(Д)X90(Ш)X60(В) / 6 DIN модула; |
| - електрическа износостойчивост - 1.10⁶ к.ц. ; | - монтаж - на 35mm DIN релса (EN 50 022); |
| - точност - ± 2,5% от настроената стойност; | - маса - 0,300kg . |

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

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

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

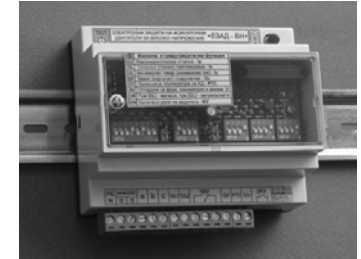
БЕЛЕЖКИ:



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

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

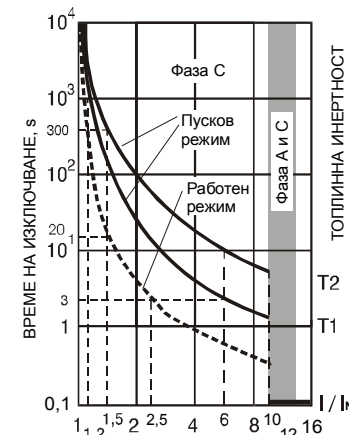
ЕЗАД-ВН реализира комплексна електронна защита на АД за ВН (**3-10kV**) с мощност до **2000kW** в електрозадвижвания на помпи, вентилатори, транспортни механизми и др. Характерно за ЕЗАД-ВН е точността на действие при възникване на аварийен режим, лесния монтаж и настройка. **Аналогов модел** имитира топлинните процеси **загряване** и **охлаждане** с различна интензивност (инертност), което позволява АД да се използва оптимално по мощност.



II. ЗАЩИТНИ И КОНТРОЛНИ ФУНКЦИИ

ЕЗАД-ВН осигурява защита на АД от:

- топлинно (**токово**) претоварване, дължащо се на неспазване на технологичния режим на механизма, както и при механични повреди в електрозадвижването. Защитата осъществява контрол на **единия (2ТА - фиг.2)** от трите линейни тока на АД, като осигурява **две** изключвателни **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** изключвателна **времетокова** характеристика в **работен режим** (при загрят двигател) – **фиг.1**;
- пускане или изпадане на АД в режим на късо съединение (**застопорен ротор**), както и защита от недопустимо **дълъг пусков процес**;
- максимален ток (**двуфазно** или **трифазно късо съединение**). Максималнотоковата защита осъществява контрол на **два**та линейни тока (**1ТА и 2ТА – фиг.2**) на АД и е реализирана като **токова отсечка** (време на изключване - **до 100ms**) – **фиг.1**;
- минимално напрежение (**$U \leq 0,9U_N$**), несиметрия на захранващото напрежение (при коефициент на асиметрия **$K_a \geq 10\%$**), както и отпадане на фаза в захранващата мрежа (съгласно **IEC 34-1**). Минималнонапреженовата защита осъществява контрол на трите вторични линейни напрежения (**U_{ab}, U_{bc}, U_{ac}**) на измервателния трансформатор за напрежение **TV** – **фиг.2** и е реализирана със зависима задръжка по време. Контролът на напрежението може да се осъществи и от два еднофазни измервателни трансформатора за линейно напрежение, свързани в непълнен триъгълник – **фиг.3**;
- еднофазни съединения на намотката на статора към корпуса на АД (**земно съединение**) - **“металически”** или **“през дъга”** земни съединения, както и **“през преходно съпротивление”** до **10kΩ**. Защитата от земно съединение се осъществява чрез контрол на напреженията с нулева последователност от вторичната сигнална намотка (**отворения триъгълник**) на **TV** - **фиг.2** със задръжка по време до **2÷3s**. Защитата от земно съединение може да се реализира и с филтър за токове с нулева последователност (**3ТА - фиг.2**), чрез контрол на небаланс на трите фазни тока при монтиран **“кабелен”** токов трансформатор (**след съгласуване с потребителя**);



Фиг.1 Времетокови характеристики

- намаляване на товара (**тока**) под **допустима** стойност (при помпи охлаждади от работния флуид, задвижвания с транспортъори, вентилатори и др.), регулируем от **30** до **95%I_N** през **5%I_N** за време на изключване - **3, 30** или **300s** (съгласно **EN 61812-1**) ;

- превишена температура чрез непрекъснат контрол на температурата на АД. Директната температурна защита се реализира чрез монтиране (до **6 броя** с **$R_s \leq 1500\Omega$**) на позисторни датчици (**PTC**) в статорната намотка и/или лагерите на АД, като изключвателната характеристика е реализирана съгласно изискванията на **IEC 34-11-1A**.

ЕЗАД-ВН предоставя възможност за:

- ♦ монтиране на допълнителен възел - **гальванично разделен** аналогов изход (**4..20mA** от **TA** - **0..5A**) при $R_L \leq 600\Omega @ 24VDC$ за контрол на натоварването на АД от терминална станция;
- ♦ допълнителен релефен изход **2KV** - за **сигнализация** състоянието на защитата (нормален или аварийен режим/и).

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

III. СИГНАЛИЗАЦИЯ

ЕЗАД-ВН е снабдена с **жълт светодиоден индикатор [DR]**, който свети с **мигаща** светлина при превишаване на настроените (**номинален**) ток и **непрекъснато** при понижаване под настроените (**минимален**) ток на АД.

ЕЗАД-ВН е снабдена със **зелен светодиоден индикатор [ON]**, който индицира нормалния режим на работа (включено реле **1KV** на защитата).

ЕЗАД-ВН е снабдена с допълнителна **червена светодиодна** индикация, която запамятава настъпил аvariен режим, означен с:

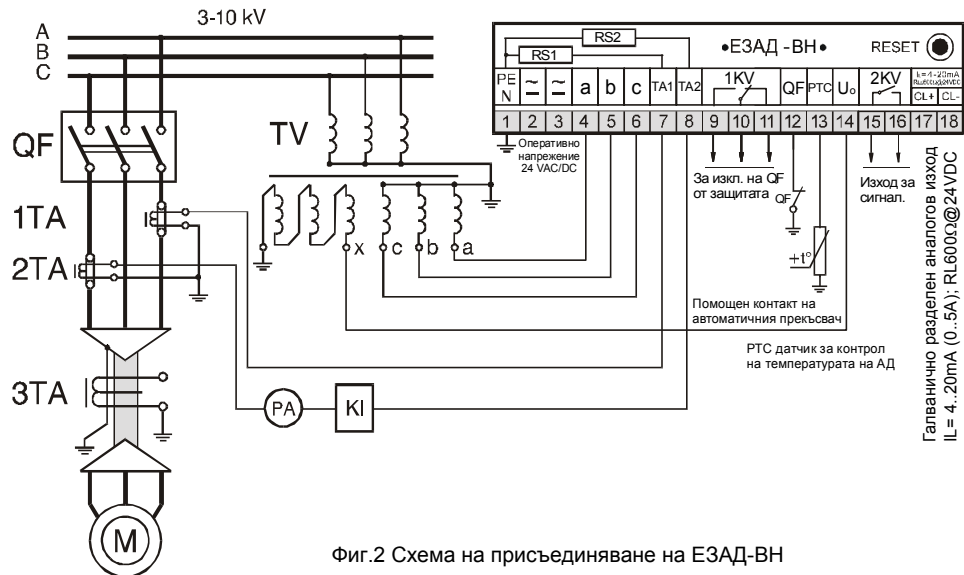
- [OC] - **максималнотокова отсечка** при двуфазно или трифазно късо съединение във веригата на АД;
- [OL] - **топлинно (токово) претоварване**, включително при **застопорен (заклинен) ротор** или прекъсване на **неконтролирана по ток фаза** след пускателя;
- [UL] - **минимален товар (ток)** или прекъсване на **контролираната по ток фаза** след пускателя;
- [OT] - **прегриване** в температурно контролираните точки на АД, лагерите и др.;
- [EF] - еднофазно **земно (корпусно) съединение** на статорната намотка на АД;
- [AV] - **минимално напрежение, несиметрия** на напрежението или **отпадане на фаза** към АД.

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

IV. МОНТАЖ

ЕЗАД-ВН се монтира в табла на КИПиА, шкаф-табла на КРУ и др. при следните работни условия:

- температура на околния въздух от **-5 до +50°C** (съгласно **EN 60947**);



Фиг.2 Схема на присъединяване на ЕЗАД-ВН

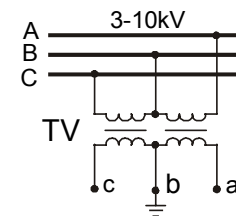
- атмосферно налягане от **84 до 107кPa**;
- относителна влажност на въздуха до **95%** при **40°C** (съгласно **IEC 68C4**);
- околна среда несъдържаща прах, агресивни газове и пари;

- вибрации в мястото на монтажа с амплитуда до **0,35mm** и честота **10+55Hz** (съгласно **EN 60068-2-6**);

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

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

Захранването на защитата се осигурява с постоянно/променливо оперативното напрежение **24V** - **клеми 2 и 3**. **Клема 1(PE-N)** се свързва с **нулевия** проводник и се **заземнява**. Два **токави трансформатора 1ТА и 2ТА** са с номинален **вторичен ток 5А** и кратност на насищане $n(F_s) > 10$ (тип **ТКС12** или др.), като **клеми 7 и 8** (на измервателните **шунтове RS1 и RS2**) се свързват последни във веригите на **ТА** (след контролно-измервателните уреди и бобините на токовите релета). Към **клеми 4, 5 и 6** се свързват вторичните намотки на **напреженовия трансформатор TV** (тип **НК12, НК-I-12** или др.) с номинално **междофазно напрежение 100V**. Контактите на **релето 1KV** на защитата - **клеми 9, 10 и 11** се свързват през **помощно реле** във верига на **изключвателна бобина** на **автоматичния прекъсвач QF**. **Клема 12** се свързва с **н.з. оперативен контакт на автоматичния прекъсвач QF**. Към **клема 13** се присъединяват **последователно** свързаните **позисторни датчици** (до **6 броя** с $R_s \leq 1500\Omega$). Ако такива не са вградени или не се поставят в **статорната намотка** и/или в **лагерите** на АД е необходимо **клема 13** да се свърже към **нула (земя)**. Незануленият край (**X**) на **сигналната напреженова намотка** на трансформатора **TV** ("отворен триъгълник") се свързва към **клема 14**. Контактите на **релето 2KV** - **клеми 15 и 16** могат да се използват за **сигнализация (опция!)**. За аналоговия изход, към **клема 17(CL+)** се подава напрежение **24VDC**, а от **клема 18(CL-)** се извежда **токовия сигнал 4..20mA** спрямо **масата** на терминала (**опция!**).



Фиг.3 Схема на свързване при непълн триъгълник

V. НАСТРОЙКА

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

- **първичният** номинален ток на токовите трансформатори **1ТА и 2ТА** - I_1, A ;
- **номиналният** линейен ток на АД - I_N, A ;
- **топлинната инертност** на АД - T_{OL} (при мощни АД с тежък и продължителен пусков процес се настройва на времеизключвателна характеристика **T2**);
- **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 и др.);
- **времето за изключване** при минимален товар - T_{UL}, sec (**3, 30** или **300**);
- **пусковият ток** на АД - I_{R1}, A ($I_{R1} = k_R \cdot I_{N1}$, където k_R - кратност на пусковия ток);
- **максималният ток** на токовата отсечка - I_{M1}, A ($I_{M1} = k_S \cdot I_{R1}$, където k_S - коефициент на сигурност, $k_S = 1,4 \div 1,7$);

Преизчисляването на **номиналния, максимален и минимален ток** на АД спрямо **вторичния ток** на **1ТА и 2ТА** се извършва по формулите:

$$I_N = I_{N1} X 5 / I_1, A; \quad I_M = I_{M1} X 5 / I_1 = k_S \cdot I_{R1} X 5 / I_1, A \quad (I_{M1} = I_{2M1} = I_{M1}); \quad I_U = I_{U1} X 5 / I_1, A; \quad \text{отношението: } I_U / I_N.$$

ПРИМЕР:

АД тип **A121-4**; $P_N = 400kW$; $U_N = 6kV$; $I_{N1} = 46,5A$; $I_{R1} = 237A$; свързване **"Y"**; Работен механизъм - **водна помпа**; $I_{U1} = 27A$ (при затворен шибър на помпата); **КРУ** с **два токови трансформатора** тип **ТКС12, 50/5А**; **напреженов трансформатор** тип **НК-I-12, 6000:√3/100:√3/100:3V**.

$$I_N = 46,5 X 5 / 50 = 4,65A;$$

$$I_M = 1,7 X 237 / 50 = 40,29A \quad (\text{Избира се } 40A);$$

$$I_U = 27 X 5 / 50 = 2,7A;$$

$$I_U / I_N = 2,7 / 4,65 = 0,58 \quad (\text{Избира се } 0,6).$$