ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-0-176.89

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ УСТРОЙСТВ ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЛИНИЙ 750 кВ

АЛЬБОМ I

ПЗ. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА Стр. 2 + 19

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-0.176-89

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ УСТРОЙСТВ ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЛИНИЙ 750 КВ

АЛЬБОМ I

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ I ПЗ Пояснительная записка

АЛЬБОМ II ЭП Схемы электрические принципиальные

Разработаны
Украинским отделением
института "Энергосетьпроект"
Минэнерго СССР

Утверждены и введены в
действие Минэнерго СССР

Протокол от. . . . №..

Зам. главного инженера
У.О. Энергосетьпроект — В.А. Чевычелов

Главный инженер
проекта — Г.Ф. Шейнерман

Т.П.407-0-176.89

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

	Стр.
I. Введение	3
2. Общая часть	4
3. Пояснения к схемам	4
3.I. Устройство фиксации отключения выключателя 750 кВ	6
3.2. Устройство фиксации отключения и ремонта линии 750 кВ	II
3.3. Устройство фиксации отключения и ремонта противоположного конца линии 750 кВ	I8
3.4. Устройство фиксации включения транзита 750 кВ на промежуточном пункте.	I9

Чугуев, тип. зак. 693 20.000, 27-IV-1987 г. Альбом I.

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящих типовых материалах для проектирования приведены принципиальные схемы устройств фиксации отключения линий 750 кВ при действии защит и по факту отключения выключателей.

Типовые материалы для проектирования выполнены в соответствии с планом Госстроя СССР на 1989 г. поз. ТЗ.I.I0.6 и разрабатываются впервые для линий напряжением 750 кВ.

В настоящих типовых материалах обобщен опыт проектирования указанных устройств на связях 750 кВ.

Типовые материалы для проектирования предназначены для применения при конкретном проектировании устройств противоаварийной автоматики на объектах Минэнерго СССР.

Инв. № дубл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

11937-ТМ

Нач. отд.	Моисеев		10.07
Н. контр.	Выонник		
ГИП	Шейнерман		13.07
Вед. инж.	Маркович		

407-0-176.89 ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
	I	19

Украинское отд. ЭСП Харьковское пр-во 1989

2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Устройства фиксации отключения линий 750 кВ, принципиальные схемы которых приведены в составе типовых материалов для проектирования, позволяют осуществить:

- фиксацию отключения линии до УТАПВ, после неуспешного УТАПВ, при выведенном УТАПВ или его запрете;
- фиксацию ремонта линии по положению выключателей с двух сторон линии;
- фиксацию включения линии со стороны установки устройства и с двух сторон линии;
- фиксацию отключения и включения транзита на промежуточном пункте.

Устройства фиксации отключения линии устанавливаются с обеих сторон линии. При этом сигналы об отключении своего конца передаются на противоположный конец по дублированным каналам связи.

Фиксация аварийного отключения и включения после ремонта противоположного конца линии осуществляется на оперативном токе приемников по факту приема сигналов аварийного отключения после неуспешного УТАПВ и включения противоположного конца линии после ремонта.

Фиксация аварийного отключения транзита осуществляется по факту приема сигналов об отключении с любого из промежуточных пунктов по схеме "ИЛИ" и сигналов включения по схеме "И".

Настоящими типовыми материалами для повышения надежности комплексов ПА предусматривается полное дублирование пусковых цепей, выявляющих один из видов повреждений в энергосистемах.

Альбом I

Инв. № подл. 11937-ТМ | Подп. и дата | Взам. инв. №

Для этого на каждой из сторон линии рекомендуется устанавливать по два устройства фиксации отключения линии (ФОЛ I и ФОЛ 2), питающихся от разных аккумуляторных батарей. При этом пуск ФОЛ I и ФОЛ 2 осуществляется от разных устройств фиксации отключения выключателей. Для выключателей с двумя электромагнитами отключения указанные устройства питаются соответственно от опертока цепей управления основного и резервного электромагнита отключения, а для выключателей с одним электромагнитом отключения – устройства подключаются к разным автоматам.

Два устройства ФОЛ рекомендуется, как правило, устанавливать на всех ВЛ 750 кВ, отходящих от атомных станций. На менее ответственных объектах 750 кВ допускается установка одного устройства ФОЛ. Пуск устройства ФОЛ при этом осуществляется от обеих схем устройств фиксации отключения выключателей с двумя электромагнитами отключения.

Фиксация отключения линии с противоположного конца осуществляется двумя устройствами, подключенными к опертоку приемников соответственно основного и дублирующего каналов связи. Выходные цепи устройств, фиксирующих отключение и ремонт линии с каждой из сторон, выполнены с учетом установки двух комплектов автоматической дозировки воздействий ПА (АДВ).

Пуск каждого устройства АДВ осуществляется от устройств ФОЛ и выходных реле приемников основного и резервного каналов. При установке двух схем ФОЛ пуск каждого АДВ осуществляется от обоих устройств ФОЛ.

Разработка типовых блоков НКУ устройств фиксации отключения линий 750 кВ в настоящее время не представляется возможной, т.к. в зависимости от общего функционального назначения схемы может изменяться схемная реализация отдельных функциональных блоков.

Настоящие типовые материалы разработаны с учетом требований, предъявляемых к противоаварийной автоматике сети

Альбом I

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

1937-ТМ

напряжением 750 кВ. На объектах с сочетанием напряжений 750 кВ и 500 - 330 кВ и прилегающих к ним объектах такого же класса напряжение для удобства эксплуатации могут быть использованы настоящие типовые решения.

3. ПОЯСНЕНИЯ К СХЕМАМ

3.1. Устройство фиксации отключения выключателя 750 кВ

В связи с отсутствием в настоящее время типовых схем управления выключателями 750 кВ для линий 750 кВ в типовых материалах используются цепи фиксации отключения выключателя аналогичные предусмотренным на панели управления выключателем типа ВНВ-500 для целей ПА в соответствии с типовым проектом "Схемы и низковольтные комплектные устройства управления и автоматики выключателей 330 ÷ 500 кВ типа ВНВ и ВВ", № 11549тм-П, Ш.

Учитывая опыт проектирования и эксплуатации указанных схем, в цепях фиксации отключения выключателей выполнены изменения в части использования блок-контактов разъединителей для фиксации отключенного и включенного положения выключателя. Указанные изменения предусмотрены в связи с большим количеством отказов в работе блокировочных устройств, обусловленных как не надежностью механизма переключения блок-контактов разъединителей, так и низкой надежностью самих блок-контактов разъединителей (плохая изоляция, отсутствие контроля за их состоянием).

Для фиксации режима работы выключателя введен ключ режимный SA, обеспечивающий запоминание положения выключателя.

Устройства фиксации отключения выключателей выполнены с учетом наличия на объектах одной или двух схем ФОЦ.

Пусковые цепи реле фиксации положения выключателей с одним электромагнитом отключения приведены на листах 10 и

Альбом I
11937-ТМ

I2, а для выключателей с двумя электромагнитами отключения - на листах II и I3.

Устройство фиксации отключения выключателя обеспечивает:

- фиксацию отключения выключателя тремя фазами;
- выдачу сигнала об отключении при неполнофазном отключении выключателя;
- запоминание сигнала об отключении при исчезновении постоянного оперативного тока в цепях управления выключателя;
- автоматический съем сигнала об отключении при вводе выключателя в работу.

Пуск устройства осуществляется контактами реле из схемы управления выключателем по двум параллельным цепям:

- Контактами реле блокировки от многократных включений выключателя KBS, срабатывающих после подачи импульса на отключение выключателя;
- Контактами реле положения "отключено" KQT, срабатывающих после отключения выключателя.

Длительность обтекания током обмотки реле KBS равна времени переключения блок-контактов в цепи электромагнитов отключения выключателя, что составляет 0,02 + 0,04 с. Реле KBS в пусковой цепи, помимо быстродействия устройства, существенно повышает надежность работы устройства, обеспечивая его срабатывание при неполнофазном отключении выключателя. В этом случае пусковая цепь с контактами реле положения "отключено" KQT оказывается неработоспособной, т.к. реле поврежденной фазы не срабатывает.

Пусковая цепь с контактами реле KQT является медленнодействующей и не участвует в создании быстродействующего

Альбом I
Инв. № подл. 11937-ТМ
Подп. и дата
Взам. инв. №

сигнала об отключении. Необходимость этой цепи обусловлена фиксацией отключенного состояния выключателя в течение всего времени пока он отключен, а также при случайном изменении положения якоря реле KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8).

Пусковые цепи действуют одновременно на две пары реле:

- KL I0, KL II (KL I5, KL I6) – вырабатывающие быстродействующий сигнал об отключении;
- двухпозиционные реле KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8) – обеспечивающие запоминание сигнала о состоянии выключателя при исчезновении оперативного тока в цепях управления выключателем.

Быстродействующие промежуточные реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6) при своем срабатывании самоудерживаются до момента срабатывания реле KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8), чем предотвращается срыв сигнала об отключении, возможный при возврате реле KBS раньше срабатывания реле KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8), и обеспечивается фиксированное срабатывание реле KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8) при неполнофазных отключениях выключателя.

Возврат реле KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8) осуществляется контактами реле положения "включено" KQC.

При выводе выключателя в ремонт реле KQT и KQC могут находиться в произвольном положении. Чтобы сигнал об отключении выключателя не исчезал, используется переключатель режима SA, который необходимо установить в положение "0" (ремонт).

Для повышения надежности и снижения вероятности ошибочных операций с переключателем SA предусмотрена сигнализация „выключатель в ремонте".

Для исключения ложных сигналов при выводе выключателя в ремонт и производстве работ на его панели управления в

Альбом I

Инв. № подл. | 4937-7м | Подп. и дата | Взам. инв. №

выходных цепях предусмотрены испытательные блоки, контактами которых обеспечивается разрыв или шунтирование соответствующих цепей.

Для предотвращения срыва сигнала об отключении выключателя (возврата реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6), возможного вследствие того, что размыкающие контакты KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8) в цепях реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6) размыкаются раньше замыкания замыкающих контактов KL I2, KL I3 (KL I7, KL I8), используемых в схемах устройств фиксации отключения линий, параллельно обмоткам реле KL I0, KL II (KL I7, KL I8) включается контур RC, параметры которого определяются из следующих условий.

Напряжение U_c, до которого зарядится конденсатор C5 (C6) при подключении к его обкладкам напряжения аккумуляторной батареи U_{ak} в течении времени до срабатывания реле KL I2 (KL I7) $t_{cp\,KL12}$, т.е. до размыкания им своего размыкающего контакта в цепи реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6), составляет:

$$U_c = U_{ak}\left(1 - e^{\frac{-t_{cp\,KL12}}{R \cdot C}}\right), \qquad (3.1.)$$

где R – величина сопротивления R21 (R24),

C – величина емкости C5 (C6).

Во время предполагаемой паузы в сигнале t_n (принимаем t_n = 0,015 с) конденсатор разряжается по цепи R 21 (R 24) обмотки KL I0, KL II (KL I5, KL I6).

К концу предполагаемой паузы (в момент времени t_n) напряжение на обмотках реле KL I0, KLII (KL I5, KL I6) составит:

$$U_{c\,t_n} = \frac{\frac{R_p}{2}}{\frac{R_p}{2} + R} \cdot U_c \cdot e^{\frac{-t_n}{\left(\frac{R_p}{2}+R\right)\cdot C}}, \qquad (3.2)$$

Альбом I

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 11937-ТМ

где R_p = 8665 Ом – активное сопротивление обмоток реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6) (с учетом сопротивлений добавочного резистора).

При этом для предотвращения срыва сигнала об отключении необходимо, чтобы выполнялось условие:

$$U_{c_{t_n}} \geqslant U_{в.р}, \quad \text{где} \qquad (3.3)$$

$U_{в.р}$ – напряжение возврата реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6).

При выбранных параметрах контура R = I700 Ом (ПЭВР – I00, 2700 Ом) и C = 6 мкФ (3х2 мкФ) из (3.I) и (3.2) с учетом (3.3) время ($t_{в.р}$) возврата реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6) составляет:

$$t_{в.р} = \left(\frac{R_p}{2} + R\right) C \cdot \ln\left[\frac{\frac{R_p}{2}}{\frac{R_p}{2}+R} \cdot \frac{U_{ак}\left(1-e^{\frac{-t_{ср\,KL12}}{RC}}\right)}{U_{в.р}}\right] \qquad (3.4)$$

Минимальное время возврата реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6), имеющее место при минимальном времени размыкания размыкающего контакта KL I2, (KL I7), принимаемом равным 0,03с, и при максимальном напряжении возврата реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6), принимаемом равным 0,3 $U_н$, составляет 0,03с, что с запасом превышает время возможной паузы.

Максимлаьное время возврата реле, KL I0, KL II (KL I5, KL I6), имеющее место при нормируемых значениях времени срабатывание реле KL I2 (KL I7), равном 0,06с, и напряжении возврата реле KL I0, KLII (KL I5, KL I6), равном 0,05 $U_н$, составляет 0,097.

Указанное время обеспечивает возврат реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6) до включения выключателя от УТАПВ, т.е. надежный возврат реле KL I2 (KL I7) при успешном УТАПВ.

Альбом I

Взам. инв. №

Подп и дата

Инв. № подл. 11937-ТМ

При выбранных параметрах контура RC при снижении напряжения аккумуляторной батареи до $0,8U_{ном}$ минимальное время возврата реле KL I0, KL II (KL I5, KL I6) составляет 0,022с, а при повышении напряжения до $I,IU_{ном}$ - 0,Iс, что удовлетворяет вышеуказанным условиям.

3.2. Устройство фиксации отключения и ремонта линии 750 кВ

Устройства фиксации отключения линии выполнены с учетом установки на линии одного или двух устройств ФОЛ.

Для каждого из этих случаев устройства ФОЛ выполнены для двух возможных вариантов.

Вариант I: Устройство ФОЛ с фиксацией ремонтного состояния линии с двух сторон (листы I4, I5, I6 и 20, 2I, 22).

Вариант 2: Устройство ФОЛ с фиксацией ремонтного состояния линии со стороны пункта установки устройства (листы I7, I8, I9 и 23, 24, 25).

Устройство ФОЛ фиксирует отключение линии, подключаемой к распределительным устройствам 750 кВ через два выключателя в схемах "многоугольника" или "полуторная".

Устройство устанавливается с обеих сторон линии.

Предполагается, что линия оборудована устройством трехфазного ускоренного АПВ (УТАПВ) и ОАПВ. Работоспособность схемы обеспечивается также при выводе из работы указанных устройств.

Пуск устройства осуществляется при действии защит линии на отключение трех фаз и по факту отключения выключателей линии.

Альбом I

Схема вырабатывает сигнал об отключении линии до УТАПВ, при неуспешном УТАПВ или ОАПВ, при выведенном из работы УТАПВ или при его запрете, а также при ремонтном отключении линии.

Сигнал об отключении линии до УТАПВ формируется как по факту действия защит (при необходимости формирования управляющих воздействия по первому к.з.), так и по факту отключения выключателей линии.

В связи с тем, что длительность импульса при действии защит линии определяется временем отключения выключателей 750 кВ, которое составляет 0,02 ÷ 0,04 с, для надежного пуска цепей автоматики от реле KL1 параллельно его обмотке включается контур RC.

Для обеспечения надежного пуска схемы, время возврата реле KL1 должно быть не менее 0,1с.

Напряжение U_C, до которого зарядится конденсатор C1 при подключении к его обкладкам напряжения аккумуляторной батареи $U_{акв}$ течение времени до возврата защит линии, после отключения выключателей определяется по выражению (3.1).

После возврата защит конденсатор разряжается по цепи R1 – обмотка KL1.

При максимальном напряжении возврата реле KL1, принимаемом равным $0,3U_н$, минимальное время возврата реле KL1 определяется временем разряда конденсатора до указанного напряжения и составляет порядка 0,1с при принятых параметрах R = 2700 Ом и C = 10 мкФ.

Цепь на срабатывание выходных реле KL5 и KL6, фиксирующих отключение линии по первому К-3, собирается при срабатывании реле KL1 и срабатывании быстродействующих реле KL10 и KL11 (KL15, KL16) из схемы фиксации отключения выключателей.

Инв. № подл. 11937-ТМ | Подп. и дата | Взам. инв. №

Альбом I

Режим работы УТАПВ на линии фиксируется переключателем SAI, положение I которого соответствует введенному в работу УТАПВ, положение П – выведенному из работы УТАПВ, а положение 0 – выведенному из работы устройства ФОЛ.

Цепь на срабатывание выходных реле KL7 и KL8, фиксирующих отключение линии при неуспешном УТАПВ формируется по факту отключения выключателей и действию защит линии в течение времени, превышающем время повторного включения линии. Длительность сигнала фиксируется реле времени КТ I, которое удерживается контактом 7 – 5 реле KL3. Указанное предотвращает обесточивание обмотки реле КТI в цикле УТАПВ линии.

Выдержка времени на срабатывание реле КТI типа РВ-01 определяется следующим образом:

$$t_{КТI} = t_{откл.Q} + t_{БПутапв} + t_{KQC} + t_{в.РКЦ2} + t_{разбр.}, \quad (3.5)$$

где $t_{откл.Q} = 0,04с$ – время отключения выключателей QZ и QX;

$t_{БПутапв}$ – время бестоковой паузы УТАПВ;

$t_{KQC} = 0,04с$ – время срабатывания реле положения "включено".

$t_{в.РКЦ2} = 0,06с$ – время возврата реле KL12, KL13 (KL17, KL18) из схем управления выключателями QZ и QX;

$t_{разбр.}$ – время разброса реле времени КТI. Принимается $t_{разбр} \approx 0,05с$.

При определении $t_{КТI}$ со стороны, где линия включается по факту отсутствия напряжения на линии и наличию напряжения на шинах.

$$t_{БПутапв} = t_{зд} + t_{в.кл.Q}, \quad (3.6)$$

Инв. № подл. 11937-ТМ | Подп. и дата | Взам. инв. №

где $t_{дд}$ — время деионизации дуги. Принимается

$$t_{дд} = 0,5 \div 0,7с.$$

$t_{вкл\,Q} = 0,1с$ — время включения выключателя ВНВ-750

При этом выдержка времени $t_{КТ1}$ составляет 0,7 ÷ 0,9с.

Со стороны, где линия включается по наличию напряжения на линии и на шинах с контролем синхронизма указанных напряжений

$$t_{БПУТАПВ} = t_{дд} + t_{U_л} + t_{РКС} + t_{вкл\,Q}, \quad (3.7)$$

где $t_{U_л} = 0,04с$ — время срабатывания органа фиксации наличия напряжения на линии (устройство ЛДЭ-2004.01);

$t_{РКС}$ — время срабатывания реле контроля синхронизма (устройство ЛДЭ-2004.01)

Принимается $t_{РКС} = 0,2с$;

$t_{вкл\,Q} = 0,1с$ — время включения выключателя ВНВ-750

Выдержка времени $t_{КТ1}$ согласно (3.5) составляет 1,03 ÷ 1,23с.

Настоящими типовыми материалами для проектирования ориентировочно рекомендуется принимать $t_{КТ1}$, не более 1,05с.

Значение $t_{КТ1}$ определяется при конкретном проектировании. При принятом $t_{КТ1}$ сигнал об отключении линии после неуспешного УТАПВ появляется на выходе устройства при пуске от выходных реле защит через 1,12с, а при пуске по факту отключения выключателей через 1,12с (при пуске схемы от срабатывания реле KBS) или 1,16 - 1,18с (при пуске схемы от реле KQT) от момента возникновения К.З.

При выведенном УТАПВ или его запрете сигнал об отключении линии появляется на выходе устройства через 0,05с при пуске от действия выходных реле защит и через 0,07 -

Альбом I

Инв. № подл. 11937-ТМ | Подп. и дата | Взам. инв. №

0,11с при пуске по факту отключения выключателей с момента возникновения К.З.

Для автоматической фиксации отключения линии при запрете УТАПВ (ТАПВ) используются контакты KL УI (KL УП) выходных реле, устанавливаемых дополнительно на панели ПДЭ-2004,0I (работа № I0979тм-т2) и фиксирующих запрет УТАПВ (ТАПВ). Дополнительные реле устанавливаются параллельно обмоткам реле 7Р6 (реле запрета УТАПВ) и реле 7Р13 и 7Р15 (реле запрета ТАПВ) выключателей QZ и QX соответственно.

В случае необходимости формирования управляющих воздействий при однофазных к.з. предусматриваются реле KL I3 и KL I4, которые являются повторителями контакта реле 23Р5 на панели ПДЭ - 2004.0I. Реле 23Р5 на панели ПДЭ-2004.0I фиксирует цикл ОАПВ через 0,06с после срабатывания избирательных органов ОАПВ и запоминает его на время цикла ОАПВ до исчезновения несимметрии.

Таким образом сигнал при однофазных к.з. на выходе устройства появляется через 0,Iс после к.з.

Цепь на срабатывание выходных реле KL 9 и KL I0, фиксирующих отключение линии при выведенном УТАПВ или его запрете формируется при замыкании последовательно включенных контактов реле фиксации положения выключателей QZ и QX из схем управления выключателями либо от контакта реле-повторителя действия защит линии.

При запрете УТАПВ (ТАПВ) в случае необходимости формирования воздействий ПА, отличающихся от воздействий ПА при отключении линии до УТАПВ (реле KL 5, KL 6) и при неуспешном УТАПВ (реле KL 7, KL 8), предусматривается возможность снятия воздействий от указанных выходных цепей блокировкой их размыкающимися контактами реле KL УI и KL УП, фиксирующих запрет УТАПВ или ТАПВ на панели ПДЭ - 2004.0I.

Схема обеспечивает ограничение длительности выходных

Альбом 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 11937-ТМ

Альбом IL

сигналов, которое может потребоваться по следующим причинам:

- если исполнительные органы противоаварийной автоматики не имеют собственного устройства, обеспечивающего кратковременность выходного воздействия (например, на отключение выключателей генераторов), то требуется, чтобы импульсным был пусковой сигнал;

- если линия отключилась при малой передаваемой мощности, то длительный пуск исполнительного органа может привести к неправильному действию последнего после возрастания контролируемой мощности;

- если сигнал передается на другой объект с помощью АНКА - АВПА, то длительный сигнал может возобновиться при отключении и последующем включении автомата постоянного оперативного тока.

Ограничение длительности пуска сигналов автоматики определяется временем возврата реле KL 2.

Для обеспечения надежного действия схемы время отпадания реле KL 2 превышает выдержку времени реле КТI и составляет порядка I,5с.

Возврат реле KL 2 осуществляется по факту отключения выключателей линии.

Неготовность схемы к повторному действию при успешном УТАПВ определяется временем срабатывания реле KL 2 после его возврата в цикле УТАПВ и не превышает 0,05с.

Фиксация состояния линии со стороны ПСI, примыкающей к месту установки АДВ, осуществляется с помощью реле KL II и KL I2 по факту отключения линии с выдержкой времени, отстроенной от успешного УТАПВ.

Фиксация включения линии после ремонта со стороны ПС I осуществляется при возврате реле KL II и KL I2. Возврат реле осуществляется, если линия включена в течение времени,

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл. 11937-ТМ

осуществляемого выдержкой времени реле КТ2. Выдержка времени $t_{КТ2}$ позволяет исключить появление сигнала о включении линии в цикле неуспешного УТАПВ или при включении линии из ремонта на устойчивое к.з.

$$t_{КТ2} \geq t_{р.з} + t_{откл.Q}, \text{ где} \qquad (3.7).$$

$t_{р.з}$ = 0,02с – время срабатывания релейной защиты серии ПДЭ-2000

$t_{откл.Q}$ = 0,04с – время отключения выключателя 750 кВ.

Для обеспечения кратковременности нахождения реле КТ2 под напряжением цепь его катушки подрывается контактами двухпозиционных реле KL II и KL I2, которые возвращаются после срабатывания реле КТ2.

Для обеспечения кратковременности пуска автоматики при включении линии со стороны ПСI предусматривается реле KL 4 типа РП-I8-6, которое возвращается после включения линии с выдержкой времени, определяемой необходимой длительностью существования сигнала ($t_{возвр}$ = 0,4 – I,0с).

Для предотвращения ложного возврата реле KLII и KL I2 в случае, когда в одно поле полуторной цепи заведены две ВЛ 750 кВ, одна из которых находится в ремонте (отключен линейный разъединитель), а поле из выключателей собрано, в цепь возврата реле KLII, KL I2 введен ключ SA2 фиксирующий отключенное состояние линии.

На выходе каждой цепи рассматриваемого устройства (отключение до УТАПВ, после неуспешного УТАПВ, при выведенном УТАПВ, ремонт и включение линии) устанавливается по два реле с целью повышения надежности прохождения сигнала к разным схемам управляющих воздействий (АДВI и АДВ2) и передатчикам основного (Прд I) и дублирующего (Прд2) каналов связи.

Для формирования сигнала включения линии с двух сторон в схеме предусматриваются цепи с реле KL I5, KL I6 и KL I7,

Альбом 2
Инв. № подл. | 1937-ТМ | Подп. и дата | Взам. инв. №

которые используются, в основном, при необходимости передачи информации о включении линии после ремонта в пункт установки АДВ, расположенный через участок от места установки устройства ФОЛ или при необходимости получения указанной информации на стороне линии, примыкающей к месту установки АДВ.

Фиксация состояния линии со стороны ПСI осуществляется при срабатывании реле KL II или KL I2, а со стороны ПС 2 при срабатывании аналогичных реле, действие которых фиксируется реле - повторителями KL I (KL 2) соответствующих сигналов приемников ПрмI основного и Прм2 дублирующего каналов связи. Цепи приемников приведены на листах 26 и 28.

При срабатывании указанных реле перебрасываются реле KL I5 и KL I6, запоминающие отключенное состояние линии до момента ее включения с обеих сторон.

Возврат реле KL I5 и KL I6 осуществляется размыкающими контактами реле, фиксирующих включение линии с соответствующего конца с выдержкой времени, превышающей время отключения линии релейной защитой после ее включения на устойивое к.з. в цикле УТАПВ с любой из сторон.

Сигнал о включении линии с двух сторон после ремонта передается в течение времени, определяемом временем отпадания реле KL I7 после включения линии.

Схемы ФОЛ с фиксацией ремонтного состояния линии только со стороны пункта установки устройства выполняются аналогично.

3.3. Устройство фиксации отключения и ремонта противоположного конца линии 750 КВ

Схемы устройства фиксации отключения и ремонта противоположного конца линии приведены на листах 26 и 27 при наличии двух схем ФОЛ и на листах 28, 29 при наличии одной схемы ФОЛ.

Альбом I
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
11937-ТМ

Альбом I

Устройство выполняется дублированным и подключается к цепям оперативного тока приемников соответственно основного и дублирующего каналов связи (ПрмI и Прм2).

Фиксация ремонта осуществляется срабатыванием реле KL I и KL 2 типа РП-8 при приеме сигналов отключения линии на противоположном конце по факту неуспешного УТАПВ или при выведенном УТАПВ.

Предусматривается также возможность оперативного изменения положения реле KL I и KL 2 с помощью контактов переключателя SAI в цепях срабатывания и возврата реле.

3.4. Устройство фиксации включения транзита 750 кВ на промежуточном пункте

Устройство фиксации включения транзита на промежуточном пункте выполнено с учетом наличия двух схем ФОЛ (листы 30, 3I) и при наличии одной схемы ФОЛ (листы 32, 33).

Для каждого из указанных случаев предусматривается два варианта возможной фиксации включения транзита:

I вариант: с фиксацией включения на каждом из предыдущих пунктов, включая промежуточный, т.е. включение по схеме "И" сигналов о включении участков транзита ПС 3 - ПС 2 со стороны ПС-3 и ПС 2 и ПС2 - ПСI со стороны ПС 2.

Данный вариант целесообразно использовать для транзитов, состоящих не более, чем из двух участков, когда не требуется информация об отдельно отключаемых участках на промежуточном пункте.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 11937-ТМ

II вариант: с фиксацией включения каждого предыдущего участка транзита, включая последующий со стороны промежуточного пункта, т.е. включение по схеме "И" сигналов о включении участка транзита ПС2 - ПС 3 с обеих сторон и участка ПС2 - ПС I со стороны ПС 2.

Данный вариант целесообразно использовать для транзитов, состоящих из 2-х и более участков и в том случае, когда требуется на промежуточных пунктах информация об отключении отдельных участков транзита.

Для варианта I на всех промежуточных пунктах транзита предусматривается применение схем ФОЛ с фиксацией ремонта только со стороны пункта установки устройства (т.е. схемы ФОЛ вариант 2 листы I7, I8, I9 и 23, 24, 25).

Для варианта II на всех промежуточных пунктах транзита, кроме первого, предусматривается установка схем ФОЛ с фиксацией ремонта с обеих сторон линии (т.е. схемы ФОЛ вариант I - листы I4, I5, I6 и 20, 2I, 22).

На конечном пункте транзите, примыкающем к месту установки АДВ, схемы ФОЛ выполняются по варианту I.

Если информация об отключении и включении транзита собирается на обоих концах транзита (пункты установки АДВ), то конечными пунктами являются оба конца.

Транзит состоит из последовательно включенных участков 750 кВ с отборами мощности на промежуточных пунктах.

На всех пунктах транзита устройство фиксации включения транзита выполняется дублированным и подключается к цепям оперативного тока передатчиков соответственно основного и дублирующего каналов связи ПрдI и Прд2.

При включении соответствующих участков транзита формируется сигнал по схеме "И", который возвращает реле К I,

Инв. № подл. 1193-ТМ
Подп. и дата
Взам. инв. №

срабатывающее по факту отключений отдельных участков транзита после неуспешного УТАПВ.

При этом сигнал о включении транзита передается на конечный пункт ПС I, где осуществляется фиксация включения всего транзита по схемам, приведенным на листах I4 и 20.

Сигнал о включении транзита передается в течение времени, определяемом временем отпадания реле KL 2 после включения транзита.

Альбом I

Инв. № подл. | 1937-7 | Подп. и дата | Взам. инв. №

gost.e-ecolog.ru