МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

НОРМАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ УКТЗ

СПО
СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

НОРМАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ УКТЗ

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА И ИНФОРМАЦИИ СОЮЗТЕХЭНЕРГО

Москва 1981

Разработано производственным объединением "Союзтехэнерго"
(предприятие "Донтехэнерго")

С о с т а в и т е л и инженеры А.В.БАБЕНКО, В.А.ЕРШОВ

© СПО Союзтехэнерго, 1981.

Ответственный редактор Т.П.Леонова
Литературный редактор М.Г.Полоновская
Технический редактор Б.М.Полякова
Корректор Л.Ф.Петрухина

Подписано к печати 03.09.81 Формат 60x84 1/16
Печ.л. 1,0 (усл.печ.л. 0,93) Уч.-изд.л. 0,8 Тираж 2000 экз.
Заказ № 288/81 Издат. № 319/81 Цена 12 коп.

Производственная служба передового опыта и информации Союзтехэнерго
105023,Москва,Семеновский пер.,д.15

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
117292,Москва,ул.Ивана Бабушкина,д.23,корп.2

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель начальника
Главтехуправления

Д.Я.ШАМАРАКОВ

18 июня 1981 г.

I. Настоящий Нормативный материал устанавливает:
- нормы технического обслуживания технологических защит на базе аппаратуры УКТЗ (устройства комплектные технологических защит);
- нормы периодичности капитального ремонта аппаратуры УКТЗ;
- нормы эксплуатационного запаса функциональных блоков УКТЗ.

2. Нормативный материал составлен на основе результатов испытаний аппаратуры УКТЗ (УКТЗ-М) на Углегорской ГРЭС, Запорожской ГРЭС, Рефтинской ГРЭС и ТЭЦ ВАЗ.

3. Нормативы предназначены для планирования технического обслуживания, капитального ремонта комплектных устройств технологических защит и использования при составлении годовых заявок на функциональные блоки и запасные элементы аппаратуры УКТЗ.

НОРМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ УКТЗ (УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ)

1. Нормы устанавливают состав, периодичность и методы выполнения технического обслуживания (ТО) технологических защит (ТЗ) на базе комплектных устройств УКТЗ (УКТЗ-М).

2. Техническое обслуживание заключается в опробованиии ТЗ и устранении обнаруженных при этом неисправностей.

3. Периодичность проведения ТО определена раздельно для импульсной и исполнительной частей ТЗ.

Импульсная часть - часть ТЗ, включающая в себя датчики и аппаратуру УКТЗ, участвующие в формировании команды на выполнение защитных операций.

Исполнительная часть - часть ТЗ, включающая в себя выходные реле и исполнительные устройства, участвующие в выполнении защитных операций. Периодичность ТО приведена в приложении 1. Дополнительно проводится:

- опробование импульсной или исполнительной частей после проведения их ремонта;
- комплексное опробование[1] ТЗ перед пуском технологического оборудования после его простоя продолжительностью более 3 сут.

4. При организации проведения ТО следует стремиться к выполнению его на остановленном или останавливаемом теплоэнергетическом оборудовании.

Если не более чем за 7 дней до очередного опробования защиты с периодичностью 1-3 мес было зафиксировано ее срабатывание, то оно засчитывается как очередное опробование. Если в течение 7 дней после очередного срока ТО ожидается плановый останов теплоэнергетического оборудования, то опробование переносится на момент останова.

Для ТЗ с периодичностью ТО 4-6 мес в аналогичных случаях допускается отклонение в 1 мес.

5. Опробование ТЗ проводится в соответствии с методикой, приведенной в приложениях 2, 3.

---

[1] Под комплексным опробованием понимается проверка действия ТЗ со всеми исполнительными устройствами, участвующими в выполнении защитных операций.

Приложение I

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Состав технического обслуживания	Периодичность ТО, мес			
	Энергоблоки 300, 500, 800 МВт	Энергоблоки 150, 200 МВт	Электростанции с поперечными связями	
			котельные установки	турбоагрегаты
Импульсная часть				
Защиты при осевом сдвиге ротора турбины, понижении уровня в демпферном баке генератора, повышении уровня в ПВД до II предела	I	I	-	I
Защита при ухудшении вакуума в конденсаторе турбины	I	3	-	6
Защита при понижении давления масла на подшипники турбины	I	4	-	6
Защита при погасании факела в топке котла	I	I	I	-
Защита при уменьшении расхода питательной воды через котел	I	3	6	-
Защита при понижении или повышении уровня в барабане котла	-	2	6	-
Защита при повышении или понижении давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла	3	4	-	-

Окончание приложения I

Состав технического обслуживания	Периодичность ТО, мес			
	Энергоблоки 300, 500, 800 МВт	Энергоблоки 150, 200 МВт	Электростанции с поперечными связями	
			котельные установки	турбоагрегаты
Защита при понижении давления газа, воздуха или мазута перед горелками котла	3	4	6	-
Защита при повышении или понижении температуры пара	3	4	6	6
Защита при отключении дымососа, дутьевого вентилятора, вентилятора горячего дутья, воздушных и масляных выключателей, генератора, масляных насосов водородного охлаждения	3	4	6	6
Защита при закрытии стопорных клапанов турбины[1]	4	4	-	4
Прочие технологические защиты, отключающие основное оборудование или снижающие нагрузку	3	4	6	6
Защита при повышении давления пара (предохранительные клапаны на свежем паре, паре промперегрева, БРОУ)[2]	2000 ч	2000 ч	2000 ч	-
Защита при повышении уровня в ПВД до I предела[3]	3	3	-	3
Прочие локальные защиты всех видов	3	4	6	6

Исполнительная часть

Обратные клапаны отборов турбин[4]	I	I	-	I
Прочие исполнительные устройства[5]	3	4	6	6

[1]Периодичность установлена в соответствии с ПТЭ (при проверке автомата безопасности).

[2]Периодичность установлена в соответствии с "Инструкцией по проверке импульсно-предохранительных устройств котлов с давлением пара выше 39 кгс/см²" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1973).

[3]Периодичность установлена в соответствии с Противоаварийным циркуляром № Т-2/73 "О предупреждении аварий подогревателей высокого давления ТКЗ типа ПВ из-за разрушения трубной системы" (М.:СЦНТИ ОРГРЭС, 1973).

[4]Периодичность установлена в соответствии с Эксплуатационным циркуляром № Т-5/69 "Наладка и обслуживание системы обратных клапанов регенеративных отборов паровых турбин" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1970).

[5]Периодичность установлена для исполнительных устройств, опробование которых возможно на работающем оборудовании, и для исполнительных устройств, опробование которых возможно только на остановленном оборудовании, если периодичность останова оборудования меньше указанной. Для исполнительных устройств, опробование которых возможно только на остановленном оборудовании при периодичности останова оборудования больше указанной, - в соответствии со сроками останова оборудования.

Приложение 2

МЕТОДИКА ОПРОБОВАНИЯ

Устройства технологических защит	Методика опробования	
	на действующем оборудовании	на остановленном или останавливаемом оборудовании
I. Защиты, у которых заборные устройства и конструкции датчиков позволяют имитировать изменение параметра (падение давления масла, осевой сдвиг и др.)	Два этапа проверки: на первом этапе – с применением системы опробования УКТЗ (кнопками КО) с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования на втором этапе – с применением устройств проверки датчиков, без системы опробования УКТЗ с воздействием на сигнал	На остановленном – два этапа проверки: на первом этапе – с применением системы опробования (кнопками КО) с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования на втором этапе – с применением устройств проверки датчика и без системы опробования На останавливаемом – с применением устройств проверки датчика и без системы опробования
2. Защиты, датчики которых позволяют имитировать их срабатывание (электронные приборы, электроконтактные манометры и др.)		
2.I. Датчики и система опробования размещены в одном помещении (БЩУ, МЩ)	Для УКТЗ – два этапа: на первом этапе – с применением системы опробования (кнопками КО) с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования	На остановленном – два этапа: на первом этапе – с применением системы опробования (для УКТЗ-М в режиме "внешнее опробование")

	на втором этапе – без применения системы опробования, путем замыкания контактов датчиков с воздействием на сигнал	на втором этапе – без применения системы опробования, путем замыкания контактов приборов
	Для УКТЗ-М в режиме "внешнее опробование" – путем замыкания контактов приборов с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования[1]	На останавливаемом – путем имитации изменения параметра без системы опробования
2.2. Датчики и системы опробования размещены в разных помещениях (ЭКМ по месту, а система опробования на ЩУ и т.д.)	Для УКТЗ и УКТЗ-М – два этапа:	На остановленном – два этапа:
	на первом этапе – с применением системы опробования (кнопками КО) с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования	на первом этапе – с применением системы опробования (кнопками КО) с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования
	на втором этапе – без применения системы опробования, путем замыкания контактов датчиков с воздействием на сигнал	на втором этапе – без применения системы опробования, путем замыкания контактов приборов
		На останавливаемом – путем имитации изменения параметра
3. Защиты, датчики которых не позволяют имитировать их срабатывание (блок-контакты выключателей, конечные выключатели и др.)	С применением системы опробования (кнопками КО) с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования	На остановленном – два этапа: на первом этапе – с применением системы опробования (кнопками КО) с воздействием на сигнал и на выходные реле опробования на втором этапе – без применения системы опробования путем замыкания блок-контактов или концевых выключателей с выполнением всех операций

Устройства технологических защит	Методика опробования	
	на действующем оборудовании	*на остановленном или останавливаемом оборудовании*
4. Стопорные клапаны турбины (закрытие при действии защит)	Не опробуется	Путем имитации действия одной из защит турбины или ключом останова турбины с воздействием на электромагнит автомата безопасности
5. Отсечные газовые и мазутные клапаны	Путем воздействия на ключ управления клапана топлива, находящегося в резерве, при закрытой задвижке на линии подвода топлива к котлу	Путем воздействия на выходные реле защиты
6. *Электроприводы запорных органов*	*Путем воздействия на ключ* управления кратковременным импульсом на открытие (закрытие) с возвратом в исходное положение через 3-5 с	*Путем воздействия на выходные* реле защит
Механизмы собственных нужд	Не опробуется	Опробуются на остановленном оборудовании путем воздействия на выходные реле защит, при этом коммутирующие устройства механизмов находятся в испытательном положении

[1] На время опробования вся группа защит, имеющих общий блок опробования с проверяемой, выводится из работы.

Примечания: 1. Для каждой группы защит (останов блока, котла, турбины и т.д.) допускается проводить проверку с выполнением всех операций от одной-двух защит. Последующая проверка защит данной группы может выполняться с воздействием на выходные реле.

2. Для проведения комплексного опробования технологических защит собирается электрическая схема и приводятся в исходное положение все исполнительные устройства, участвующие в отключении того или иного агрегата, имитируется действие защит и проводится контроль выполнения действия защит.

Приложение 3

МЕТОДИКА ОПРОБОВАНИЯ ТЗ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ОПРОБОВАНИЯ

Проверку устройств УКТЗ и УКТЗ-М необходимо проводить последовательно по группам, на которые разделены ТЗ. В УКТЗ-М переключатель выбора групп (ПВГ) в блоке опробования (БО) устанавливается в положение, определяющее группу опробования.

Опробование защит, имеющих автоматический ввод, на действующем оборудовании разрешается только в случае, если защита введена. Принудительный ввод таких защит в режиме "опробование" при параметре ниже уставки срабатывания может привести к отмене опробования и останову блока.

Для проведения опробования отдельной группы защит на работающем оборудовании необходимо:

- включить соответствующими автоматами и переключателями источник постоянного тока 6 В в шкафу питания ТЗ;
- по светозвуковой сигнализации убедиться в том, что автоматы включены;
- установить переключатель опробования соответствующей группы защит (ПО) в положение "Опробование";
- убедиться по светозвуковой сигнализации в переключении ПО;
- поочередно нажимать кнопку опробования КО в каждом блоке БЗ проверяемой группы защит.

После каждого нажатия кнопки КО убедиться в исправности цепей защиты. По окончании опробования защиты нажать кнопку съема опробования (КСО).

При несрабатывании сигнальной аппаратуры проверяемого блока необходимо его снять и заменить исправным, затем повторно провести опробование и включить защиту в работу.

В случае неисправности системы опробования проверку ТЗ можно проводить на сигнал без использования системы опробования. Поиск и устранение неисправности в системе опробования производить в ближайший останов энергоблока.

По окончании опробования переключатели опробования ПО и выбора группы ПВГ (для УКТЗ-М) установить в положение "Отключено".

Нажатием на кнопку возврата блинкеров КВБ возвратить их в исходное состояние.

В случае планового останова энергоблока рекомендуется останавливать его любой ТЗ с непосредственной выдачей команд исполнительным механизмом.

Для этого имитируется изменение контролируемого параметра до уставки срабатывания защиты.

После опробования защит указанным способом необходимо устранить причину срабатывания и возвратить блоки ТЗ в исходное состояние нажатием на кнопку возврата блинкеров (КВБ).

В случае проверки УКТЗ-М от контактов датчиков защит переключатель опробования ПО в блоке БО ставится в положение "Внешнее опробование". Затем путем принудительного изменения состояния контактов датчика защиты последняя проверяется от этих контактов до выходных реле опробования.

При опробовании необходимо помнить, что при перерыве в опробовании более I0 мин происходит автоматическая отмена опробования. Отмена опробования также происходит при запросе на срабатывание одной из защит проверяемой группы.

В режиме "Внешнее опробование" для УКТЗ-М отмена опробования не происходит, а появляется только сигнал о необходимости возврата схемы в исходное состояние.

В связи с этим режим "Внешнего опробования" в соответствии с методикой опробования (приложение 2) применяется только для групп защит, датчики и система опробования которых размещены в одном помещении (БЩУ, МЩ), где возможно проведение опробования в короткий срок.

НОРМЫ ПЕРИОДИЧНОСТИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА АППАРАТУРЫ УКТЗ

Капитальный ремонт проводится для восстановления ресурса аппаратуры УКТЗ (УКТЗ-М).

Состав капитального ремонта определяется путем дефектации.

Периодичность капитального ремонта - I раз в 6 лет.

НОРМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ЗАПАСА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ УКТЗ

Нормы эксплуатационного запаса блоков функциональных УКТЗ (УКТЗ-М) и запасных частей к ним рассчитаны на один год и гарантируют, что оборудование не будет простаивать из-за отсутствия запаса.

Количество запаса определяется по формуле

$$m_з = m_р - m_и ,$$

где $m_з$ - количество заявляемых запасных элементов или функциональных блоков;

$m_р$ - рассчитанный запас элементов или функциональных блоков;

$m_и$ - количество запасных элементов или функциональных блоков, имеющихся на складе в момент составления заявки.

Нормы запаса функциональных блоков приведены в приложении 4.

Нормы запасных частей к функциональным блокам - в приложении 5.

Справочный материал о количестве реле и радиодеталей, входящих в функциональные блоки - в приложении 6.

Приложение 4

НОРМЫ ЗАПАСА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Наименование функционального блока	Тип	Количество блоков, находящихся в эксплуатации									
		50	I00	I50	200	250	300	350	400	450	500
Блок защиты	БЗ-I	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5
Блок защиты	БЗ-2	2	3	4	4	5	5	5	6	6	6
Блок размножения	БР-I	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5
Блок размножения	БР-2	I	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Блок размножения	БР-3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
Блоки времени	БВ-I÷БВ-4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Блоки блинкеров	ББ	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
Блок фиксации	БФ	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5
Блок импульсов	БИ	3	4	5	5	6	7	7	8	8	9
Блок защиты	БЗ-IМ	2	3	4	4	4	5	5	6	6	6
Блок защиты	БЗ-2М	3	4	6	6	7	8	8	9	I2	I2
Блок размножения унифицированный	БРУ	4	5	6	7	8	8	9	I2	I2	I2
Блок времени	БВ-IМ÷БВ-4М	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5
Блок блинкеров и фиксации	ББФ	3	4	5	6	6	7	8	8	9	9
Блок импульсов	БИ-М	2	3	4	4	5	5	5	6	6	6
Блок сигнализации	БС	2	3	4	4	4	5	5	5	5	6
Блок ввода защит	ББЗ	3	4	5	6	6	7	8	8	9	9
Блок опробования	БО-I	4	6	7	9	I2	I2	I5	I5	I7	I7
Блок опробования	БО-2	4	6	7	9	I2	I2	I5	I5	I7	I7

Приложение 5

НОРМЫ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ БЛОКАМ УКТЗ (УКТЗ-М)

Наименование элементов КУЗ	Тип	Количество элементов, находящихся в эксплуатации										
		25	50	I00	200	400	800	I000	I500	2000	2500	3000.
Реле промежуточное	РЭС-8	I	2	3	6	I0	20	24	36	48	60	72
Реле промежуточное	РЭС-9	I	2	4	7	I2	23	28	42	56	70	84
Реле времени	ЭМРВ-27	I	2	4	7	I2	23	28	42	56	70	84
Дистанционный переключатель	РПС-28	I	2	3	6	I0	20	24	36	48	60	72
Дистанционный переключатель	РПС-20	I	2	4	7	I2	23	28	42	56	70	84
Резисторы	МЛТ	2	3	5	8	I4	30	48	57	76	95	II4
Конденсаторы	МБГО	I	2	4	7	I3	25	30	45	60	75	90
Диоды	Д-226	I	2	4	7	I3	25	30	45	60	75	90
Светодиоды	АЛ-I02Б	2	4	7	II	23	43	54	8I	I08	I35	I62
Кнопки	КМ-7	2	3	5	9	I5	33	42	63	84	I05	I26

Приложение 6
(справочное)

КОЛИЧЕСТВО РЕЛЕ И РАДИОДЕТАЛЕЙ, ВХОДЯЩИХ В ОДИН ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК

Функциональный блок	Количество реле и радиодеталей										
	РЭС-8	РЭС-9	РПС-20	ЭМРВ-27	РПС-28	ДП-I2	Диоды Д-226	Резисторы МЛТ	Конденсаторы МБГО	Кнопки КМ-I	Светодиоды АЛ-I02Б
БЗ-I	I	2	I	–	–	–	–	2	–	2	–
БЗ-2	2	3	I	–	–	–	–	4	–	2	–
БР-I	2	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–
БР-2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
БР-3	–	2	–	–	–	–	8	4	2	–	–
ББ-I÷ББ-4	4	4	–	4	–	–	–	–	–	–	–
ББ	I	2	2	–	–	–	–	2	I	2	–
БФ	–	2	–	–	I	–	–	4	3	–	–
БИ	–	4	–	–	–	–	–	I2	6	–	–
БЗ-IМ	I	3	I	–	–	–	I	3	–	2	2
БЗ-2М	2	6	I	–	–	–	3	5	–	3	3
БРУ	2	4	–	–	–	–	8	8	2	–	4
ББ-IМ÷ББ-4М	8	4	–	4	–	–	–	8	–	–	4
ББ?	–	3	2	–	–	I	I	6	2	3	3
БИ?	I	2	–	–	–	–	–	4	5	–	2
БС	3	2	–	I	–	–	–	4	3	–	–
ББЗ	I	6	–	–	I	–	–	8	–	2	3
БО-I,2	9	8	–	–	–	–	5	I3	4	–	I0

gost.e-ecolog.ru