

# Протокол № 4

Тема: **ВАКУУМНИ ПРЕКЪСВАЧИ**

Изработил:.....  
.....  
курс:.....поток:..... група.....  
специалност:.....  
факултетен №.....  
дата.....

Проверил:.....  
/доц. д - р инж. А. Врангов/  
дата.....

## I. Обща и техническа характеристика на вакуумни прекъсвачи

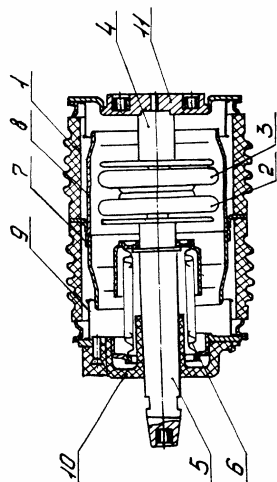
Вакуумните прекъсвачи са съвременни комутационни апарати с разширяваща се област на приложение. Предпоставки за разработване на вакуумната комутационна техника са привлекателните достоинства, чрез които тя се отличава от останалите комутационни устройства – контактните системи във вакуумни камери не се обслужват, комутационната среда не се подменя, апаратите са леки, икономични, компактни, работят тихо, не отделят вредни и пожароопасни вещества. Усъвършенстването на конструкциите, повишаването на комутационните възможности и на експлоатационната надеждност при намалени разходи за поддържане са причини за масовото им разпространение. Гасенето на електрическите дъги става много успешно в камери с дълбок вакуум, от порядъка на  $10^{-4}$  Pa. Използват се две ценни свойства на вакуума - висока електрическа здравина и отлична дъгогасяща способност. Поради ниското налягане, плътността на газа е малка и практически липсва среда, която може да провежда електрически ток. Електрическата дъга изгасва бързо, защото електроните и молекулите придобиват голяма дължина на свободния пробег, която надвишава с няколко порядъка разстоянието между контактите. В дъговата междина се създава незначителна ударна йонизация, което затруднява възникването на електрически пробив между контактните елементи. При разделяне на контактите се увеличава плътността на тока, контактният материал се разтопява и изпарява, а в металните пари възниква дъгов електрически разряд. Слабата йонизация между електродите намалява енергията на дъгата, която става десетки пъти по-малка отколкото в масло. Голямата разлика между плътностите на частиците в дъговия разряд и вакуумната среда ускорява дифузията на зарядите (дейонизацията) и нарастването на електрическата здравина между контактите. При преминаване на тока през нулата на синусоидата, за време около 10 - 20  $\mu$ s дъгата изгасва и между контактите се възстановява електрическата здравина на вакуума. Следователно, бързата дифузия на частиците и високата електрическа здравина на вакуума осигуряват ефективно гасене на дъгата при малък ход на подвижния контакт.

Характеристиките на вакуумните прекъсвачи се определят основно от работата на контактната система. Ерозията на контактните повърхности при комутации зависи от големината на тока, времето за горене на дъгата, качествата на металите и топлоотдаването. Необходима е висока скорост на подвижния контакт в процеса на изключване, за да се угаси дъгата по-бързо. При включване ако сближаването на контактите е бавно, пространството между тях пробива, възниква дъга, увеличава се топлоотделянето и е възможно разтопяване и дори заваряване. Вижда се, че за бързо дъгогасене е необходима висока скорост на движение на подвижния контакт при изключване и при включване. Малкият пълен ход на подвижния контакт е достатъчен, за да може пространството между контактите да издържа приложеното напрежение.

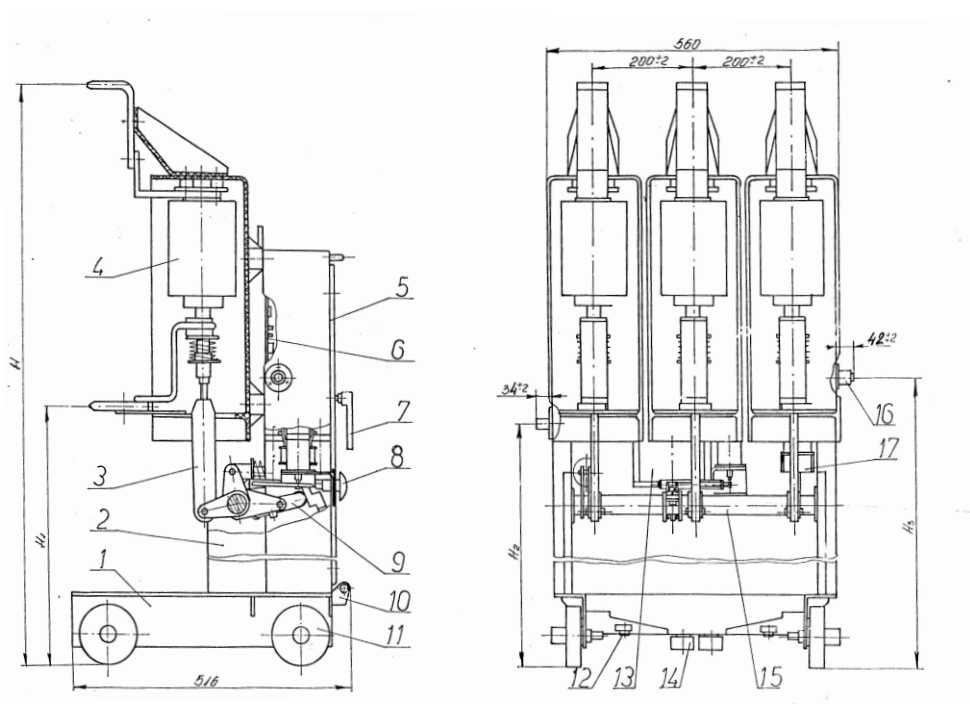
Материалът на контактите влияе основно върху характеристиките на вакуумните камери. Волфрамът е най-устойчив срещу заваряване, има висока температура на разтопяване и е износоустойчив. При изключване на малки токове парите му имат ниско налягане, дъговият стълб се разпада бързо и токът се "срязва" преди преминаването му през нулата, което създава пренапрежения. В съвременните камери се прилагат контактни конструкции от многокомпонентни и композиционни материали на медна основа с добавки на бисмут, антимон, желязо и бор, които са устойчиви, с добри електро- и топлопроводни качества и създават малки пренапрежения при изключване.

В експлоатация са вакуумни прекъсвачи произведени от водещи фирми, чиито номинални параметри покриват пълната стандартизирана гама от стойности на номиналните работни токове до 3 kA и токове на изключване до 40 kA.

## II. Конструкция на вакуумен прекъсвач за закрит монтаж тип ВБЧ 10



Фиг. 1: Устройство на дългогасителна камера

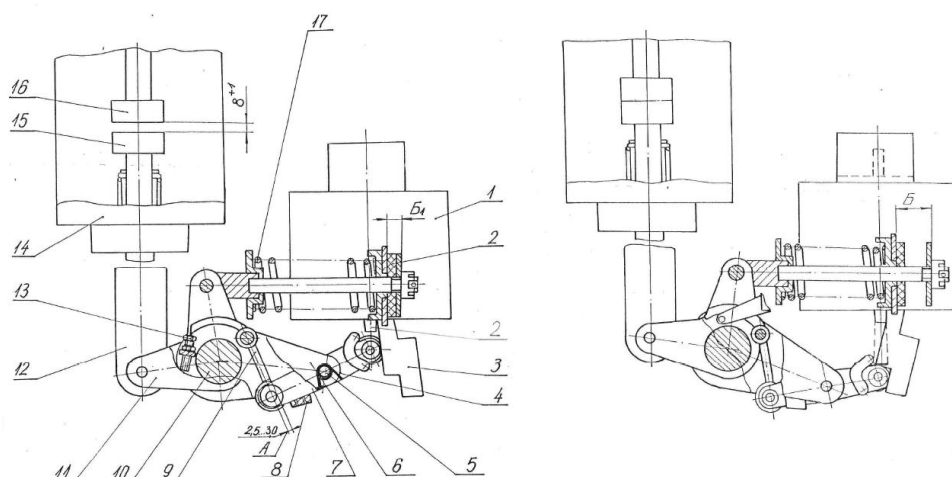


Фиг. 2: Общ вид на прекъсвача

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7-
- 8-
- 9-
- 10-
- 11-

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7-
- 8-
- 9-
- 10-
- 11-
- 12-
- 13-
- 14-
- 15-
- 16-
- 17-

### III. Устройство на електромагнитно задвижване



Фиг. 3. Устройство на електромагнитно задвижване

### IV. Отчет за проведеното упражнение

1. Включване на прекъсвача с местна ръчна команда
2. Изключване на прекъсвача с местна ръчна команда
3. Дистанционно управление на прекъсвача
4. Действие на прекъсвача при автоматично-повторно включване
5. Взаимодействие на елементите за ръчно, дистанционно и автоматично управление и сигнализация на прекъсвача

### V. Изводи