

**Техническа спецификация  
за елегазови прекъсвачи  
за напрежение 110 kV**

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

Информацията е заличена във връзка със ЗЗЛД.

**Съдържание**

1. Приложение	3
2. Общи изисквания	3
3. Условия на работа	3
4. Параметри на електрическата мрежа	3
5. Технически изисквания	3
6. Конструкция	4
7. Външна изолация	4
8. Шумове	5
9. Задвижване	5
10. Управление	6
11. Контролен шкаф	7
12. Управляващи вериги	8
13. Защита от корозия	8
14. Данни, които трябва да предостави изпълнителя	8
15. Обозначение	9
16. Окомплектовка	9
17. Одобрение и изпитване	9
18. Управление на качеството	10
19. Изпитания	10
20. Опаковка и транспорт	10
21. Приложими наредби и стандарти	10

1. **Приложение**  
Настоящата техническа спецификация се отнася за доставка на SF<sub>6</sub> – изолирани прекъсвачи 110 kV, с номинална честота 50 Hz и предназначени за външен монтаж.
2. **Общи изисквания**  
**Стандартни, правила и наредби**  
Прекъсвачите трябва да отговарят на изискванията на настоящата техническа спецификация, действащото в Република България законодателство, както и на изискванията, залегнали в стандартите и наредбите, изброени в т. 21. Използваните стандарти да бъдат описани в документацията на изделието.  
Бизнес език и език за кореспонденция е българският, официален в страната на Възложителя – ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД.
3. **Условия на работа**
  - 3.1. Температура на околната среда: от -35 °C до +50 °C;
  - 3.2. Относителна влажност на въздуха: до 90 % при 20 °C;
  - 3.3. Работа на открито. Околната среда може да бъде замърсена с прах, дим, соли, агресивни газове и изпарения. Да работи на всякакви атмосферни условия характерни за територията на страната.
  - 3.4. Динамичното налягане на вятъра е 760 N/m<sup>2</sup> (съответства на вятър със скорост 35 м/сек.);
  - 3.5. Надморска височина: до 1000 m;
  - 3.6. Обледяване: 20 mm (class 20).
4. **Параметри на електрическата мрежа**
  - 4.1. Номинално напрежение: 110 kV;
  - 4.2. Максимално високо напрежение: 123 kV;
  - 4.3. Честота: 50 Hz;
  - 4.4. Брой на фазите: 3.
5. **Технически изисквания**
  - 5.1. Вид на изолационната среда: серен хексафторид (SF<sub>6</sub>);
  - 5.2. Номинален ток: 1250/2500 A;
  - 5.3. Номинално напрежение: 110 kV;
  - 5.4. Максимално работно напрежение: 123 kV;
  - 5.5. Номинално кратковременно издържано напрежение с промишлена честота 1 мин.:
    - спрямо земя 230 kV;
    - между фазите: 230 kV;
    - между полюсите при изключен прекъсвач: 230 kV.
  - 5.6. Номинално издържано импулсно напрежение: (1,2/50 μs):
    - спрямо земя: 550 kV;
    - между фазите: 550 kV;
    - между полюсите при изключен прекъсвач: 550 kV.
  - 5.7. Ток на динамично натоварване: 81 kA;
  - 5.8. Ток на термично устойчивост: 40 kA;
  - 5.9. Механичната изнosoустойчивост на контактната система да отговаря на клас M2, изключването на капацитивните токове да отговаря на клас C2 от БДС EN 62271-100 (или еквивалентно);

5.10. Прекъсвачът да изпълнява цикъл на АПВ (автоматично повторно включване):  
O-0,3s-CO-180s-CO;

5.11. Преходно съпротивление на главните контакти:  $\leq 50 \mu\Omega$ .

## 6. Конструкция

### 6.1. Гасителна среда

Като дългогасителна и изолационна среда в прекъсвача трябва да се използва серен хексафторид (SF6).

### 6.2. SF6 пространство

Гарантираният теч на газ трябва да е по-малко от 0.5 % на година. Полюсните колони на прекъсвача трябва да бъдат оборудвани с филтри (молекулно сито), позволяващи да се запази газа, сух и да поеме продуктите на разпадане на SF6. Прекъсвачът трябва да бъдат проектиран с един общ излаз за пълнене с газ и за мониторинг на всички полюси и да има общ контрол на плътността. Резервоарите за газ трябва да бъдат изработени от антикорозионен материал с доказателство за плътност. Манометърът да бъде проектиран така, че да се компенсира температурната промяна на налягането на газа (SF6). Манометърът трябва да има три контакта и да бъде оборудван с местен визуален индикатор. Дисплеят да бъде оразмерен в МРа. Допустимото отклонение около номиналното налягане да бъде маркирано. Ако се използва некомпенсиран манометър, диаграмата на зависимостта SF6 „налягане - температура“ трябва да бъде приложена в близост до скалата, като 20 °C е отправна точка. За целите на тестване и въвеждане в експлоатация, тест връзката трябва да се предвиди с габарит, позволяващ да се свърже и осъществи пълнене на прекъсвача с елегаз на един път. Източването на газа от всеки полюс на прекъсвача трябва да е направено индивидуално, като по този начин се гарантира лесната подмяна на газа в отделните фази. Първоначалното зареждане със SF6 е задължение на доставчика.

### 6.3. Основна рама и монтаж

Прекъсвачът трябва да има обща рама (база за монтаж на всички полюси). Разстоянието между фазите да бъде най-малко 1700 mm. С помощта на подходящи конструктивни мерки (покривни плочи, щитове, филтри и др.) да се предотврати гнезденето на птици или други малки животни в ъгли и кухини на прекъсвача.

### 6.4. Изпускателно устройство

Изключвателните камери трябва да бъдат оборудвани с подходящи устройства за освобождаване на налягането.

### 6.5. Регулиране на налягането

Трябва да се поддържа регулирането на съда под налягане.

## 7. Външна изолация

### 7.1. Порцеланови/силиконови изолятори

Да отговарят на действащите европейски и световни стандарти. Като препоръчителен материал за изработка на порцеланови изолятори да се използва порцелан от алуминиев оксид, цвят кафяв махагон (RAL 8016).

Маркировката на изолаторите трябва да е четлива и разположена на най-високата стреха и трябва да включва:

- име или символ на производителя;
- вид идентификация;
- седмица (или месец, или сериен номер) и годината на производство.

#### 7.2. Проектиране на външна изолация

Прекъсвачите трябва да бъдат проектирани според ниво на замърсяване III за подходящи натоварвания на външна изолация. За избора на изолиращи форми на стрехите и техните разстояния, трябва да се следват указанията в IEC 60815 (или еквивалентно), т.е. пътя на утечка трябва да е минимум 30 mm. Изолаторите трябва да имат добри самопочистващи свойства.

#### 7.3. Изисквания за защита срещу замърсяване

Прекъсвачите трябва да са подходящи за използване при експлоатационни условия и нивото на замърсяване III в съответствие с БДС EN 60071 (или еквивалентно). Доказателството за устойчивост трябва да бъде предоставено в рамките на изкуствено изпитание за замърсяване на изолаторите в съответствие с БДС EN 60507 (или еквивалентно).

#### 8. Шумове

Импулсното ниво на звуково натоварване за „Включване“ и „Изключване“ да е по-малко или равно на 125 децибела. Нивото на шум, трябва да се определи под формата на допълнително изпитване на типа прекъсвач и да бъде представен съответния сертификат за изпитване.

#### 9. Задвижване

Прекъсвача се снабдява с DC електродвигател. Устройството да бъде монтирано на рамата на прекъсвача. Предпочитане да се отдава на използването „механика – пружина – диск“.

#### 9.1. Пружинен механизъм

Пружинния механизъм трябва да е оразмерен за номиналните оперативни последователности на прекъсвача. Ако устройството за съхраняване на енергия се ползва само за смяна на честотата O-CO, операцията трябва да се извършва в рамките на максимум 15 сек. Пружинният диск да бъде снабден с указана посоката на въртене.

Манивелата да бъде включена в доставката, а поставянето ѝ в гнездото трябва да блокира електрическото зареждане.

#### 9.2. Електрически данни на задвижването

Номиналното напрежение на двигателя да бъде DC 220 V.

Допустими отклонения на работното напрежение +10 % / -15 %.

Мощността на двигателя да бъде проектирана за по-малко от 1000 W с максимален ток 15 A, при номиналния въртящ момент.

Пусковият ток на двигателя да не превишава 30 A. Двигателите да се доставят (ако е необходимо) с изходни съпротивления, които са съобразени с необходимия максимално допустим пусков ток на двигателя. Използването на

изходните съпротивления не трябва да води до удължаване на времената за зареждане.

Защита срещу конденз да бъде в съответствие с точка „Защита срещу конденз“.

### 9.3. Изключвателно и включвателно устройство

Прекъсвачът има най-малко една система за Включване. Ако прекъсвачът е оборудван с две включвателни системи, съпътстващите компоненти за Включване 2 трябва да са напълно окабелени (аналогично за Включване 1) до клеморед, а напрежението на включвателните бобини е  $+10\% / -15\%$ .

Прекъсвачът да има възможност за доокомплектоване с най-малко две изключвателни системи. Работните бобини трябва да се отделят електрически и магнитно/механично. Напрежението на изключвателните бобини следва да варира в границите  $+10\% / -30\%$ .

### 9.4. Индикатор за положение

Индикаторът за позициониране трябва да бъде ясно видим от оперативната страна, дори ако вратата е затворена. Оперативната страна включва част от контролния шкаф, съдържащ оперативната електрическа част. Енергийният акумулатор също да има индикатор за положение, който се вижда дори при затворена врата.

### 9.5. Брояч на цикли

Броячът на цикли трябва да бъде инсталиран в контролния шкаф.

### 9.6. Двигател

Срокът на експлоатация на устройството копирано с двигателя трябва да бъде наблюдаван. В случай на продължителна работа на двигателя, трябва да бъде предвидено съобщение. Работата на двигателя за механично натоварване да бъде до 30 сек. Двигателят трябва да се изключи след получаване на команда. Да бъде предвиден превключвател за безопасност на двигателя (биметално изключвателно устройство).

## 10. Управление

Наблюдение и управление на компонентите на прекъсвача:

Оперативно всички необходими оборудвания и материали за работа, контрол и мониторинг на функциите на прекъсвача трябва да се монтират в един контролен шкаф:

- управление „Вкл.“ и „Изкл.“ (да може да се управлява от бутони от шкафа на прекъсвача);
- управление при многократно включване;
- контрол на триполюсни операции;
- блокировка на отваряне;
- блокиране на прекъсвача;
- наблюдение на времето на работа на двигателя;
- наблюдение на отоплението;
- следене на налягането на SF 6.

Контролните функции на прекъсвача трябва да бъдат монтирани в един контролен шкаф, който да е прикрепен към един от трите полюса.

Контрол/наблюдение за откриване на неизправности се извършва като двуканален контрол/мониторинг и трябва да бъде свързан с два независими канала. Веригите за контрол и устройство на двигателя трябва да бъдат разделени.

Номинално захранващо напрежение да бъде DC 220 V.

Преходните комутационни пренапрежения на клеморедата да се ограничават до 1000 V.

#### 10.1. Допълнителни контакти

Позицията на комутационната апаратура трябва да се показва с използване на помощни контакти, монтирани в устройството. Всички помощни контакти следва да са лесно достъпни. Трябва да се осигурят минимум 9 бр. Н.О. и 9 бр. Н.З. контакти и 1 бр. „импулс“ контакт. Номиналният ток на контактите е 10 А.

### 11. Контролен шкаф

#### 11.1. Разположение и конструкция на контролното табло

Управлението на прекъсвача трябва да бъде монтирано под общата рама. Елементите в експлоатация на контролното табло следва да бъдат лесно достъпни. От долният край на командния шкаф да има достатъчен просвет от минимум 1000 mm (в случай на снежни пресни). Нивото на защита за контролния шкаф да бъде най-малко IP 54, в съответствие с БДС EN 60529 (или еквивалентно).

Шкафа трябва да бъде достатъчно проветрен, като отворите за проветряване и вентилация да са снабдени със защитни екрани срещу насекоми. Осветление не се предвижда.

Мястото за заземяване трябва да бъде маркирано с табела.

Обслужващите елементи в контролното табло да не се подреждат в опасната зона, в съответствие с БДС EN 50110 (или еквивалент).

Механично движещите се и достъпни структурни части трябва да бъдат снабдени с капаци в съответствие с БДС EN 50274. (или еквивалент) и националните разпоредби за предотвратяване на злополуки.

Оборудването за контрол да бъде обозначено.

Спомагателните релета да имат подходящи капаци за защита от прах.

Вратите на шкафа да са снабдени с ефективно блокиращо заключващо устройство.

Входът на кабелите в контролното табло трябва да е отдолу. Контролното табло трябва да е фиксирано и проектирано по начин, осигуряващ достатъчно пространство за вход на кабелите. Ако разстоянието между контролното табло и входа на кабелите е твърде голямо (поради ограничения за проектиране на подходящи монтажни релси), трябва да бъдат предвидени автоматични прекъсвачи за жилата.

#### 11.2. Диелектрична якост

Изпитвателно напрежение за изолация на веригата за управление е 2 kV AC (1 мин.), а при повторен тест на намотките на двигателя е 1,2 kV AC (1 мин.).

#### 11.3. Защита срещу конденз

Прекъсвачът и контролният шкаф трябва да са оборудвани със защита срещу конденз (кондензация на вода от отопление) при продължителна работа.

Резисторите трябва да са снабдени с капацити за защита срещу пряк контакт. Номинално захранващо напрежение на защитата срещу конденз (напрежение за отопление) е 230/400 V AC, а общата мощност да не надвишава 150 W.

## 12. Управляващи вериги

### 12.1. Основни принципи

Излазите трябва да бъдат номерирани в съответствие с DIN 43456-2 (или еквивалент).

### 12.2. Функции

#### 12.2.1 Двигател

Защитата на двигателя е монтирана в контролния шкаф на прекъсвача.

#### 12.2.2 Включвателни/изключвателни бобини

Включвателните/изключвателните бобини да са проектирани в съответствие със стандартите. Намотките да бъдат свързани чрез клемореди за измерване.

#### 12.2.3 Система при многократно включване

Системата при многократно включване да има следните функции:  
- в очакване на изключвателна команда (изключване 1 и/или изключване 2) прекъсва веригата на включване;  
- едновременните команди за включване и изключване предизвикват блокиране на веригата при многократно включване.

#### 12.2.4 Блокиране на прекъсвач

Импулса към прекъсвача за „Изключване“ трябва да продължи минимум 25 ms до 50 ms.

#### 12.2.5 Брояч на комутационни цикли

Импулсните броячи за цикъл се управляват с контрол на напрежението.

## 13. Защита от корозия

Всички метални повърхности да са с нанесено подходящо антикорозионно покритие, гарантиращо липса на корозия през целия експлоатационен срок на изделието.

## 14. Данни, които трябва да представи изпълнителя

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

14.1 Електрически, механични и др. технически и конструктивни данни на предлаганите изделия;

14.2 Валиден сертификат за управление на качеството за производствена база в съответствие с БДС EN ISO 9001 (или еквивалент);

14.3 Каталог на предлаганите изделия;

14.4 Декларация за съответствие на изделията с тази техническа спецификация и стандартите, на които отговарят;

14.5 Протоколи от типови изпитания, проведени от изпитателни лаборатории;



- 14.6 При използване на изолатори от силиконов каучук да се представят доказателства за устойчивост на стареене, UV лъчи, атмосферни влияния и на химично агресивни среди;
- 14.7 Сертификат за произход на вложените материали и елементи;
- 14.8 Брой експлоатационни цикли на прекъсвача и задвижването до ремонт;
- 14.9 Инструкция за съхранение, монтаж и експлоатация;
- 14.10 Сертификати, в съответствие с националното законодателство от квалифицирани тестове за приемане на съдове под налягане;
- 14.11 Информационен лист за безопасност;
- 14.12 Гаранционна карта с условия и срок на гаранцията на изделията.

Да се упомене изрично, ако за монтажа са необходими допълнителни аксесоари и инструменти.

Да се представят преводи на български език на всички сертификати и протоколи за изпитания, направени от акредитирани лаборатории извън Република България.

Преведените документи да бъдат придружени с копие на оригинала, на езика на който са издадени.

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

#### 15. Обозначение

На видно място трайно да бъдат обозначени следните данни: тип, номинални данни според БДС EN 62271-100 (или еквивалентно), марката на предприятието производител, датата на производство, маркировката на производителя за контрол на качеството и уникален идентификационен номер на прекъсвача.

#### 16. Окомплектовка

Всяка документация, съпровождаща изделието да бъде на български език.

- 16.1 Технически паспорт на изделието;
- 16.2 Документи, доказващи производствен контрол;
- 16.3 Инструкция за транспорт, експлоатация и гаранционна карта на изделието;
- 16.4 Да бъде окомплектован с всички необходими крепежни елементи;
- 16.5 Инструкция за монтаж.

#### 17. Одобрение и изпитване

Техническото одобрение на изделието се получава ако Изпълнителят (производител или доставчик) в своето предложение предостави доказателства за съответствие с характеристиките на изделието, изисквани от спецификацията на Възложителя и описаните стандарти, чрез доказателства за годността в експлоатация чрез съответно изпитание, извършено от акредитирана лаборатория.

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 доставните 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.

**18. Управление на качеството**

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

**19. Изпитания**

Типови изпитания;  
Заводски изпитания за изходящ контрол.

**20. Опаковка и транспорт**

Транспорта и опаковката са задължение на Изпълнителя. Изделията се доставят с подходяща транспортна опаковка така, че да е осигурена защитата от повреди по време на транспорта, товаро-разтоварните операции и съхраняването.

**21. Приложими наредби и стандарти**

Наредба №3 от 09.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии;

БДС EN 62271-100:2009 Комутационни апарати за високо напрежение. Част 100: Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение (IEC 62271-100:2008), (или еквивалентно);

БДС EN 62271-100:2009/A1:2012 Комутационни апарати за високо напрежение. Част 100: Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение (IEC 62271-100:2008/A1:2012 + поправка 12-2012), (или еквивалентно);

БДС EN 62271-102:2007 Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток (IEC 62271-102:2001 + поправка 1, април 2002 + поправка 2, май 2003), (или еквивалентно);

БДС EN 62271-102:2003/A1:2011 Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток (IEC 62271-102:2001/A1:2011), (или еквивалентно);

БДС EN 62271-102:2003/A2:2013 Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток (IEC 62271-102:2001/A2:2013), (или еквивалентно);

БДС EN 62271-102:2002/AC:2014 Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за високо напрежение за променлив ток (IEC 62271-102:2001/Cor. 4), (или еквивалентно);

БДС EN 62271-1:2008 Общи технически изисквания за стандартите за комутационни апарати за високо напрежение (IEC 60694:1996), (или еквивалентно);

IEC TS 60815-1:2008 Размери и изборна на изолятори за високо напрежение за използване в замърсена среда. Част 1: Общи определения и принципи (или еквивалентно);

БДС EN 60071-1:2006/A1:2010 Координация на изолацията. Част 1: Термини и определения, принципи и правила (IEC 60071-1:2006/A1:2010), (или еквивалентно);

БДС EN 60273 Характеристики на подпорни изолятори за работа на закрито и на открито за системи с номинални напрежения, по-високи от 1000V (или еквивалентно);

БДС EN 60137:2008 Прходни изолятори за променливи напрежения над 1 000 V (IEC 60137:2008), (или еквивалентно);

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

БДС EN 50110 Експлоатация на електрически уредби (или еквивалентно);

БДС EN 50274:2006 Комплексни комутационни устройства за ниско напрежение. Защита срещу поражение от електрически ток. Защита срещу директен допир по непредпазливост до опасни части под напрежение (или еквивалентно);

DIN 43456-2 Маркировка на клеми за контрол и допълнителни вериги. Част 2: Прекъсвачи за обявени напрежения по-големи или равни на 52kV (или еквивалентно);

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