

**Техническа спецификация**  
**за комплектна разпределителна уредба**  
**с SF<sub>6</sub> и изолирана шинна система**  
**във въздушна среда**

валидна за :  
ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД  
Варна Тауърс, кула Е  
бул. „Владислав Варненчик” №258  
9009 Варна

## Съдържание

<b>1.</b>	<b>Област на приложение</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Общи изисквания</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Условия на работа</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Изисквания</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>Данни, които трябва да предостави Изпълнителя</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Обозначение</b>	<b>6</b>
<b>7.</b>	<b>Окомплектовка</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>Одобрение и изпитване</b>	<b>6</b>
<b>9.</b>	<b>Управление на качеството</b>	<b>7</b>
<b>10.</b>	<b>Изпитания</b>	<b>7</b>
<b>11.</b>	<b>Документация</b>	<b>7</b>
<b>12.</b>	<b>Опаковка и транспорт</b>	<b>7</b>
<b>13.</b>	<b>Приложими наредби, правилници и стандарти</b>	<b>7</b>
<b>14.</b>	<b>Приложения</b>	<b>8</b>

## 1. Област на приложение

Настоящата техническа спецификация се отнася за доставка на комплектни разпределителни уредби (КРУ) за СрН, модулен тип в изолационна среда от елегаз (SF<sub>6</sub>) и въздушно изолирана шинна система.

Модулите са необходими за изграждане на нови, за реконструкции или допълнително разширение на съществуващи разпределителни уредби СрН в трафопостове и възлови станции на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД.

## 2. Общи изисквания

КРУ да отговарят на изискванията на настоящата техническа спецификация, действащото в Република България законодателство, както и на изискванията, залегнати в наредбите и стандартите, посочени в т. 13 или техни еквиваленти. Използваните стандарти да бъдат описани в документацията на изделието.

Проектният експлоатационен срок да не е по-малък от 30 години.

Бизнес език и език за кореспонденция е българският, официален в страната на Възложителя – ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД.

## 3. Условия на работа

- 3.1. Монтаж: на закрито;
- 3.2. Температура на околната среда: - 5 °C ÷ + 40 °C;
- 3.3. Относителна влажност на въздуха: до 90 % при 20 °C;
- 3.4. Надморска височина: до 1000 m;
- 3.5. Режим на работа: продължителен;
- 3.6. Взривобезопасна и пожаробезопасна среда;
- 3.7. Нормално замърсена атмосфера.

## 4. Изисквания

### 4.1. Електрически характеристики

- 4.1.1. Максимално работно напрежение  $U_m$ : 24 kV;
- 4.1.2. Номинално напрежение  $U_n$ : 20 kV;
- 4.1.3. Издържано напрежение с промишлена честота 50 Hz/1min  $U_d$ :
  - между фази, фаза и земя при отворени контакти:  $\geq 50$  kV;
  - през изолационно разстояние:  $\geq 60$  kV.
- 4.1.4. Издържано напрежение с импулсна вълна (1,2/50 $\mu$ s)  $U_p$ :
  - между фази, фаза и земя при отворени контакти:  $\geq 125$  kV;
  - през изолационно разстояние:  $\geq 145$  kV.
- 4.1.5. Номинална честота  $f_n$ : 50Hz;
- 4.1.6. Номинален ток:
  - шинна система  $I_n \geq 630$  A;
  - за модул мощностен разединител със заземител –  $I_n \geq 400$  A, 630 A;
  - за модул мощностен разединител с предпазители и заземител –  $I_n \geq 200$  A;
  - Прекъсвач с разединител и заземител:  $\geq 630$  A;
- 4.1.7. Ток на термична устойчивост  $I_{th}$ :  $\geq 16$  kA/1s;
- 4.1.8. Ток на динамична устойчивост  $I_p$ :  $\geq 40$  kA;
- 4.1.9. Електрическа износоустойчивост при номинален ток, съгласно БДС EN 62271-103:2011, клас E3 (100), (или еквивалентно);
- 4.1.10. Изключвателен ток на трансформатори на празен ход  $I_z$ :  $\geq 16$  A;
- 4.1.11. Изключвателен ток на въздушни и кабелни линии без товар  $I_{4a}$ ,  $I_{4b}$ :  $\geq 25$  A;
- 4.1.12. Номинална последователност на превключването: O – 3 min – CO – 3 min – CO;

**4.1.13. Механична износоустойчивост:**

- мощностен разединител клас M1;  $\geq 1\ 000$ ;
- прекъсвач клас M1;  $\geq 2\ 000$ ;

**4.1.14. Клас на вътрешна дъга:  $\geq F$ ;****4.2. Конструкция на КРУ**

**4.2.1.** КРУ да е изградено от затворени, фабрично сглобени и тествани, свободно стоящи модули с вградени тоководещи части, комутационна защитна и измервателна апаратура;

**4.2.2.** КРУ да е с компактна метална, самоносеща конструкция (тип шкаф), затворена от всички страни с метални защитни панели. Металните части да бъдат защитени от корозия чрез поцинковане или полиестерно прахово покритие;

**4.2.3.** Модулите да се състоят от обособени отделения (отделение въздушно изолирани шини, отделение кабелно, мощностен разединител в елегаз или прекъсвач) така, че да осигуряват възможност за безопасна работа и поддръжка;

**4.2.4.** Модулите трябва да позволяват свободно конфигуриране, т.е. да осигуряват възможност за разширяване чрез добавяне на модули с различни функции от двете страни.

**4.2.5. Степен на защита:**

- на разединител или прекъсвач: IP 67;
- на останалите отделения: IP 2X.

**4.3.** Комутационна апаратура: да бъде триполюсен, трипозиционен мощностен разединител с контактна система и заземител в изолационна среда SF<sub>6</sub>. Разединителят трябва да има три положения: „Включено”, „Изключено” или „Заземено”, със сигурна взаимноблокираща система, която да не позволява неправилни действия. Времето за превключване на контактната система на разединителя да не зависи от действията на оператора.

Мощностният разединител с предпазители да изключва автоматично при изгаряне на предпазител. Да е оборудван с изключвателна бобина и индикация за изгорял предпазител. Да бъде оборудван с блокировка за достъп до помещение трансформатор при положение „Заземено”.

Предпазители да отговарят на БДС EN 60282-1:2010 (или еквивалентно) – **Приложение № 2;**

За периода на експлоатация не трябва да се налага допълване с елегаз.

**4.4.** Да се предвидят кабелни глави за присъединения както следва:

**4.4.1.** За кабелна линия – 1x95/16 ÷ 1x185/25 mm, 630 A.

**4.4.2.** За трансформатор – 1x50/16 mm, 250 A.

**4.4.3.** Да има предвидени скоби за неподвижно прикрепване на кабелите към конструкцията;

**4.5.** Шинната система да бъде медна изолирана, разположена във въздушна среда и осъществяваща връзката между отделните модули на КРУ;

**4.6.** Всички модули КРУ да са оборудвани със заземителна шина така, че да осигурява непрекъснат заземителен контур;

**4.7.** На лицевия панел да е изведено управлението на задвижващите механизми на разединителя (прекъсвача). Да има мнемосхема и индикатори за положението на контактите. Да бъдат указани със стрелки посоките за превключване на задвижващите механизми за включено и изключено положение на разединителя (прекъсвача);

**4.8.** Всеки модул да има индикатори за наличие на напрежение за всяка фаза;

**4.9.** Да има механични блокировки срещу отваряне на вратите на кабелните отделения на КРУ при положение „Включено” на разединителя.

#### **4.10. Типови конфигурации КРУ**

**4.10.1. I тип:** 2 броя „вход/изход”, оборудвани с мощностни разединители със заземителен нож и 1 брой модул „защита трансформатор”, оборудван с мощностен разединител със стопяеми предпазители, заземителен нож, изключвателна бобина и възможност за автоматично изключване при непълнофазен режим;

**4.10.2. II тип:** 2 броя „вход/изход”, оборудвани с мощностни разединители със заземителен нож и 2 броя модули „защита трансформатор”, оборудвани с мощностен разединител със стопяеми предпазители, заземителен нож, изключвателна бобина и възможност за автоматично изключване при непълнофазен режим.

#### **4.11. Модули**

Отделните модули (модули за разширение) са предвидени за окомплектоване на други конфигурации по заявка. Модулите да осигуряват двустранно разширение.

**4.11.1. Модул с вакуумен прекъсвач и разединител** в елегазова изолационна среда и заземител. Модулът да позволява монтаж на измервателни трансформатори;

**4.11.2. Модул секционен, с прекъсвач и разединител** (разединители) със заземител и токови трансформатори;

**4.11.3. Модул вход/изход**, оборудван с мощностен разединител в елегазова изолационна среда и заземител;

**4.11.4. Модул мощностен разединител с предпазители** и заземител (за защита трансформатор);

**4.11.5. Модул мерене**, свързване шина-шина, оборудван с измервателни токови и напреженови трансформатори, защитени със стопяеми предпазители.

#### **4.12. Допълнително оборудване и аксесоари**

**4.12.1.** Лост за задвижване;

**4.12.2.** Индикатори за наличие на напрежение;

**4.12.3.** Делител на напрежение;

**4.12.4.** Изключвателна бобина - 220 V AC / 220 V DC, според заявката;

**4.12.5.** Механична блокировка за контролиран достъп до помещението с трансформатор;

**4.12.6.** Моторно задвижване;

**4.12.7.** Моторно задвижване за прекъсвач;

**4.12.8.** Помощни контакти 220 V AC / 220 V DC;

**4.12.9.** Нагревател против образуване на конденз 50 W/220 V AC;

**4.12.10.** Индикатор за къси и земни съединения, с LED сигнализация за външен монтаж;

**4.12.11.** Възможност за монтаж на цифрово-релеен блок с функции: ЗЗ; МТЗ; АПВ (за въздушни и смесени изводи);

**4.12.12.** Токови и/или напреженови измервателни трансформатори по техническа спецификация на „ЕНЕРГО-ПРО Мрежи” АД.

#### **5. Данни които трябва да предостави изпълнителят**

**5.1.** Данните за КРУ се предоставят в табличен вид съгласно **Приложение № 1;**

**5.2.** Количество и налягане на елeгаза за всеки модул;

**5.3.** Годишен разход на време в часове необходими за поддръжка и ревизии на съоръжението.

## 6. Обозначение

Всяко КРУ трябва да има необходимата маркировка.

- 6.1. Условните обозначения трябва да отговарят на IEC стандартите;
- 6.2. Да бъдат обозначени местата за присъединяване на заземителите;
- 6.3. Работно налягане на елeгаза;
- 6.4. Фирмена табела - всяко КРУ трябва да бъде снабдено с една или повече фирмени табели, маркирани по траен начин и разположени на такива места, че да се четат и в монтирано състояние. Минималната информация, която трябва да съдържа фирмената табела:
  - 6.4.1. Име или търговска марка на производителя, означение на типа, номенклатурен номер или друг начин за разпознаване, който позволява да се получи съответната информация от производителя;
  - 6.4.2. Стандарт, на който отговаря изделието;
  - 6.4.3. Вид на тока (и честотата при променлив ток);
  - 6.4.4. Обявени работни напрежения на отделните електрически вериги;
  - 6.4.5. Обявени напрежения на изолацията на отделните електрически вериги;
  - 6.4.6. Обявен ток на всяка електрическа верига;
  - 6.4.7. Устойчивост на късо съединение;
  - 6.4.8. Степен на защита на цялото съоръжение. За обособени зони със степен на защита различна от тази на съоръжението се посочва зоната и степента и на защита.

## 7. Окомплектовка

- 7.1. Лост/лостове за ръчно задвижване на механизмите;
- 7.2. Всички необходими за монтаж и пускане в експлоатация закрепващи и спомагателни аксесоари и материали;
- 7.3. Всяко КРУ трябва да бъде придружено от следната документация:
  - 7.3.1. Гаранционна карта;
  - 7.3.2. Инструкция за монтаж и експлоатация на КРУ и на кабелните глави;
  - 7.3.3. Протокол от заводски изпитания за изходящ контрол.

## 8. Одобрение и изпитване

Техническото одобрение на изделието се получава ако Изпълнителят (производител или доставчик) в своето предложение предостави доказателства за характеристиките на изделието, изисквани от Възложителя чрез технически данни и доказателства за годността в експлоатация чрез съответните изпитания.

При желание от страна на Възложителя, производителят трябва да предостави възможност за контрол на производството на място, както и демонстрация на изпитания на не по-малко от 10 % от всяка заявена партида. Инспектирането ще се извършва в установеното работно време на производителя след предварително съгласуване.

Възложителят има право да извършва входящ контрол в своя или в независима акредитирана лаборатория на произволно избрани от доставените изделия. Разходите от тези проверки при положителен резултат са за сметка на Възложителя, а при отрицателен резултат са за сметка на Изпълнителя.

Всяко изменение в конструкцията или характеристиките на изделието е предмет на ново договаряне или писмено одобрение от страна на Възложителя. Изпълнителят предоставя цялата документация, необходима за оценка на предлаганите изменения.

## 9. Управление на качеството

Изпълнителят трябва да представи доказателства за наличие на сертифицирана система за управление на качеството в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 9001 (или еквивалентно), гарантираща постоянно следене на качествените параметри на изделието, определяни от Възложителя и гарантирани от Изпълнителя.

## 10. Изпитания

10.1. Заводско изпитание за изходящ контрол;

10.2. Типово изпитване.

## 11. Документация

Изпълнителят трябва да представи в своето предложение необходимата техническа документация на български език в съответствие с настоящата техническа спецификация:

11.1. Декларация за съответствие;

11.2. Технически данни и характеристики на предлаганите КРУ;

11.3. Сертификат за внедрена система за управление на качеството по ISO 9001 (или еквивалентно) на производителя както на цялото изделие, така и на монтираните в него съоръжения.

11.4. Необходимите монтажни чертежи и електрически схеми;

11.5. Да се представят протоколи от последните типови изпитания, проведени от акредитирана лаборатория, включително и за работа в условия на солена мъгла;

11.6. Гаранционна карта;

11.7. Инструкция за експлоатация на български език.

Да се представят преводи на български език на всички изисквани документи, издадени извън страната.

Всички разрешителни за ползване на съоръжението в Република България (ако са необходими такива) се поемат от Изпълнителя.

## 12. Опаковка и транспорт

Опаковката и транспорта са задължение на Изпълнителя. Изделията се транспортират с подходяща техника, така че да е осигурена защита от повреди по време на транспортирането и товаро-разтоварните дейности.

## 13. Приложими наредби, правилници и стандарти

**БДС EN 60529:2001** Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999), (или еквивалентно);

**БДС EN 60529:1991/A1:2004** Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989+A1:1999), (или еквивалентно);

**БДС EN 60529:1991/A2:2013** Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989/A2:2013), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-1:2008** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания (IEC 62271-1:2007), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-103:2011** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 103: Прекъсвачи за обявени напрежения над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-103:2011), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-102:2003** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за високо напрежение за променлив ток (IEC 62271-102:2001 + поправка Април 2002), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-105:2012** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 105: Комутационни апарати за променливо напрежение, комбинирани с предпазител за обявено напрежение над 1 kV до 52 kV включително (IEC 62271-105:2012), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-110:2012** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 110: Превключване на индуктивни товари (IEC 62271-110:2012 + поправка 10-2012), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-200:2012** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и до 52 kV включително (IEC 62271-200:2011), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-201:2006** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 201: Променливотокови комутационни апарати в изолационна обвивка за обявени напрежения над 1 kV и по-високи, включително 52 kV (IEC 62271-201:2006), (или еквивалентно);

**БДС EN 62271-202:2007** Комутационни апарати за високо напрежение. Част 202: Комплектни подстанции за високо/ниско напрежение изработени в заводски условия (IEC 62271-202:2006), (или еквивалентно);

**БДС EN 60376:2006** Спецификация на техническия клас на серен хексафлуорид (SF<sub>6</sub>) за използване в електрически съоръжения (IEC 60376:2005), (или еквивалентно);

**БДС EN ISO 9001** Системи за управление на качеството. Изисквания (или еквивалентно).

#### **14. Приложения**

Приложение №1А Технически данни за КРУ;

Приложение №1Б Технически данни за прекъсвач;

Приложение № 2 Размери на предпазители за СрН.



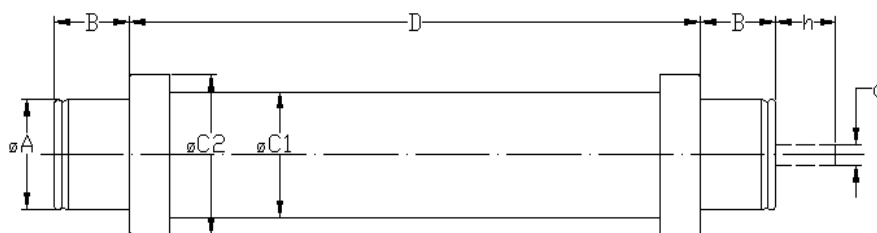
**Приложение №1А Технически данни за КРУ**

№	Параметър	Единица	Стойност
1.	Производител, тип	-	
2.	Място на производство (страна)	-	
3.	Номинален ток на шинната система	A	
4.	Ток на термична устойчивост – 1s	kA	
5.	Ток на динамична устойчивост	kA	
6.	Номинален ток на мощностен разединител, при изключване на активен товар	A	
7.	Номинален ток на мощностен разединител, при изключване на затворена верига (пръстен)	A	
8.	Номинален ток на мощностен разединител, при изключване на трансформатор	A	
9.	Номинален ток на изкл. на кабелни линии без товар	A	
10.	Номинален ток на изкл. на въздушни линии без товар	A	
11.	Номинален ток при включване на к.с.	kA	
12.	Номинален ток при изключване на з.с.	A	
13.	Изкл. възможност под товар при $\cos\phi = 0,7$	A	
14.	Електрическа износоустойчивост при ном. ток, съгласно БДС EN 62271-103:2011, цикли при $\cos\phi=0,7$	бр. к.ц.	
15.	Механическа износоустойчивост	бр. к.ц.	
16.	Ном. стойност на изпитвателно променливо напрежение при 50 Hz, 1min		
	към земя и между фази	kV	
	между отворени контакти	kV	
17.	Ном. стойност на изпитвателно импулсно напрежение (1,2/50 $\mu$ s):		
	към земя и между фази	kV	
	между отворени контакти	kV	
18.	Степен на защита	IP xx	
19.	Изкл. възможност при з.с.на мощностния разединител	kA	
20.	Работно налягане на SF <sub>6</sub> в разединителя	bar	
21.	Количество на SF <sub>6</sub> в разединителя	kg	
22.	Клас на вътрешна дъга	-	
23.	Габарити на КРУ		
	височина	m	
	ширина	m	
	дълбочина	m	
24.	Сила на ударника за изключване при изгаряне на предпазител	N	

**Приложение №1Б** Технически данни за прекъсвач

№	Параметър	Единица	Стойност
1.	Производител, тип	-	
2.	Място на производство (страна)	-	
3.	Номинален ток на шинната система	A	
4.	Ток на термична устойчивост – 1s	kA	
5.	Ток на динамична устойчивост	kA	
6.	Ном. ток при включване на к.с.	kA	
7.	Ном. ток при изключване на к.с.	kA	
8.	Брой операции на изключване на максимален ток на к.с. 16 kA/1s.	бр.	
9.	Време на включване на прекъсвача	ms	
10.	Време на изключване на прекъсвача	ms	
11.	Брой механични цикли на прекъсвача	бр. к.ц.	
12.	Брой механични цикли на разединителя, заземителя	A	
13.	Ном. стойност на изпитвателно променливо напрежение при 50Hz, 1min		
	към земя и между фази	kV	
	между отворени контакти	kV	
14.	Ном. стойност на изпитвателно импулсно напрежение (1,2/50µs):		
	към земя и между фази	kV	
	между отворени контакти	kV	
15.	Степен на защита	IPxx	
16.	Клас на вътрешна дъга	-	
17.	Габарити		
	височина	m	
	ширина	m	
	дълбочина	m	

**Приложение № 2** Размери на предпазители за СрН



U [kV]	размери в [mm]						
	øA	B	øC2 (min)	øC1 и C2 (max)	D	d	h
24	45±1	33 <sup>+2</sup> <sub>0</sub>	50	88	442	≥10	30±1