



Тема заняття:

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТ РО и ТО на базе УКТС

Курс поддержания квалификации персонала БЩУ для блоков 3,4,6

Разработал:
инструктор 1 к. ГПП ЦТАИ
Щербина Е.Н.
УТЦ, корпус «В», к.405
т. 49-220



2016

Конечная цель занятия

По окончании изучения темы обучаемый будет способен в ходе проверки продемонстрировать теоретические знания по принципам формирования защит РО и ТО на базе УКТС, необходимые для безопасного и эффективного выполнения своих должностных обязанностей

ПЦ-1 Объяснить понятия «технологические защиты» и «технологические блокировки»

ПЦ-2 Объяснить назначение технологических защит и блокировок РО и ТО

ПЦ-3 Описать типовые блок-схемы построения защит и блокировок РО и ТО

ПЦ-4 Перечислить порядок ввода и вывода из работы технологических защит и блокировок РО и ТО

1 час - Объяснить понятие и назначение технологических защит и технологических блокировок

Описать типовые блок-схемы построения защит и блокировок РО и ТО, привести примеры

2 час Перечислить порядок ввода и вывода из работы технологических защит и блокировок РО и ТО

Выходной письменный контроль знаний

Подведение итогов занятия



ПЦ-1

Объяснить понятия «технологические защиты» и «технологические блокировки»

ПЦ-1 Основные определения

Технологическая защита

Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью **исключения** повреждения оборудования, а также для предотвращения развития аварии

Технологическая блокировка

Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью **поддержания** нормального функционирования оборудования при изменении режима работы или возникновении локальных нарушений в работе оборудования, а также осуществляющая запреты выполнения команд, могущих привести к отклонениям от нормального режима работы

Действие защит является:

- **односторонним** - обратный ввод отключенного оборудования в работу производится персоналом вручную после выявления и устранения всех причин, вызвавших срабатывание защиты;
- **необратимым** - исключает возможность отмены персоналом команд защиты до полного их выполнения;
- **продолжительным** - выходные реле защиты замкнуты до тех пор, пока не возвратятся к нормальным значениям все параметры, их вызвавшие;
- **команды защит обладают наивысшим приоритетом** по отношению ко всем другим командам автоматического и ручного управления, при их прохождении накладывается запрет на выполнение других команд.

Иерархия приоритетов воздействия на ИМ в сторону уменьшения:

- 1. Команды, сформированные в цепях защит;
- 2. Команды, сформированные в цепях блокировок;
- 3. Команды автоматического регулирования;
- 4. Команды дистанционного управления оператором.

Для наиболее важных защит предусмотрены средства для ручного возбуждения функционирования защиты оператором (ключ АЗ, ПЗ реактора, ключ УПЗ, ключ ручного останова турбины, КЗРП.

ПЦ-1 Основные требования, предъявляемые к ТЗБ и С

Чувствительность

Чувствительность ТЗБ и С должна быть такой, чтобы она могла подействовать при неисправностях в минимальных режимах работы технологического оборудования, т.е. в таких режимах, когда изменение величины, отличную от уставки, на которую реагирует защита, будет наименьшей

Селективность или избирательность

Способность ТЗБ и С выявить место повреждения и отключить его ближайшими к нему отсекающими устройствами

Быстродействие

Быстрое отключение поврежденного оборудования или участка технологической схемы предотвращает или уменьшает размеры повреждений, сохраняет нормальную работу оборудования не поврежденной части установки, предотвращает развитие нарушения.

Современные устройства ТЗБ и С имеют время действия 0,04-0,1 секунда и в основном зависят от быстродействия исполнительных механизмов или отсекающих устройств.

ПЦ-1 Составные части технологических защит и блокировок

Измерительная часть

В измерительной части ТЗБ производится измерение контролируемого параметра, его преобразование, размножение и сравнение с уставкой, а также сравнение входных аналоговых сигналов многоканальных защит (контроль рассогласования) и формирование светозвуковой сигнализации об их отклонении за допустимые пределы

Логическая часть

В логической части осуществляется логическая обработка дискретных сигналов и формирование алгоритма защиты или блокировки формируются признаки отклонения от нормального режима с выводом сигнала на табло сигнализации БЩУ
“Неисправность каналов защит...”

Исполнительная часть

В исполнительной части ТЗБ происходит формирование выходных команд, включая коммутацию цепей исполнительных устройств, а также обеспечивается их приоритет перед другими командами управления

Укажите, что такое технологическая защита

Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью **исключения** повреждения оборудования, а также для предотвращения развития аварии.

Укажите, что такое технологическая блокировка

Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью **поддержания** нормального функционирования оборудования при изменении режима работы или возникновении локальных нарушений в работе оборудования, а также осуществляющая запреты выполнения команд, могущих привести к отклонениям от нормального режима работы.

Укажите, какие команды обладают наивысшим приоритетом при управлении исполнительным механизмом

Команды, сформированные в цепях защит



ПЦ-2

Объяснить назначение технологических защит и блокировок РО и ТО

ПЦ-2 Классификация ТЗБИС по назначению

Общевлочные защиты (S),
приводящие к останову или снижению мощности блока в целом

Режимные защиты (блокировки) (F),
производящие автоматические переключения в тепловой схеме при изменении нагрузки или режима работы оборудования, а также включение резервного оборудования

Защиты (блокировки), защищающие отдельное оборудование (B),
т.е. производящие локальные операции, приводящие к отключению отдельных агрегатов и препятствующие возникновению аварийного режима

ПЦ-2 Основные функции

ТЗБИС

- 1._ Приведение в действие управляющих, защитных, локализирующих и обеспечивающих систем безопасности.**
- 2._ Предотвращение или ограничение повреждения оборудования, участвующего в технологическом процессе по заданным программам (алгоритмам).**
- 3._ Приведение в действие световой и звуковой сигнализации при срабатывании защиты или при появления неисправности в ее цепях.**
- 4._ Выдача информации в УВС для автоматической регистрации изменения состояния защиты или блокировки.**

ТЗБ РО объединяют в себя:

- 1. _устройства аварийной и предупредительной защиты реактора;**
- 2. _ТЗБ канала системы безопасности;**
- 3. _ТЗБ оборудования, действующего в условиях нормальной эксплуатации.**

ТЗБ канала системы безопасности

Технологические защиты и блокировки средств системы безопасности выполнены на базе УКТС (ПТК УСБ – 1,2,3 СБ 1-2 блок) и объединяют в себя:
комплект технических средств запуска программы ликвидации последствий разрыва I и II контуров энергоблока – **защиты САОЗ (2 из 4, БФК).**
два комплекта АСП, реализующие алгоритмы программы САОЗ и **ОБЕСТОЧЕНИЕ (2 программы - Т первого контура менее 70 град., 4 из 4) ;**
локальные защиты и блокировки технологического оборудования.
ТЗБ оборудования систем нормальной эксплуатации и систем, важных для безопасности

ТЗБ оборудования, действующего в условиях нормальной эксплуатации:

- комплект ТЗБ ГЦН 1- 4;**
- набор локальных ТЗБ механизмов, не относящихся к системе безопасности.**

ТЗБ ТО объединяют в себя:

- 1. _защиты останова турбины со срывом вакуума;**
- 2. _защиты останова турбины без срыва вакуума;**
- 3. _защиты разгрузки турбины;**
- 4. _защиты ТПН1,2;**
- 5. _защиты БНС**

Защиты турбины, как и несистемные защиты ГЦН 1 – 4 выполнены с накладками

Укажите, с помощью каких блоков УКТС реализуется схема «два из трех» («два из четырех»)

БФК

**Укажите, какой вид мажоритарности применяется в защите
«Температура первого контура менее 70 гр»**

«Четыре из четырех»



ПЦ-3
Описать типовые блок-схемы
построения защит и блокировок РО и
ТО

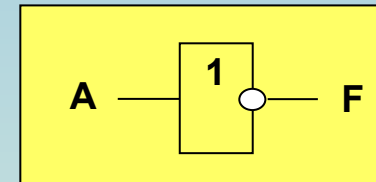
Алгебра Буля (Алгебра логики.)

В алгебре Буля используются логические переменные и функции от них, принимающие только два значения «0» и «1».

Основные операции алгебры логики:

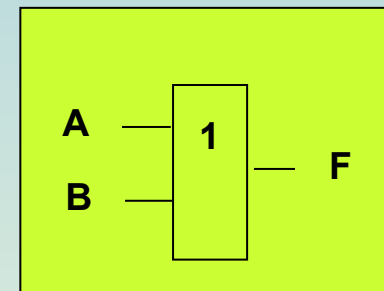
Элемент **инверсия** (*F принимает обратное значение*)

- 1) если $A=1$, то $F=0$
- 2) если $A=0$, то $F=1$



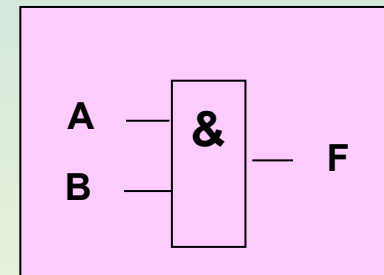
Элемент **ИЛИ** (*F = 1 при наличии хотя бы одного входа*)

- 1) если $A=1$, $B=0$, то $F=1$
- 2) если $A=0$, $B=1$, то $F=1$
- 3) если $A=1$, $B=1$, то $F=1$
- 4) Если $A=0$, $B=0$, то $F=0$



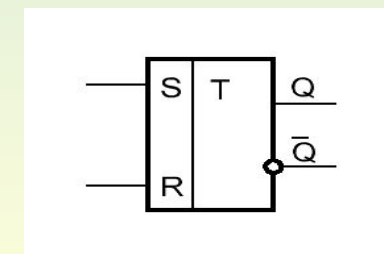
Элемент **И** (*F = 1 при наличии ВСЕХ входов*)

- 1) если $A=1$, $B=1$, то $F=1$
- 2) если $A=0$, $B=1$, то $F=0$
- 3) если $A=1$, $B=0$, то $F=0$
- 4) если $A=0$, $B=0$, то $F=0$

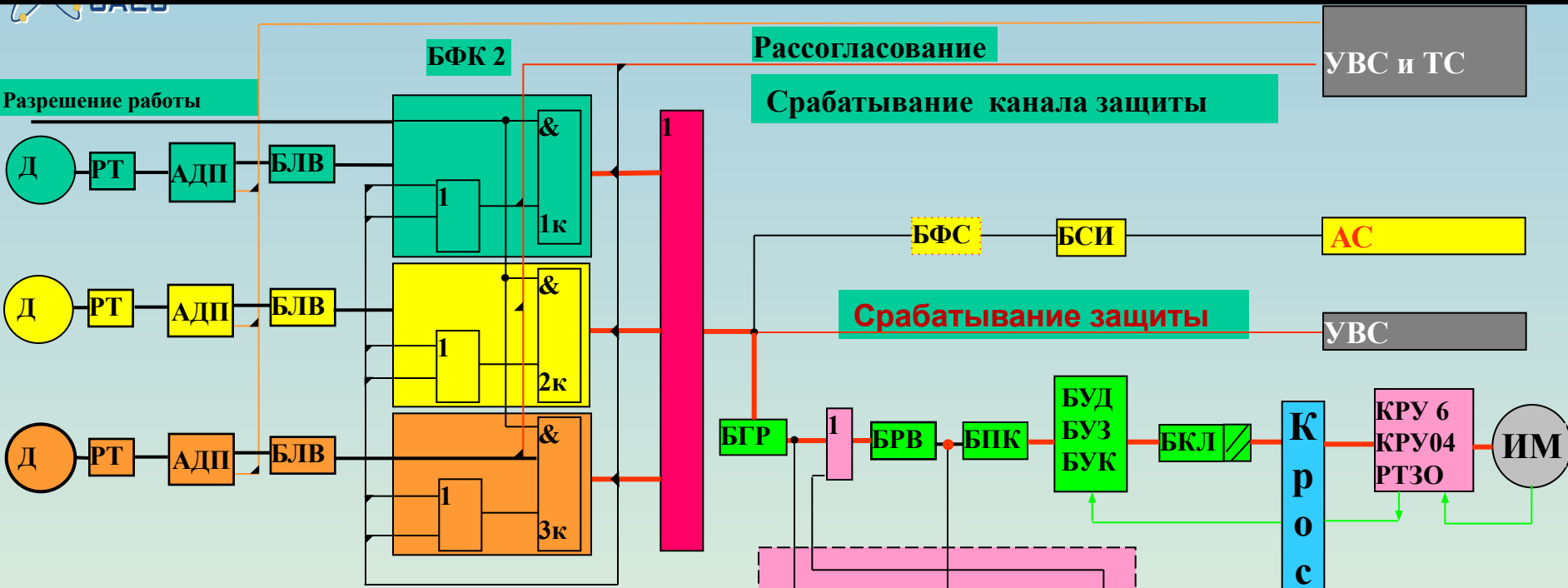


Асинхронный RS - триггер

- 1) если $S=1$ и $R=0$, то $Q=1$, (элемент памяти)
- 2) если $S=0$ и $R=1$, то $Q=0$, (элемент памяти)



ПЦ-3 Структурная схема защиты



БФК (блок формирования команд защит) формирует сигналы:

- «срабатывание защиты» при наличии любых двух сработавших АДП;
- «ложное срабатывание» при срабатывании только одного АДП;
- «неисправность канала» при сработавшей защите и не сработавшем АДП.

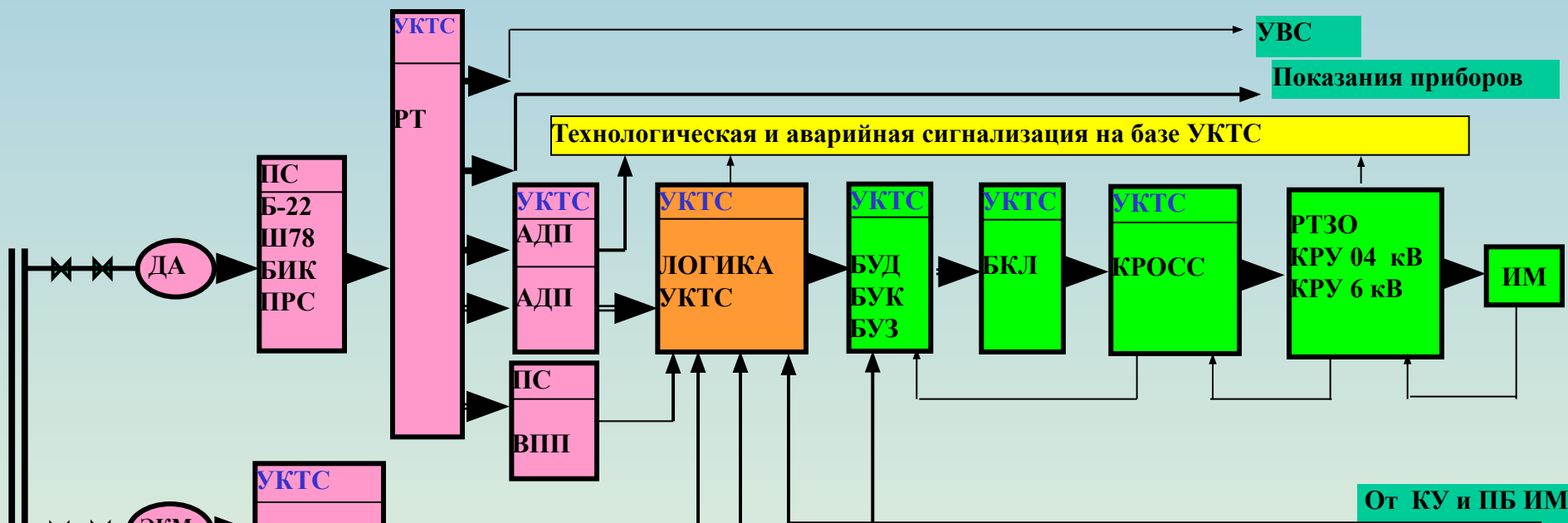
Источниками информации для технологических защит, кроме аналоговых датчиков, выдающих токовый сигнал 0,5 мА на АДП, служат также датчики дискретной информации, имеющие следующие функции:

- передачу информации о срабатывании выключателя в аналоговый сигнал, идущего от датчиков или БГТ, с уставкой срабатывания, равной 0,5 мА на АДП;
 - концевые (путевые) выключатели арматуры;
 - сигналы о выполнении технологического параметра одного из выключателей;
 - блокировку в различных случаях выполнения функции гальванического разделения цепей управления.
- Дискретные сигналы с датчиков через делители напряжения кроссовых шкафов поступают непосредственно на выходные формы БФК.



ПЦ-3 Структурная схема блокировок

23



ВПП – ВТОРИЧНЫЙ ПОКАЗЫВАЮЩИЙ ПРИБОР
ВП – ВТОРИЧНЫЙ ПРИБОР
ИМ – ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ
АДП – АНАЛОГО-ДИСКРЕТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
ДА – ДАТЧИК АНАЛОГОВЫЙ
ДД – ДАТЧИК ДИСКРЕТНЫЙ
БУД – БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
БУК – БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КЛАПАНОМ
БУЗ – БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЗАДВИЖКОЙ
РТ – ШКАФ УКТС, РАЗМНОЖЕНИЕ ТОКОВОГО СИГНАЛА
КРОСС – ШКАФ УКТС КРОССОВЫЙ
ПС – ПАНЕЛЬ СПЕЦИАЛЬНАЯ (КИП)

Укажите назначение шкафа РТ

Размножение токового сигнала

Укажите, с помощью каких устройств производят размножение аналоговых сигналов

БРТ

Укажите, с помощью каких блоков производят размножение дискретных сигналов в УКТС

БРВ



ПЦ-4
Перечислить порядок ввода и вывода из работы технологических защит и блокировок РО и ТО

ПЦ-4 Порядок ввода в работу ТЗБ

По способу ввода в работу ТЗБ делятся на три группы:

1. ТЗБ, вводящиеся в работу автоматически с выдержкой или без выдержки времени **при подаче напряжения** на блоки УКТС и элементы оборудования, задействованные в алгоритме (основная масса ТЗБ);
2. ТЗБ, вводящиеся в работу **после достижения технологическими параметрами определенного значения** при условии, что на все элементы оборудования, задействованные в алгоритме, подано напряжение. (схемы АВР с вводом по параметру, защита по разрыву второго контура;
3. ТЗБ, вводящиеся в работу оперативным персоналом **с помощью "накладок"** (защиты ГЦН, защиты ТГ и ТПН).

Ввод в эксплуатацию ТЗБ после монтажа или реконструкции выполняется по распоряжению ГИС после приемки в эксплуатацию комиссией.

Необходимость ввода ТЗБ технологических систем в работу в зависимости от состояния энергоблока определяется рабочим регламентом и ИЭ соответствующего оборудования.

Ввод в работу защит, оснащенных "накладками", осуществляется НС ЦТАИ по распоряжению НСБ.

ПЦ-4 Порядок вывода из работы ТЗБ

При необходимости вывода ТЗБ по технологическим причинам порядок и способ вывода определяется оперативным персоналом технологического цеха и НС ЦТАИ.

При этом выбранный способ вывода ТЗБ должен удовлетворять следующим требованиям:

1. _в работе остаются все ТЗБ связанные с выводимой по алгоритму;
2. _время обратного ввода в работу ТЗБ минимально;
3. _после ввода в работу ТЗБ требуется минимальный объем проверок их работоспособности;
4. _соблюдаются пределы и условия безопасной эксплуатации блока.

Укажите, где выставляется «уставка срабатывания» для устройств ТЗБ, оборудованных аналоговыми датчиками

АДП

Укажите, кто осуществляет ввод защит ГЦН, оснащенных накладками

НС ЦТАИ по распоряжению НСБ



ВСПОМНИТЬ ВСЕ...

Конечная цель занятия

По окончании изучения темы обучаемый будет способен в ходе проверки продемонстрировать теоретические знания по принципам формирования защит РО и ТО на базе УКТС, необходимые для безопасного и эффективного выполнения своих должностных обязанностей

ПЦ-1 Объяснить понятия «технологические защиты» и «технологические блокировки»

ПЦ-2 Объяснить назначение технологических защит и блокировок РО и ТО

ПЦ-3 Описать типовые блок-схемы построения защит и блокировок РО и ТО

ПЦ-4 Перечислить порядок ввода и вывода из работы технологических защит и блокировок РО и ТО



Письменный опрос



ОТВЕТЫ на КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 **Укажите, что такое технологическая защита?**

Варианты ответов:

1. Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью исключения повреждения оборудования, а также для предотвращения развития аварии.

2. Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью поддержания нормального функционирования оборудования при изменении режима работы или возникновении локальных нарушений в работе оборудования, а также осуществляющая запреты выполнения команд, могущих привести к отклонениям от нормального режима работы.

2 **Укажите, что такое технологическая блокировка?**

Варианты ответов:

1. Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью исключения повреждения оборудования, а также для предотвращения развития аварии

2. Часть управляющей системы, обеспечивающая автоматическое выполнение дискретных операций управления арматурой и механизмами с целью поддержания нормального функционирования оборудования при изменении режима работы или возникновении локальных нарушений в работе оборудования, а также осуществляющая запреты выполнения команд, могущих привести к отклонениям от нормального режима работы.



ОТВЕТЫ на КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

3	<p>Укажите, с помощью какого блока производят размножение дискретных сигналов в УКТС?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. БРТ2. БРВ3. БФК4. БГР-Т5. БУД
4	<p>Укажите назначение шкафа РТ?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Размножение дискретного сигнала2. Размножение триггером аналогового сигнала3. Размножение токового сигнала
5	<p>Укажите, с помощью какого блока производят размножение аналоговых сигналов в УКТС?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. БАР;2. БРП;3. БРТ;4. АДП;5. БРВ.



ОТВЕТЫ на КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

6 **Укажите, с помощью каких блоков УКТС реализуется схема «два из трех» («два из четырех»)?**

Варианты ответов:

1. АДП;
2. БРП;
3. БГР;
- 4. БФК.**

7 **Укажите, какой вид мажоритарности применяется в защите «Температура первого контура менее 70 гр.»?**

Варианты ответов:

1. «два из трех»;
2. «два из четырех»;
- 3. «четыре из четырех».**

8 **Укажите, где выставляется «уставка» срабатывания для устройств ТЗБ, оборудованных аналоговыми датчиками?**

Варианты ответов:

1. БЛП;
2. БФК
3. БЛП
4. БПК
- 5. АДП.**



ОТВЕТЫ на КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

9	<p>Укажите, кто осуществляет ввод защит ГЦН, оснащенных накладками?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. НС ЦТАИ по распоряжению НСБ;2. Защиты вводятся автоматически при достижении технологического параметра;3. инженер АСУ ТП по распоряжению НСБ.
10	<p>Укажите, какие команды обладают наивысшим приоритетом при управлении исполнительным механизмом?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Команды, сформированные в цепях защит;2. Команды, сформированные в цепях блокировок;3. Команды автоматического регулирования;4. Команды дистанционного управления оператором.



СПАСИБО

за

ВНИМАНИЕ !!!

