

Российское акционерное общество энергетики
и электрификации "ЕЭС России"
Открытое акционерное общество
"ИНСТИТУТ НИЖЕГОРОДСКЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

Схемы электрические принципиальные защиты, управления
трансформаторов 110кВ и 35кВ подстанций энергосистем с ис-
пользованием устройств SEPAM 1000+ серии 80 и SEPAM 2000

13594тм – т2

Альбом 2

г. Нижний Новгород

2004 год

Российское акционерное общество энергетики
и электрификации "ЕЭС России"
Открытое акционерное общество
"ИНСТИТУТ НИЖЕГОРОДСКЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

13594тм – т1, т2

Состав типовой работы 13594тм –т1, т2:

Альбом 1 Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ 6(10) кВ с SEPAM 1000+ серии 40, 80 с выключателями ЭВОЛИС и LF для подстанций с силовыми трансформаторами 35кВ и 110кВ - 13594тм – т1.

Альбом 2 Схемы электрические принципиальные защиты, управления трансформаторов 110кВ и 35кВ подстанций энергосистем с использованием устройств SEPAM 1000+ серии 80 и SEPAM 2000 - 13594тм - т2.

Главный инженер

Н.Л. Аршинов

Начальник отдела ОАП

А.И. Федоровская

г. Нижний Новгород

2004 год

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № л	

АННОТАЦИЯ

Типовая работа 13594тм – т1, т2 представлена в двух альбомах:

Альбом 1. “Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ 6(10)кВ с SEPAM 1000+ серии 40, 80 с выключателями ЭВОЛИС и LF для подстанций с силовыми трансформаторами 35кВ и 110кВ”;

Альбом 2. “Схемы электрические принципиальные защиты, управления трансформаторов 110кВ и 35кВ подстанций энергосистем с использованием устройств SEPAM 1000+ серии 80 и SEPAM 2000”.

Данная работа 13594тм – т2 выполнена ОАО «Институт Нижегородскэнергосетьпроект» для элегазовых выключателей 110кВ типа ЛТВ-145 и 35кВ типа ВГБЭ-35 с использованием для цепей защиты, измерения, управления, автоматики и сигнализации микропроцессорных устройств типа SEPAM 1000+ серии 80 и SEPAM 2000.

В работе представлены схемы электрические принципиальные дифзащиты, резервной защиты трансформатора и управления выключателем для следующих силовых трансформаторов:

- двухобмоточный трансформатор 35/6(10)кВ;
- двухобмоточный трансформатор 110/6(10)кВ;
- двухобмоточный трансформатор 110/6(10)/6(10)кВ;
- трехобмоточный трансформатор 110/35/6(10)кВ.

Схемы электрические принципиальные выполнены для главных схем:

- 110-4Н “Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий”;
- 110-5Н “Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий”;
- 110-5АН “Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов”;
- 110-12 “Одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная системы шин”;
- 35-4Н “Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий”;
- 35-5АН “Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов”.

Базовое микропроцессорное устройство SEPAM 1000+ серии 80 имеет 5 логических выходов. Количество логических выходов увеличивается за счет использования дополнительных модулей MES 120G (14 входов, 6 выходов). При этом пороговое значение срабатывания дискретных входов по напряжению составляет порядка 0,7Uном. При наличии на проектируемом объекте системы АСУ ТП дополнительно устанавливается модуль интерфейса связи ACE 949-2 для SEPAM 1000+ серии 80 и CCA 629 для SEPAM 2000.

Кроме того, в устройстве SEPAM 1000+ серии 80 предусмотрены аналоговые входы тока и напряжения, что дает возможность осуществлять функции токовых защит, защит по напряжению, а также измерение тока, напряжения, мощности.

Для реализации управления выключателем в устройстве SEPAM 1000+ серии 80 существует возможность использования стандартной функции управления с определенными логическими входами и выходами и расширения ее возможностей за счет редактора логических уравнений, а также возможно индивидуальное параметрирование логических входов, выходов и назначения сигнальных ламп с помощью пакета программ SFT 2841.

Необходимо отметить, что в Москве имеется служба по наладке устройств SEPAM, АСУ ТП, что значительно упрощает ввод в действие указанных микропроцессорных устройств, их наладку и эксплуатацию.

Содержание

Листы

1. Аннотация	
2. Пояснительная записка	7...8
3. Двухобмоточный трансформатор 35/6(10)кВ.	
3.1. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 35-4Н). Поясняющая схема.	9
3.2. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 35-5АН). Поясняющая схема.	10
3.3. Элегазовый выключатель 35 кВ ВГБЭ-35 с устройством SEPAM 1000+ T87 (управление, основная и резервная защиты)	
3.3.1. Перечень аппаратуры.....	11..14
3.3.2. Схемы эл. принципиальные:	
- Цепи токовые и напряжения.....	15
- Цепи оперативного тока.....	16..17
- Цепи сигнализации и выходные.....	18
3.4. Описание функциональных, входных и выходных цепей.....	19
3.5. Блок-схемы организации работы устройства T87.....	20..21
4. Двухобмоточный трансформатор 110/6(10)кВ.	
4.1. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-4Н). Поясняющая схема.....	22
4.2. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-5Н). Поясняющая схема.....	23
4.3. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-5АН). Поясняющая схема.....	24
4.4. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-12). Поясняющая схема.....	25
4.5. Элегазовый выключатель 110кВ LTB-145 с устройством SEPAM 1000+ T87 (управление, основная и резервная защиты)	
4.5.1. Перечень аппаратуры.....	26..29
4.5.2. Схемы эл. принципиальные:	
- Токовые цепи.....	30
- Цепи напряжения и сигнализации.....	31
- Цепи оперативного тока эл. магнитов включения YAC1 и отключения YAT1.....	32
- Цепи оперативного тока дискретных входов модуля “Н1” типа MES120G.	33
- Цепи оперативного тока дискретных входов модуля “Н2” типа MES120G.	34
- Цепи оперативного тока эл. магнита отключения YAT2.	35
- Выходные цепи.	36
4.6. Описание функциональных, входных и выходных цепей.	37
4.7. Блок-схемы организации работы устройства T87.	38..39

[illegible]

13594™ – T2

						13594тм – т2			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Схемы электрические принципиальные защиты, управления трансформаторов 110кВ, 35кВ подстанций энергосистем с использованием устройств SEPAM 1000+ серии 80 и SEPAM 2000	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.		Федоровская					р	4	
Н.контр.		Наумова					ОАО "Институт Нижегородск- энергосетьпроект" 2004г.		
Провер.		Настина							
Разраб.		Бирковский							

5. Трехобмоточный трансформатор 110/35/6(10)кВ.	
5.1. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-4Н).	
Поясняющая схема.	40
5.2. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-5Н).	
Поясняющая схема.	41
5.3. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-5АН).	
Поясняющая схема.	42
5.4. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-12).	
Поясняющая схема.	43
5.5. Основные защиты трансформатора с устройством SEPAM 2000 D32.	
5.5.1. Перечень аппаратуры.	44..45
5.5.2. Схемы эл. принципиальные:	
- Цепи токовые.	46
- Цепи оперативного тока и сигнализации.	47
- Выходные цепи.	48
5.5.3. Описание функциональных, входных и выходных цепей.	49
5.5.4. Блок-схемы организации работы устройства D32.	50
5.6. Элегазовый выключатель 110кВ LTB-145 с устройством SEPAM 1000+ T81 (управление и резервная защита)	
5.6.1. Перечень аппаратуры.	51..53
5.6.2. Схемы эл. принципиальные:	
- Цепи токовые и сигнализации..	54
- Цепи оперативного тока эл. магнитов включения YAC1 и отключения YAT1..	55
- Цепи оперативного тока дискретных входов модуля “Н1” типа MES120G.	56
- Цепи оперативного тока дискретных входов модуля “Н2” типа MES120G.	57
- Цепи оперативного тока эл. магнита отключения YAT2.	58
- Выходные цепи.	59
5.6.3. Описание функциональных, входных и выходных цепей.	60
5.6.4. Блок-схемы организации работы устройства T81.	61..62
5.7. Элегазовый выключатель 35кВ ВГБЭ-35 с устройством SEPAM 1000+ S80 (управление, автоматика и защита)	
5.7.1. Перечень аппаратуры.	63..65
5.7.2. Схемы эл. принципиальные:	
- Цепи токовые и напряжения..	66
- Цепи оперативного тока.....	67..68
- Цепи сигнализации и выходные..	69
5.7.3. Описание функциональных, входных и выходных цепей.	70
5.7.4. Блок-схемы организации работы устройства S80.	71..72
6. Двухобмоточный трансформатор 110/6(10)/6(10)кВ.	
6.1. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-4Н).	
Поясняющая схема.	73
6.2. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-5Н).	
Поясняющая схема.	74
6.3. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-5АН).	
Поясняющая схема.	75
6.4. Распределение защит по трансформаторам тока (главная схема 110-12).	
Поясняющая схема.	76

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №	13594ТМ-Т2						Лист
									5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

6.5. Основные защиты трансформатора с устройством SEPAM 2000 D32.	
6.5.1. Перечень аппаратуры.	77..78
6.5.2. Схемы эл. принципиальные:	
- Цепи токовые.	79
- Цепи оперативного тока и сигнализации.	80
- Выходные цепи.	81
6.5.3. Описание функциональных, входных и выходных цепей.	82
6.5.4. Блок-схемы организации работы устройства D32.	83
6.6. Элегазовый выключатель 110кВ LTB-145 с устройством SEPAM 1000+ T81 (управление и резервная защита)	
6.6.1. Перечень аппаратуры.	84..86
6.6.2. Схемы эл. принципиальные:	
- Цепи токовые и сигнализации..	87
- Цепи оперативного тока эл. магнитов включения YAC1 и отключения YAT1..	88
- Цепи оперативного тока дискретных входов модуля “Н1” типа MES120G.....	89
- Цепи оперативного тока дискретных входов модуля “Н2” типа MES120G.....	90
- Цепи оперативного тока эл. магнита отключения YAT2.	91
- Выходные цепи.	92
6.6.3. Описание функциональных, входных и выходных цепей.	93
6.6.4. Блок-схемы организации работы устройства T81.	94..95
7. Приложения.	
7.1. Приложение 1. Привод элегазового выключателя LTB 145. Схема электрическая принципиальная.	
7.2. Приложение 2. Привод элегазового выключателя ВГБЭ-35. Схема электрическая принципиальная.	
7.3. Приложение 3. Письмо № 64/03-1259 от ОАО УЭТМ.	

Инв. № подлин.	Подпись и дата					Взамен инв. №					
						13594ТМ-Т2					Лист
											6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Пояснительная записка

В работе представлены схемы электрические принципиальные для трансформаторов:

1. Двухобмоточных 35/6(10)кВ с одним общим микропроцессорным устройством SEPAM 1000+ типа Т87, с помощью которого осуществляется управление выключателем элегазовым типа ВГБЭ-35 (производства - ОАО «УЭТМ», г.Екатеринбург), дифзащита, максимальная токовая защита с пуском по напряжению со стороны 6(10)кВ, контроль уровня температуры масла трансформатора и РПН, газовая защита, охлаждение трансформатора;

2. Двухобмоточных 110/6(10)кВ и 110/6(10)/6(10)кВ с одним общим микропроцессорным устройством SEPAM 1000+ типа Т87, с помощью которого осуществляется управление выключателем элегазовым типа ЛТВ-145 (производства – АВВ-электроинженеринг, г.Чебоксары), дифзащита, максимальная токовая защита с пуском по напряжению со стороны 6(10)кВ, контроль уровня температуры масла трансформатора и РПН, газовая защита, охлаждение трансформатора;

3. Трехобмоточных 110/35/6(10)кВ с использованием двух микропроцессорных устройств:

3.1. типа D32 – для дифзащиты трансформатора;

3.2. типа Т81 – для управления элегазовым выключателем 110кВ типа ЛТВ-145 максимальная токовая защита с пуском по напряжению со стороны 6(10) и 35кВ, контроль уровня, температуры масла т-ра и РПН, охлаждение трансформатора-с пуском по току со стороны 110кВ;

3.3. типа Т81 – для управления элегазовым выключателем 35кВ типа ВГБЭ-35, максимально- токовая защита на стороне 35кВ с пуском по напряжению со стороны 35кВ, охлаждение т-ра с пуском по току со стороны 35кВ, автоматика отключения выключателя 35кВ по снижению напряжения на секции 35кВ с контролем встречного напряжения (на соседней секции 35кВ) и контролем исправности цепей напряжения секции 35кВ, тем самым при отключенном СВ 35кВ происходит его автоматическое включение (ABP).

В схемах управления выключателями ЛТВ-145 и ВГБЭ-35 выполняется отключение и включение электромагнитов через промреле КСТ1 и КСС1, так как выходные реле SEPAM 1000+ могут коммутировать токи порядка 0,3А при напряжении 220В постоянного тока. Выходы 01 и 03 работают импульсно (порядка 200мс), поэтому в случае несрабатывания блок-контактов выключателя разрыв цепи включения или отключения происходит с помощью реле КСТ1, КСС1, которые могут разрывать при напряжении 220В постоянный ток порядка 5А (реле типа RG-25 с гасительным контуром).

В качестве центральных аппаратов приема аварийных и предупредительных сигналов предусмотрено микропроцессорное устройство типа БМЦС- разработки НТЦ «Механотроника»(г.Санкт-Петербург). БМЦС является цифровым устройством центральной сигнализации и представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, обеспечивающее прием сигналов аварийной и предупредительной сигнализации и их отображение, выдачу дискретных сигналов обобщенной сигнализации, фиксацию и хранение информации о времени приема сигналов и передачу этой информации по последовательному каналу связи.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подлин.	

						13594тм-т2	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

В качестве центральных аппаратов приема аварийных и предупредительных сигналов предусмотрено микропроцессорное устройство типа БМЦС- разработки НТЦ «Механотроника»(г.Санкт-Петербург). БМЦС является цифровым устройством центральной сигнализации и представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, обеспечивающее прием сигналов аварийной и предупредительной сигнализации и их отображение, выдачу дискретных сигналов обобщенной сигнализации, фиксацию и хранение информации о времени приема сигналов и передачу этой информации по последовательному каналу связи.

БМЦС выпускается в двух исполнениях по температуре: от –10 С до +55 С и от –40 С до +55 С (для неотапливаемых помещений), и в двух исполнениях по интерфейсу связи:

- по волоконно- оптической линии (ВОЛС);
- экранированной витой пары (канал RS-485).

БМЦС имеет 32 входа для подключения дискретных сигналов, 4 входа каналов импульсной (групповой) сигнализации, 2 входа сигналов квитирования и вход контроля напряжения питания. БМЦС обеспечивает управление звуковой сигнализацией, выдачу сигналов «неисправность датчика», «отказ БМЦС» и пяти сигналов обобщенной сигнализации.

Для аварийных отключений выключателей 110,35кВ образуется шинка первого участка ЕНА1, для приема предупредительных сигналов шинка ЕНР1.

Предупредительные сигналы это:

- | | |
|--|----------|
| - 1-я ступень газовой защиты т-ра | (I 108); |
| - 2-я ступень газовой защиты т-ра, приведенная на сигнал | (I 110); |
| - понижение уровня масла в баке РПН | (I 203); |
| - повышение уровня масла в баке РПН | (I 204); |
| - перегрев масла т-ра | (I 205); |
| - критический перегрев масла т-ра | (I 206); |
| - неисправность термометров SK1, SK2 | (I 207); |
| - предохранительный клапан т-ра | (I 208); |
| - потеря питания цепей охлаждения т-ра | (I 210); |
| - пружины привода выключателя LTB-145 не взведены | (I 212); |
| - неисправность SEPAM 1000+; | |
| - критическая утечка элегаза выключателя LTB-145 | (I 213); |
| - снижение давления элегаза выключателя LTB-145 | (I 214). |

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</
------	---------	------	--------	---------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----