

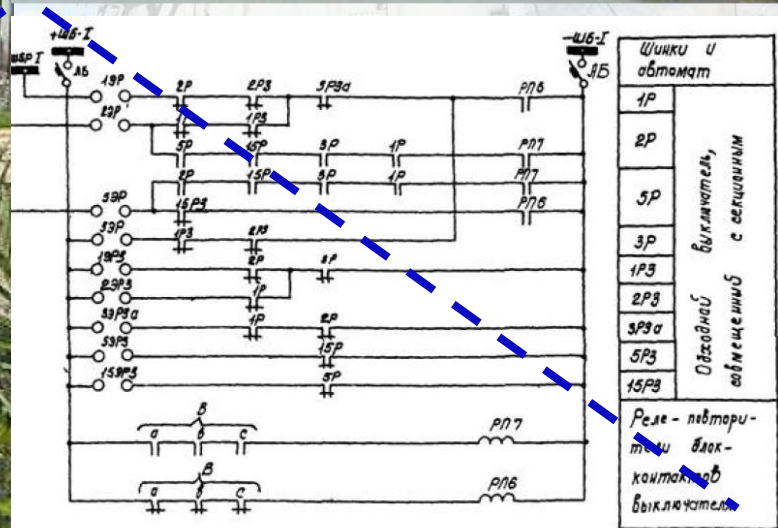
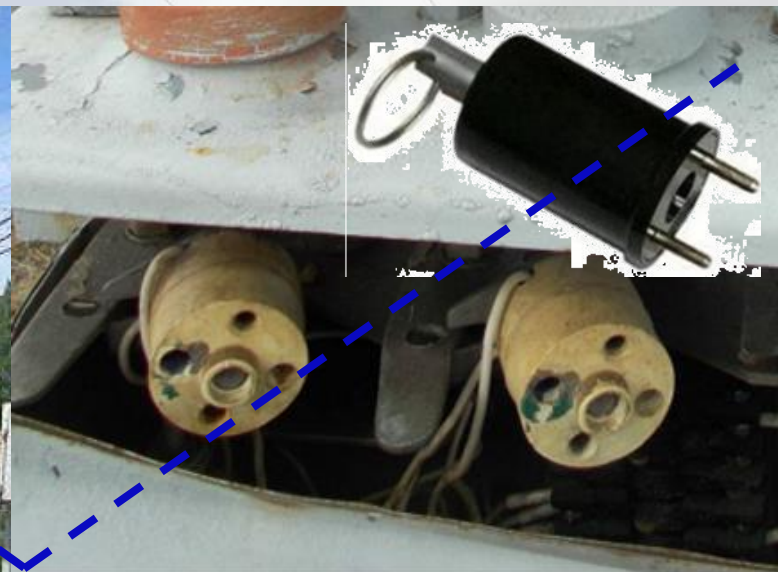


Система Блокировки СБ-БиТ

для электроустановок

Разработана для **расширения арсенала оперативных блокировок** электротехнических устройств **электроустановок** подстанций и распределительных сетей.

Является системой блокировки с более высокой **универсальностью, надежностью, удобством монтажа и использования** в сравнении с существующими системами – замковой, электромагнитной и программной.



Почему СБ-БиТ?

Универсальность.

Применима (без ограничений) для схем **любой сложности** и **любой удаленности** между блокируемыми аппаратами.

Надежность.

Нет **последовательно соединенных** элементов – неисправность блокировки одного коммутационного аппарата не приводит к выходу из строя всей системы.

Минимальное количество элементов в системе блокировки.

Удобство (низкая трудоемкость) монтажа.

Не требует прокладки **кабельных линий**, установки **шкафов** зажимов и **схемы** гарантированного **питания**.

Монтаж МКБ заключается в установке замков на приводах блокируемых аппаратов с подключением к контактам или датчикам контроля положения привода.

Удобство использования.

Хранение в электронном ключе информации о **проведенных операциях**, оперативном состоянии аппаратов с возможностью вывода информации на электронную оперативную схему объекта.

Питание всей системы осуществляется от **малогабаритной аккумуляторной** батареи электронного **ключа**.

Защищенность от деблокирования - **шток** блокировочного замка **фиксирован**. **Не** требуется пломбировка замков.

СБ-БиТ =
= (ЗАМОК + КУ) x количество аппаратов + КЛЮЧ



Как работает СБ-БиТ?

В данной системе все замки объекта взаимосвязаны логическим принципом, при котором разрешение на отпирание конкретного замка зависит от условий, запрограммированных в замок и от кодов состояния остальных замков объекта, записанных в память переносного электронного ключа (далее ключ).

Привод аппарата **блокируется** в отключенном или включенном положении **штоком замка**, в который встроен запирающий механизм штока на основе мотор-редуктора и электронная схема на базе микроконтроллера, хранящая **условия открытия замка** с контролем оперативного состояния аппарата.

Отпирание штока замка производится **ключом** подачей управляющего сигнала на электронную схему замка при **соблюдении условий**, запрограммированных в замке, с учетом оперативного состояния других коммутационных аппаратов в данный момент времени, хранящегося в памяти ключа. **Открытие** замка (ввод штока в корпус) для разблокирования аппарата производится **рукояткой замка**.

После операции переключения **заккрытие замка** (вывод штока из корпуса) для блокирования аппарата производится возвратной пружиной замка, после чего **ключ** выполняет **запирание** штока замка.

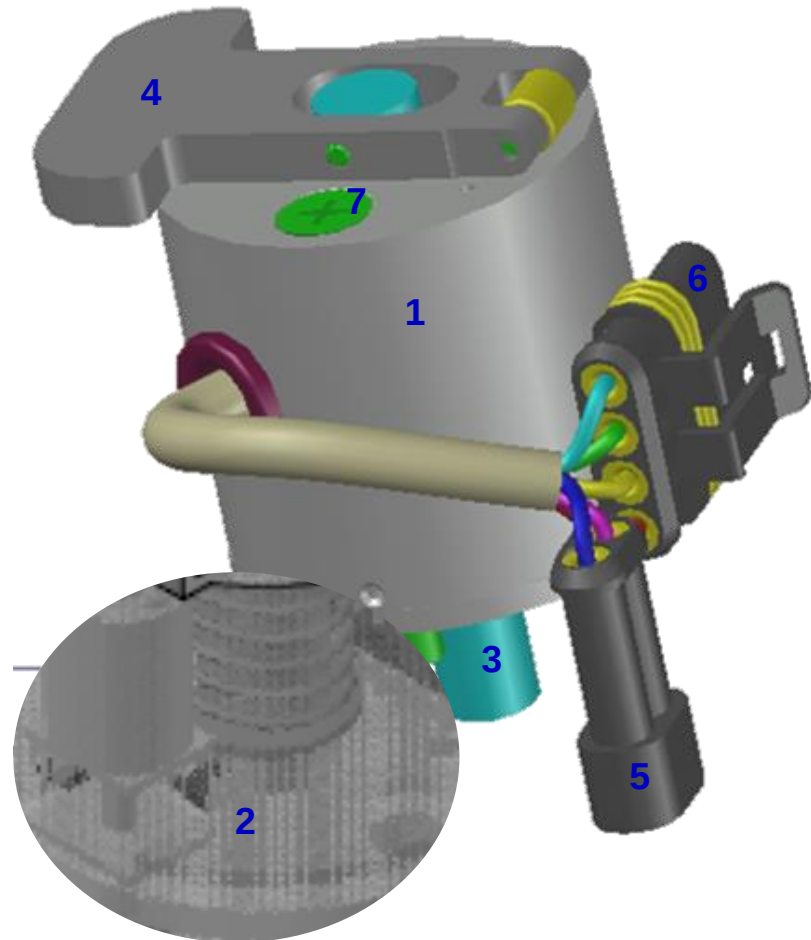


Рис. 1. Устройство замка.

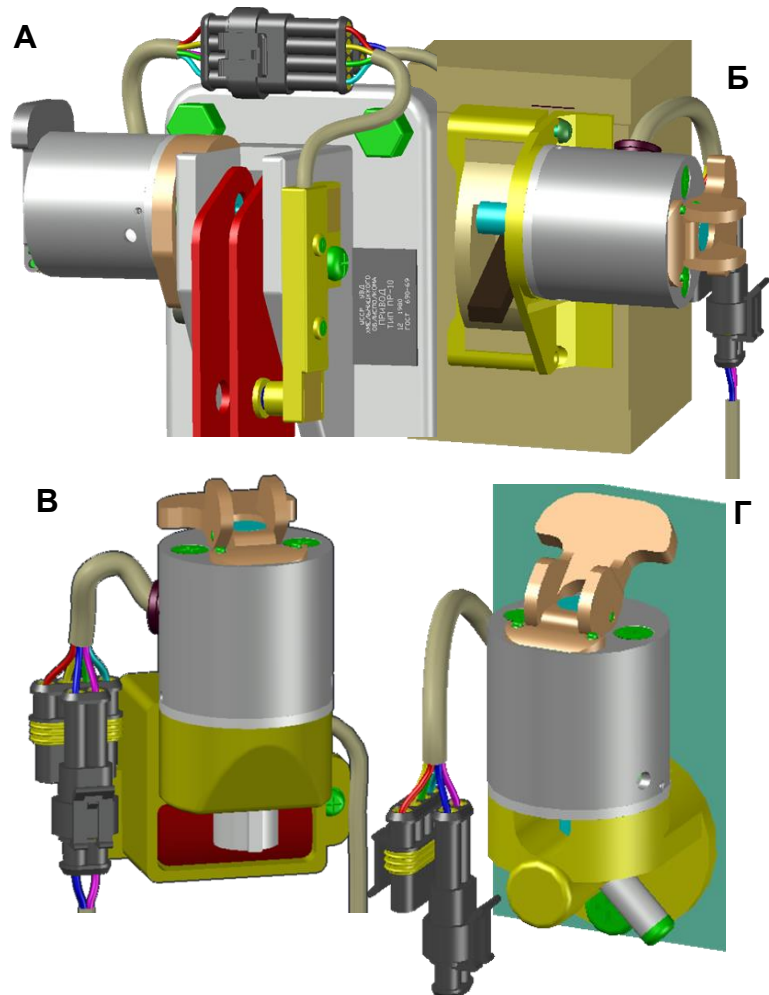


Рис. 2. Примеры установки замков.

Устройство замка.

Функции замка.

Блокирование (запирание) привода коммутационного аппарата.

Функция фиксатора крайних положений привода коммутационного аппарата.

Выдача через порт обмена информации в систему блокировки контролируемых сигналов: положение запирающего механизма штока (отперт / заперт); положение штока замка (открыт / закрыт); положение привода запираемого коммутационного аппарата (включен / отключен); причину (код) отказа в выполнении операции.

Хранение в течение всего срока службы в энергонезависимой памяти условий отпирания замка, запрограммированных пользователем.

Устройство замка (рис. 1).

Корпус 1 внутри которого расположены запирающий механизм штока 2, возвратная пружина штока, плата электронной схемы на базе контроллера с датчиками положения запирающего механизма и штока; шток 3 блокирования привода; рукоятка 4 открытия замка (может быть в двух исполнениях - без фиксации и с фиксацией штока); разъем штыревой 5 подключения к системе блокировки; разъем гнездовой 6 подключения датчиков или контактов положения привода аппарата; винты 7 (М5 или М6) крепления замка к приводу или установочному комплекту. По установочным размерам замок соответствует замку электромагнитной блокировки типа ЗБ-1.

На приводах и аппаратах, не имеющих штатных мест для установки, замки монтируются с использованием специальных установочных комплектов. На рис. 2 приведены примеры установки замков: на приводе ПР-10 разъединителя 10 кВ (рис. 2А), на автоматическом выключателе типа ВА57 (рис. 2Б), на выключателе ВВ/ТЕЛ 10 кВ (рис. 2В), на приводе ПП-67 выключателя 10 кВ (рис. 2Г).

Климатическое исполнение замка (ГОСТ 15150-69) - **УХЛ1**.

Степень защиты замка (ГОСТ 14254-96) - **IP55**.

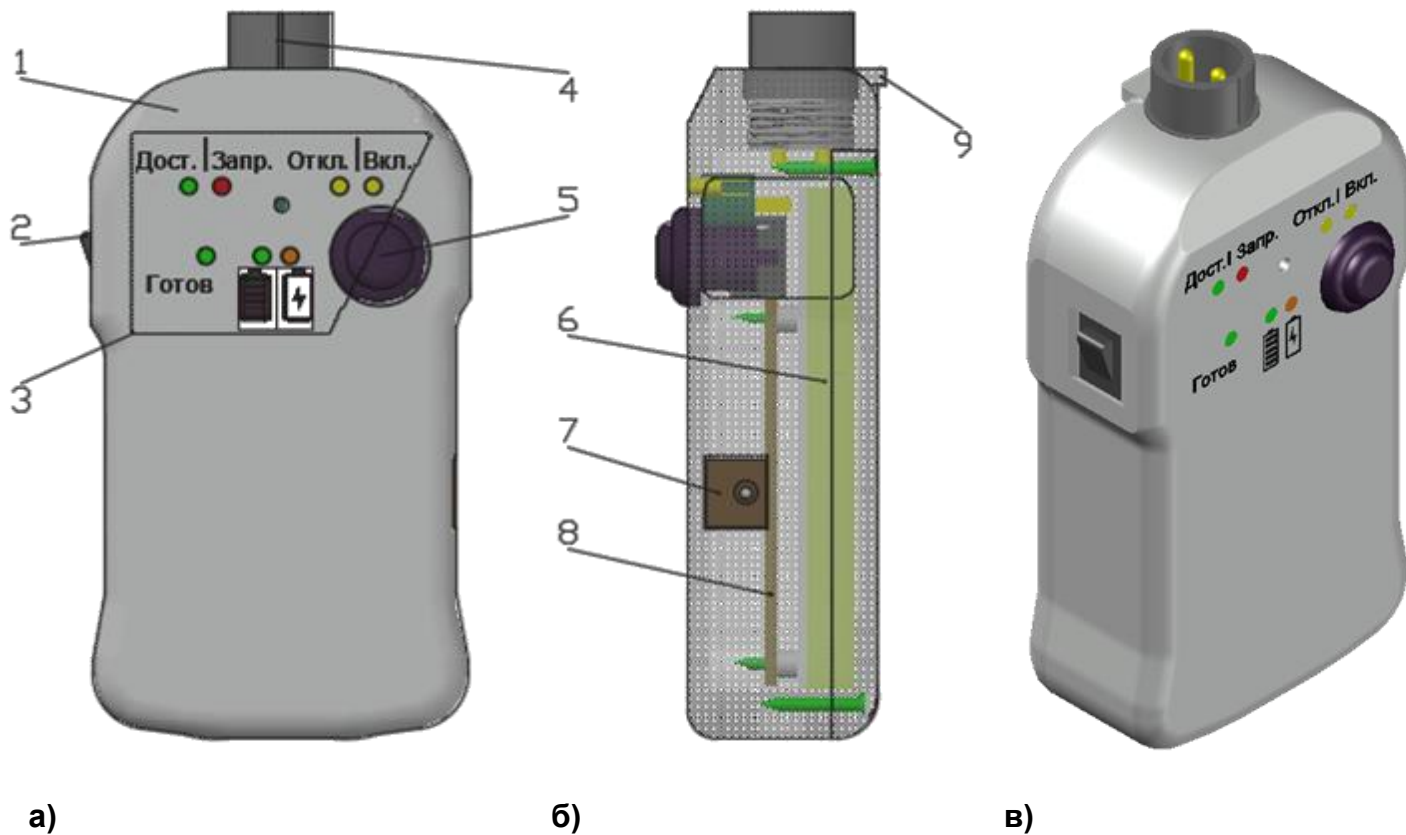


Рис. 3. - Устройство ключа: а) вид спереди; б) вид сбоку; в) 3D вид.

Устройство ключа.

Функции ключа.

Обмен данными и командами с замками посредством проводной связи через разъемное соединение.

Питание от собственной АБ электронной схемы находящегося на связи замка и подключенных к нему датчиков положения привода.

Хранение в энергонезависимой памяти текущих кодов состояний замков объекта, содержащих уникальные (идентификационные) номера замков и их контрольные данные (состояние внутренних и внешних датчиков).

Сравнение кодов, полученных от находящегося на связи замка, с кодами, записанными в память ключа, и выдача команды на отпирание или запираение замка, либо индикация о причине отказа в выполнении операции.

Индикация (световая, звуковая): наличие или отсутствие связи с замком; текущее состояние замка и запираемого им привода; ошибки в замке и датчиках положения привода; разряд аккумулятора; режим заряда от внешнего источника.

Связь с компьютером для программирования замка.

Обмен данными с компьютером посредством Wi-Fi для реализации оперативной схемы объекта.

Устройство ключа (рис. 3).

Корпус 1, переключатель 2 включения/выключения ключа, блок 3 световой и звуковой индикации, разъем 4 подсоединения ключа к замку, кнопка 5 принудительного отпирания/запираения замка, АБ 6 питания ключа и подсоединенного замка, разъем 7 подсоединения кабеля для зарядки АБ ключа или программирования замка, плата 8 размещения микроконтроллера и остальных электронных компонентов. На корпусе ключа выполнен выступ 9 для открытия крышки разъема подсоединения к замку (подсоединение одной рукой).

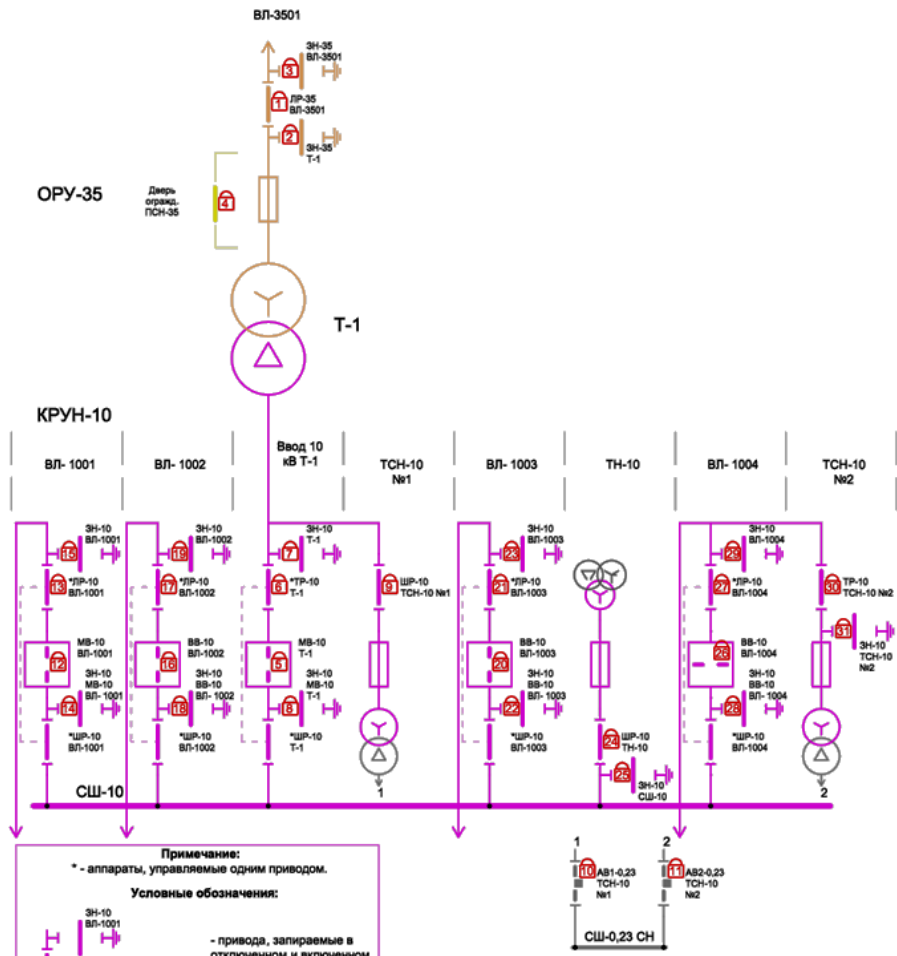


Рис. 4. - Схема ПС 35/10 кВ с указанием места установки замков блокировки.

Варианты реализации СБ-БиТ

Вариант 1 (минимальный)



Вариант 2 (оптимальный)



Вариант 3 (максимальный)



Описание

Замки устанавливаются на аппараты с учетом механической блокировки непосредственного действия, без поставки программного продукта "Оперативная схема".

Замки устанавливаются на аппараты с учетом механической блокировки непосредственного действия, с поставкой программного продукта "Оперативная схема".

Замки устанавливаются на все аппараты (без учета механической блокировки непосредственного действия), с поставкой программного продукта "Оперативная схема".

Достоинства

Минимальное количество замков, минимальная стоимость.

Минимальное количество замков, рабочее место персонала частично автоматизировано.

Рабочее место персонала автоматизировано.

Недостатки

Рабочее место оперативного персонала не автоматизировано, деблокирование аппарата с неисправным замком возможно только снятием замка.

Положение аппаратов без замков на электронной оперативной схеме обновляется персоналом вручную.

Максимальное количество замков (до двух раз больше в сравнении с вариантами 1 и 2 в зависимости от схемы электроустановки), максимальная стоимость.

Ориентировочная стоимость на примере подстанции в соответствии с рисунком 4.

(стоимость = количество замков x цена замка + цена ключа + цена программного продукта)

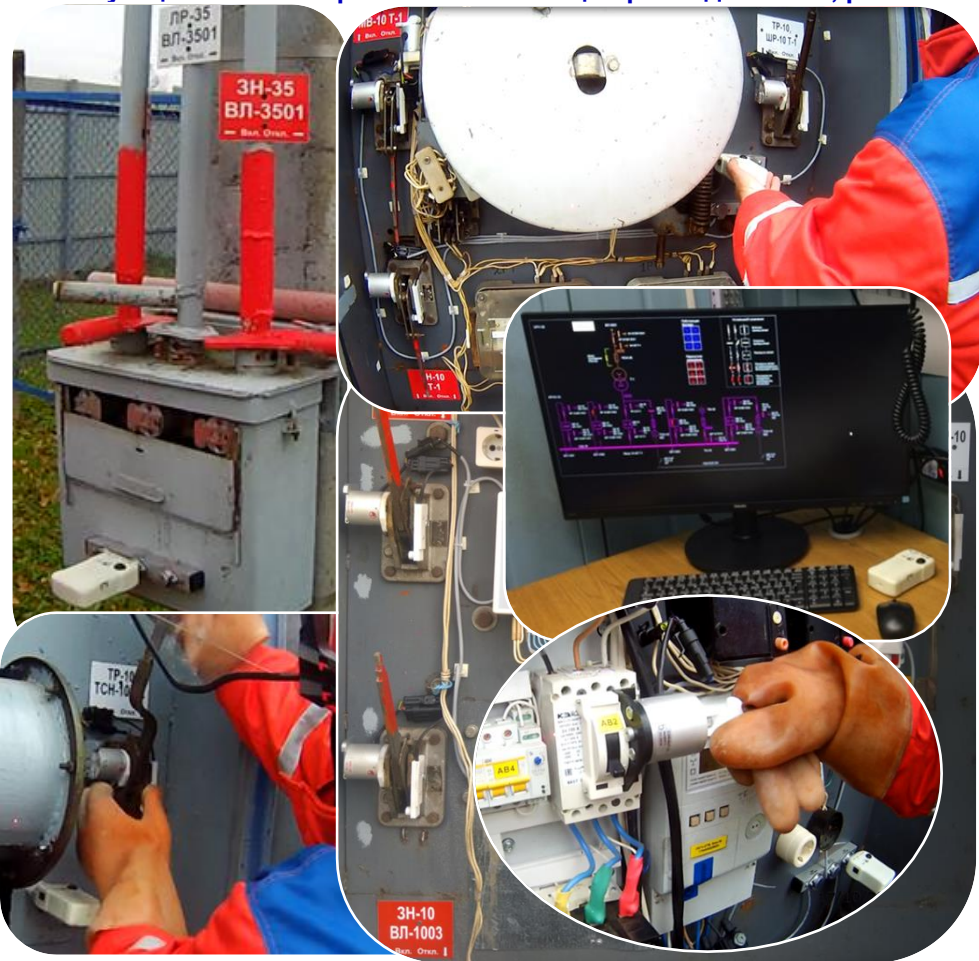
Стоимость =
= $14 \times 15\,000 + 45\,000 + 0 =$
= **255 000 руб.**

Стоимость =
= $14 \times 15\,000 + 45\,000 + 100\,000 =$
= **355 000 руб.**

Стоимость =
= $31 \times 15\,000 + 45\,000 + 100\,000 =$
= **610 000 руб.**

МКБ-БиТ на ПС 35/10 кВ филиала ПАО МРСК «Центра и Приволжья» - «Нижновэнерго»

В рамках опытно-промышленной эксплуатации (ОПЭ) на ПС 35 кВ Черная в систему блокировки включены все коммутационные аппараты и заземляющие разъединители, реализована электронная оперативная схема ПС.



Заключение комиссии по проведению ОПЭ блокировки.

В период ОПЭ блокировки ложных срабатываний и отказов зафиксировано не было.

Блокировка полностью удовлетворяет требованиям НТД.

Блокировка применима (без ограничений) для схем любой сложности.

Блокировка не сложна при монтаже и имеет следующие преимущества в сравнении с другими типами блокировок:

- не требует электросварочных работ в сравнении с МЗБ;
- не требует прокладки кабельных линий в сравнение с ЭМБ;
- имеет специальные установочные комплекты для приводов и электроаппаратов не имеющих штатных мест установки блокировок;
- ввод в эксплуатацию не требует наладки.

Блокировка реализует функцию электронной схемы-макета подстанции.

Блокировка защищена от деблокирования.

Блокировка автономна – питание вторичных цепей осуществляется от аккумуляторной батареи переносного электронного ключа

На основании вышеизложенного оборудование УСПЕШНО прошло ОПЭ с 01 ноября 2017 г. по 30 ноября 2019 г.



Errare humanum est
Человеку свойственно ошибаться
/Марк Тулий Цицерон/

