

Техническа спецификация
за комплектна разпределителна уредба
с SF₆ изолирана шинна система

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

Съдържание

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

1. Област на приложение

Настоящата техническа спецификация се отнася за доставка на комплектна разпределителна уредба (КРУ), с шинна система и разединители в изолирана с елегаз (SF₆) среда.

Модулите КРУ са необходими за изграждане на нови и реконструкция на съществуващи разпределителни уредби СрН в трафопостове и възлови подстанции 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: $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \div +40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 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. За райони с наличие на химически замърсявания, по-голяма надморска височина и други, ще се правят конкретни заявки.

4. Изисквания

4.1. Електрически характеристики

- 4.1.1. Максимално работно напрежение U_m : 24 kV;
- 4.1.2. Номинално напрежение на системата U_n : 20 kV;
 - 4.1.2.1 Номинална стойност на изпитвателно променливо напрежение при 50 Hz, 1 min U_d :
 - към земя и между фази: $\geq 50\text{ kV}$;
 - между отворени контакти: $\geq 60\text{ kV}$.
 - 4.1.3. Номинална стойност на изпитвателно импулсно напрежение (1,2/50μs) U_p :
 - към земя и между фази: $\geq 125\text{ kV}$;
 - между отворени контакти: $\geq 145\text{ kV}$.
 - 4.1.4. Номинална честота f_n : 50 Hz;
 - 4.1.5. Брой на фазите: 3;
 - 4.1.6. Номинален ток I_n :
 - Шинна система $I_n \geq 630\text{ A}$;
 - Модул мощностен разединител със заземител $I_n \geq 400\text{ A}$, 630A;
 - Модул мощностен разединител с предпазители и заземител $I_n \geq 200\text{ A}$;
 - Модул прекъсвач с разединител със заземител в SF₆ изолационна среда $I_n \geq 630\text{ A}$.
 - 4.1.7. Ток на термична устойчивост I_{th} : $\geq 16\text{ kA/1s}$;
 - 4.1.8. Ток на динамична устойчивост I_p : $\geq 40\text{ kA}$;
 - 4.1.9. Номинален ток при изключване на к.с. I_{sc} : $\geq 16\text{ kA}$;

- 4.1.10. Номинален ток при включване на к.с. $I_{ma} \geq 40$ kA;
- 4.1.11. Електрическа износоустойчивост при номинален ток, съгласно БДС EN 62271-103:2011, клас Е3 (или еквивалентно);
- 4.1.12. Номинален ток на изключване на трансформатора на празен ход $I_z \geq 40$ A;
- 4.1.13. Изключвателна възможност на въздушни и кабелни линии без товар $I_{4a}, I_{4b} \geq 25$ A;
- 4.1.14. Номинален ток на изключване на ток на земно съединение $I_{6a} \geq 200$ A;
- 4.1.15. Брой операции на изключване при номинален изключвателен ток на късо съединение (n): Прекъсвач вакуумен ≥ 20 ;
- 4.1.16. Брой механични работни цикли на разединител/заземителя: $\geq 1000/M0$
- 4.1.17. Брой механични работни цикли на прекъсвач: $\geq 2000/M1$;
- 4.1.18. Номинална последователност на превключването: O – 3 min – CO – 3 min – CO;
- 4.1.19. Класификация по условие на възникване на вътрешна дъга: $\geq F$.

4.2. Конструкция

- 4.2.1. КРУ да бъде съставено от корпус с монтирани в него: фабрично сглобени и тествани модули, тоководещи части, комутационна, защитна и измервателна апаратура;
- 4.2.2. Шинната система да е единична в изолационна среда SF₆;
- 4.2.3. Степен на защита:
 - на обема с елегаз: IP 67;
 - на останалите отделения: IP 2X.
- 4.2.4. Да бъдат предвидени блокировки, които да не позволяват погрешни манипулации и затваряне на заземителен нож при включен мощностен разединител;
- 4.2.5. Да бъде предвидена механична блокировка, която да не позволява достъп до трансформаторната секция, ако заземителният нож на модул мощностен разединител с предпазители не е затворен;
- 4.2.6. Да се осигури видимост на състоянието на заземителните ножове;
- 4.2.7. Заземителните ножове да могат да се заключват в затворено и отворено положение;
- 4.2.8. Мощностните разединители трябва да имат три положения: „включено”, „изключено” и „заземено”;
- 4.2.9. Мощностните разединители трябва да използват като дъгогасителна среда SF₆, да отговарят на изискванията на БДС EN 62271-200:2012 (или еквивалентно). За периода на експлоатация не трябва да се налага допълване с елегаз (SF₆);
- 4.2.10. Задвижващите механизми трябва да осигуряват всичко необходимо за управлението на механизмите от предната страна на КРУ;
- 4.2.11. Стопяемите предпазители за защита на трансформатор да се разполагат в изваждаем модул с блокировка против изваждане, когато уредбата е под напрежение. Предпазители ще бъдат за 20 kV. Размерите на използваните предпазители са показани в Приложение №2;
- 4.2.12. При задействане на предпазител в модул мощностен разединител с предпазители, да се осигури автоматично изключване на разединителя. Да имат индикация за изгорял предпазител;
- 4.2.13. Модулът мощностен разединител с предпазители да осигурява възможност за реализиране на максималнотокова, газова и термична защита, а също така и защита от непълнофазен режим. Защитата да не изисква наличие на допълнителен източник на оперативно напрежение;
- 4.2.14. КРУ да има предпазна мембрана;

- 4.2.15. На лицевия панел на КРУ да има мнемосхема, с указатели за положението на комутационната апаратура;
- 4.2.16. Да се предвидят индикатори за наличие на напрежение на всички входове и изходи;
- 4.2.17. На единия от кабелните входове, да се предвиди индикатор за късо и земно съединение в кабела, който служи за регистрация, индикация и телесигнализация на токове на късо и земно съединение в кабелни мрежи средно напрежение;
- 4.2.18. Да има индикатор за контрол на количеството (налягането) на SF₆;
- 4.2.19. Да се предвидят кабелни глави за всички присъединения както следва:
- за трансформатор – 1x50/16 mm, 250 А;
 - за кабелна линия – 1x95/16 ÷ 1x185/25 mm, 630 А.
- 4.2.20. Кабелните присъединявания на трите фази да са леснодостъпни. Всяко КРУ да има подови капаци;
- 4.2.21. КРУ да позволява разширение надясно;
- 4.2.22. Произведението от обема на елeгaзa в литри и налягането му в мегапаскали да не е по-голямо от числото 100.

4.3. Типови конфигурации КРУ

Изпълнителят трябва да предложи два типа КРУ, съставени от:

- 4.3.1. 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, линейен заземителен нож, изключвателна бобина и възможност за автоматично изключване при непълнофазен режим;
- 4.3.2. 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, линейен заземителен нож, изключвателна бобина и възможност за автоматично изключване при непълнофазен режим.

4.4. Индивидуални модули за монтаж към КРУ

- 4.4.1. Индивидуалните модули (модули за разширение) са предвидени за окомплектоване на други конфигурации по заявка. Модулите да осигуряват двустранно разширение.
- 4.4.2. Съгласно изискванията на „ЕНЕРГО-ПРО Мрежи” АД, са необходими следните индивидуални модули:
- 4.4.3. **Модул с вакуумен прекъсвач и разединител** в SF₆ изолационна среда със заземител;
- 4.4.4. **Модул секционен, с прекъсвач и разединител (разединители)** със заземител и токови трансформатори;
- 4.4.5. **Модул вход-изход, с мощностен разединител със заземител;**
- 4.4.6. **Модул с мощностен разединител, предпазители и заземител;**
- 4.4.7. **Модул „мерене”,** свързване шина-шина, необорудван за измервателни токови и напреженови трансформатори, защитени с високоволтови предпазители.
- 4.4.8. Измервателните трансформатори, предназначени за монтаж в КРУ ще са на „ЕНЕРГО-ПРО Мрежи” АД;
- 4.4.9. Включвателна и изключвателна бобина за прекъсвач, с Un=230 V AC / 220V DC;
- 4.4.10. Моторен задвижващ механизъм за мощностен разединител, с Un=230 V AC / 220 V DC;

- 4.4.11. Излючвателна бобина за мощностен разединител, с $U_n=230\text{ V AC} / 220\text{ V DC}$;
- 4.4.12. Допълнителни помощни контакти за мощностен разединител, с 1NO, 1NC, $U_n=230\text{ V AC}$, $I_n=10\text{ A} / 220\text{ V DC}$);
- 4.4.13. Цифрова релейна защита, с интегрирани средства и функции за дистанционно управление и измерване, по техническа спецификация на „ЕНЕРГО-ПРО Мрежи” АД.

5. Данни, които трябва да предостави Изпълнителя

- 5.1. Данните за КРУ се попълват в таблицата в **Приложение №1**;
- 5.2. Данни за стопяемите предпазители, които могат да бъдат използвани в Приложение №2;
- 5.3. Проектен експлоатационен срок на изделията;
- 5.4. Технически характеристики за кабелни глави;
- 5.5. Годишен разход на време в часове, необходими за поддръжка и ревизии на съоръжението.

Технически данни, които не са включени в таблиците се предоставят отделно.

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. Минимално и максимално допустимо работно налягане на елeгaзa;
- 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 задвижване на механизмите;
- 7.2. Всички необходими за монтаж и пускане в експлоатация закрепващи и спомагателни аксесоари и материали;
- 7.3. Кабелни глави за кабелните присъединения;
- 7.4. Всяко КРУ трябва да бъде придружено от следната документация:
 - 7.4.1. Гаранционна карта;
 - 7.4.2. Инструкция за монтаж и експлоатация на КРУ и на кабелните глави;
 - 7.4.3. 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 (SF₆) 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 предпазителите за СрН.

Приложение №1А Технически данни за КРУ

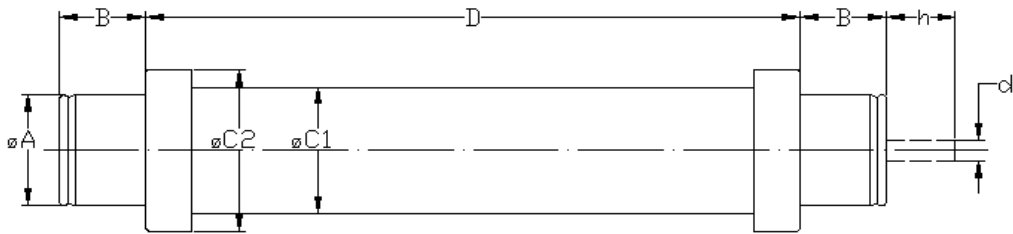
№	Параметър	Единица	Стойност
1	Производител, тип	-	
2	Място на производство (страна)	-	
3	Номинален ток на шинната система	A	
4	Ток на термична устойчивост – 1s	kA	
5	Ток на динамична устойчивост	kA	
6	Номинален ток на мощностен разединител, при изключване на активен товар	A	
7	Номинален ток на мощностен 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	Ном. ток при включване на к.с.	kA	
12	Ном. ток при изключване на з.с.	A	
13	Изкл. възможност под товар при $\cos\varphi=0,7$	A	
14	Електрическа износоустойчивост при ном. ток, съгласно БДС EN 62271-103:2011, цикли при $\cos\varphi=0,7$	бр. к.ц.	
15	Механическа износоустойчивост	бр. к.ц.	
16	Ном. стойност на изпитвателно променливо напрежение при 50Hz, 1min		
	към земя и между фази	kV	
	между отворени контакти	kV	
17	Ном. стойност на изпитвателно импулсно напрежение (1,2/50μs):		
	към земя и между фази	kV	
	между отворени контакти	kV	
18	Степен на защита	IPxx	
19	Изкл. възможност при з.с. на мощностния разединител	kA	
20	Работно налягане на SF ₆ в разединителя	bar	
21	Количество на SF ₆ в разединителя	kg	
22	Номинално налягане на SF ₆ в отсека на шинната система при 20 °C	bar	
23	Минимално работно налягане на SF ₆ в отсека на шинна система при 20 °C	bar	
24	Количество на SF ₆ в отсека на шинната система	kg	
25	Загуби на SF ₆ на година	%	
26	Контрол на SF ₆	да/не	

27	Клас на вътрешна дъга		
28	Габарити на КРУ I тип		
	височина	m	
	ширина	m	
	дълбочина	m	
29	Габарити на КРУ II тип		
	височина	m	
	ширина	m	
	дълбочина	m	
30	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 к.с.	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 50 Hz, 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	Работно налягане на SF ₆ в прекъсвача	bar	
17	Количество на SF ₆ в прекъсвача	kg	
18	Работно налягане на SF ₆ в отсека на шинната система	bar	
19	Количество на SF ₆ в отсека на шинната система	kg	
20	Загуби на SF ₆ на година	%	
21	Контрол на SF ₆	да/не	
22	Клас на вътрешна дъга		
23	Габарити		
	височина	m	
	ширина	m	
	дълбочина	m	

Приложение № 2 Размери на предпазители за СрН



U [kV]	размери в [mm]						
	$\varnothing A$	B	$\varnothing C2$ (min)	$\varnothing C1$ и C2 (max)	D	d	h
24	45±1	33 ⁺² ₀	50	88	442	≥10	30±1