

## Часть 3

### Краткий каталог устройств релейной защиты и автоматики (РЗА)





## УВАЖАЕМЫЙ ПАРТНЕР!



Представляем Вам производственно-инжиниринговую компанию ООО «Чебоксарская Электротехника и Автоматика» («ЧЭТА»). Наша компания специализируется на разработке и производстве шкафов релейной защиты; низковольтных комплектных устройств приёма и распределения электроэнергии, управления электроприводами; комплектных трансформаторных подстанций; блочно-модульных зданий; систем автоматизации различного назначения.

В производстве шкафов релейной защиты мы используем проверенные временем традиционные российские решения и оборудование одного из мировых лидеров в области электроэнергетики – компании General Electric.

ЧЭТА является официальным дистрибьютором компании General Electric и производит шкафы защиты подстанционного оборудования, линий электропередач, оборудования генерирующих станций на базе универсальных микропроцессорных терминалов серии UR и F650 (Multilin GE). Все поставляемое оборудование мы обеспечиваем полной технической поддержкой.

Терминалы микропроцессорной релейной защиты General Electric имеют высокие показатели надежности и эксплуатационные характеристики: широкий температурный диапазон от  $-40$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ , возможность работы в запыленной и химически агрессивной среде, защищенность каждого модуля терминала стальным кожухом, защищающим устройство от механических повреждений и воздействия статического электричества.

Единство аппаратной базы и программного обеспечения, удобный интерфейс и ремонтпригодность, обеспечивающая замену модулей в течение нескольких минут, максимально облегчают эксплуатацию устройств релейной защиты.

Программное обеспечение, являющееся общим для терминалов серии UR, максимально сокращает время на обучение и облегчает обслуживание устройств.

Терминалы поддерживают технологию IEC 61850 HardFiber Process Bus Solution, позволяющую значительно сократить затраты на проектирование объекта, прокладку электрических кабелей и эксплуатацию оборудования за счет замены электрических проводов на волоконно-оптические линии связи.

Данный каталог содержит описание функций шкафов серий ШЭМ 2501, ШЭМ 2601 и ШЭМ 2701, построенных с использованием терминалов семейств UR и F650, которые обеспечивают:

- надёжную и быстросрабатывающую защиту;
- измерение электрических величин и параметров качества электроэнергии;
- высокоскоростную связь по электрическим и оптическим каналам связи (протоколы Modbus TCP, Modbus RTU, DNP 3.0, МЭК 61850, МЭК 60870-5-104);
- программируемую логику FlexLogic;
- накопление информации о первичном оборудовании и его диагностике;
- регистрацию и осциллографирование аварийных событий.

Семейства терминалов UR и F650 сертифицированы Госстандартом России и рекомендованы для применения ФСК.



<b>Для защиты линий и подстанционного оборудования напряжением 110–220 кВ</b>		
<b>Защита линий</b>		
Дистанционная защита линии с трехфазным управлением выключателем на базе терминала D30	ШЭМ 2601 101	стр. 5
Дифференциально-фазная высокочастотная защита линии на базе терминала L60	ШЭМ 2601 102	стр. 6
Дифференциальная токовая защита линии на базе терминала L90	ШЭМ 2601 103	стр. 7
Дистанционная защита линии с трехфазным и пофазным управлением выключателем на базе терминала D60	ШЭМ 2601 104	стр. 8
<b>Защита трансформатора и автотрансформатора</b>		
Защита трансформатора (автотрансформатора) с числом обмоток до 5 на базе терминала T60	ШЭМ 2601 201	стр. 9
Защита трансформатора (автотрансформатора) с числом обмоток до 6 на базе терминала T35	ШЭМ 2601 202	стр. 10
Резервная защита трансформатора (автотрансформатора) на базе терминала F650	ШЭМ 2601 203	стр. 11
<b>Защита шин и ошиновки</b>		
Дифференциальная защита шин до 6 присоединений на базе терминала B30	ШЭМ 2601 301	стр. 12
Дифференциальная защита шин до 24 присоединений на базе терминалов B90	ШЭМ 2601 302	стр. 13
Дифференциальная защита ошиновки на базе терминала T35	ШЭМ 2601 601	стр. 14
Дифференциальная защита ошиновки на базе терминала T60	ШЭМ 2601 602	стр. 15
<b>Управление выключателем</b>		
Управление выключателем на базе терминала C60	ШЭМ 2601 501	стр. 16
Защита и автоматика управления шиносоединительным обходным выключателем на базе терминала D30	ШЭМ 2601 502	стр. 17
Защита и автоматика управления шиносоединительным выключателем на базе терминала C60	ШЭМ 2601 503	стр. 18
<b>Для защиты линий и подстанционного оборудования напряжением 330–750 кВ</b>		
<b>Защита линий</b>		
Дифференциально-фазная высокочастотная защита линии на базе терминала L60	ШЭМ 2701 102	стр. 19
Дифференциальная токовая защита линии на базе терминала L90	ШЭМ 2701 103	стр. 20
Дистанционная защита линии с трехфазным и пофазным управлением выключателем на базе терминала D60	ШЭМ 2701 104	стр. 21
<b>Защита трансформатора и автотрансформатора</b>		
Защита трансформатора (автотрансформатора) с числом обмоток до 5 на базе терминала T60	ШЭМ 2701 201	стр. 22
Защита трансформатора (автотрансформатора) с числом обмоток до 6 на базе терминала T35	ШЭМ 2701 202	стр. 23
Резервная защита трансформатора (автотрансформатора) на базе терминала D60	ШЭМ 2701 203	стр. 24
<b>Защита шин</b>		
Дифференциальная защита шин до 6 присоединений на базе терминала B30	ШЭМ 2701 301	стр. 25
Дифференциальная защита шин до 24 присоединений на базе терминалов B90	ШЭМ 2701 302	стр. 26
<b>Управление выключателем</b>		
Управление выключателем на базе терминала C60	ШЭМ 2701 501	стр. 27
<b>Для защиты линий и подстанционного оборудования напряжением 6–35 кВ</b>		
<b>Защита линий</b>		
Защита и автоматика вводов на базе терминала F650	ШЭМ 2501 101	стр. 28
Защита группы фидеров и автоматика управления выключателями на базе терминала F35	ШЭМ 2501 102	стр. 29
Защита присоединения на базе терминала F60	ШЭМ 2501 105	стр. 30
<b>Защита трансформатора</b>		
Основные и резервные защиты трансформатора на базе терминалов T35 и F650	ШЭМ 2501 201	стр. 31
<b>Управление выключателем</b>		
Защита и автоматика управления секционным выключателем на базе терминала F650	ШЭМ 2501 501	стр. 32

<b>Для защиты стационарного оборудования</b>		
Защита генераторов и блоков генератор-трансформатор средней и малой мощности на базе терминалов G30	ШЭМ 2601 401	стр. 33
Защита генераторов любой мощности на базе терминалов G60	ШЭМ 2601 402	стр. 34
<b>Программное обеспечение для устройств релейной защиты и автоматики (EnerVista)</b>		
EnerVista LaunchPad		стр. 35
Viewpoint Engineer		стр. 36
Viewpoint Maintenance		стр. 36
Viewpoint Monitoring		стр. 37
EnerVista Integrator		стр. 39
EnerVista Aggregator		стр. 39
Автоматизация проектов		стр. 40
<b>АРМ релейщика</b>		
Автоматизированные рабочие места служб релейной защиты и автоматики для интеграции в АСУ ТП подстанции		стр. 43
<b>Устройство БАР</b>		
Устройство быстродействующего автоматического ввода резерва		стр. 47
<b>Приложение</b>		
Типовые решения по применению шкафов		стр. 48
Функциональный состав устройств защиты		стр. 50

# ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ И ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 110–220 КВ



## Защита линий

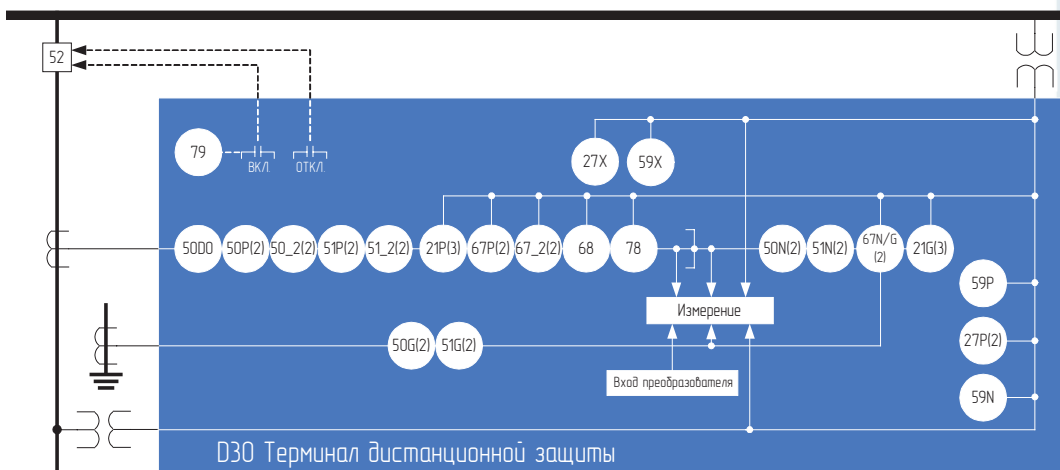
### ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ С ТРЕХФАЗНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА ДЗО СЕРИИ ШЭМ 2601 101

Устройство предназначено для дистанционной и токовой защиты линии с продольной компенсацией или с наличием вблизи линии с продольной компенсацией. Экономичная быстродействующая основная и резервная защита ЛЭП с трехфазным управлением выключателем.

#### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (3 ступени)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (3 ступени)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	АЛАР
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ФАЗНАЯ ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА L60 СЕРИИ ШЭМ 2601 102

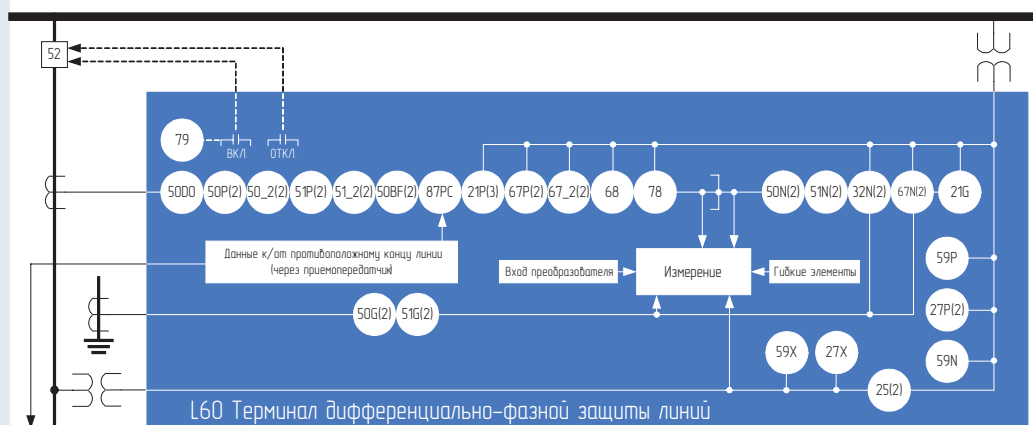
Устройство предназначено для использования в качестве основной быстродействующей защиты двух- или многоконцевых линий электропередачи от всех видов КЗ с трехфазным отключением.

Устройство способно работать с аналогичными как микропроцессорными, так и с электромеханическими защитами других производителей, установленными на разных концах линии. В качестве канала связи может использоваться ВЧ связь по линии электропередачи.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (3 ступени)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (3 ступени)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50/74	Контроль цепей ТТ
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждёнй
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	АЛАР
79	АПВ
87PC	ДФЗ
	Блокировка при неисправности в цепях напряжения



Функциональная схема

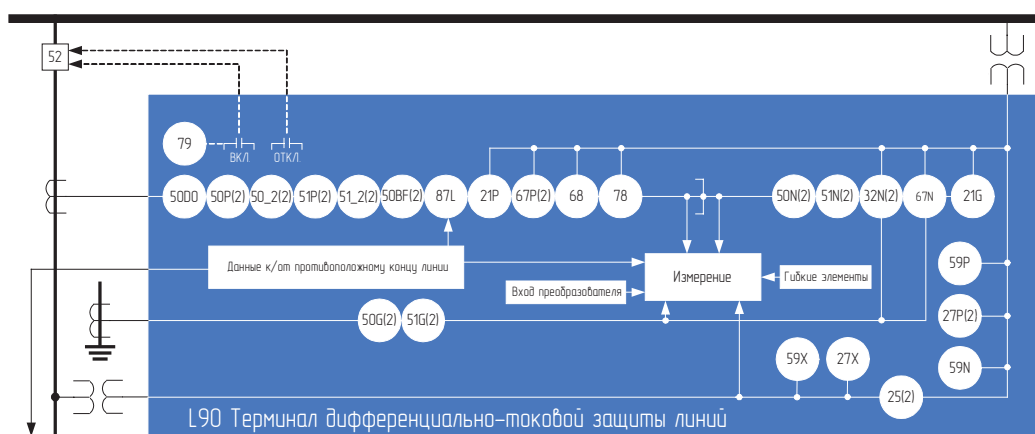
## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА L90 СЕРИИ ШЭМ 2601 103

Устройство предназначено для использования в качестве основной высоко-скоростной дифференциальной токовой защиты двухконцевых и трехконцевых линий электропередачи с трехфазным отключением. Для связи полукомплектов может использоваться оптоволоконный кабель.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (3 ступени)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (3 ступени)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50/74	Контроль цепей ТТ
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	АЛАР
79	АПВ
87L	Дифференциальная защита линии
	Блокировка при неисправности в цепях напряжения



Функциональная схема

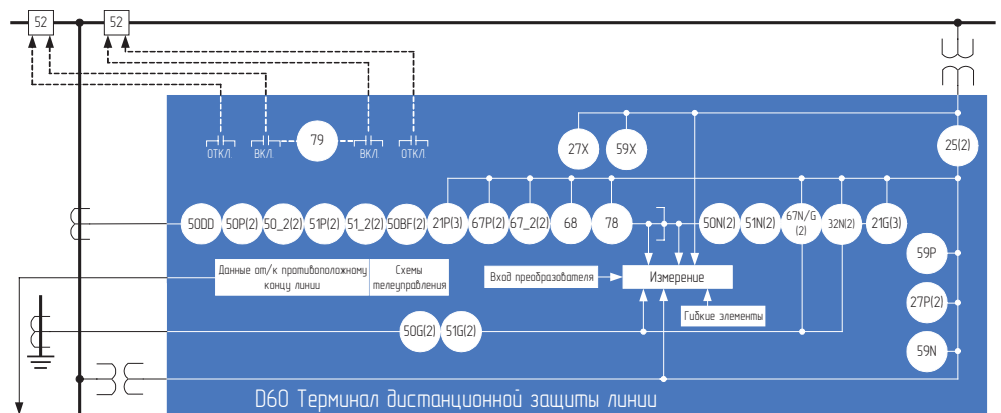
ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ С ТРЕХФАЗНЫМ И ПОФАЗНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА D60  
СЕРИИ ШЭМ 2601 104

Устройство предназначено для использования в качестве быстродействующей дистанционной защиты с однофазным/трехфазным отключением.

Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (5 ступеней)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (5 ступеней)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	А/АПР
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема



## Защита трансформатора и автотрансформатора

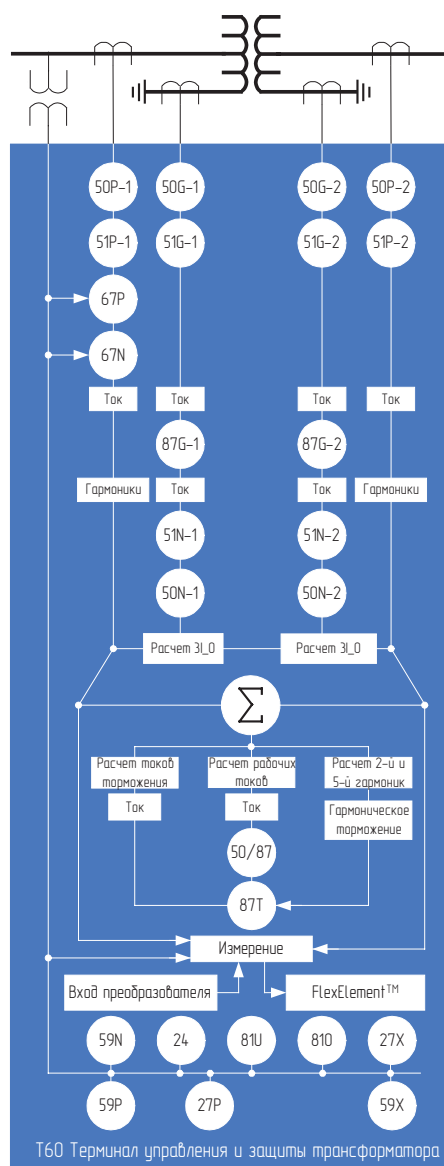
### ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА (АВТОТРАНСФОРМАТОРА) С ЧИСЛОМ ОБМОТОК ДО 5 НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА Т60 СЕРИИ ШЭМ 2601 201

Устройство предназначено для основной защиты силовых трансформаторов (автотрансформаторов) любой мощности с числом обмоток до 5. Содержит дифференциальную защиту с торможением, дифференциальную отсечку, а также полный спектр защит по току, напряжению, частоте.

#### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий
24	Защита от перевозбуждения
25	Контроль синхронизма (дополнительно)
27P	Защита от снижения фазного напряжения

Код «ANSI»	Функция
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
49	Защита от перегрузки с тепловой характеристикой
50/87	Дифференциальная отсечка трансформатора
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50BF	УРОВ
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
810	Защита от повышения частоты
81U	Защита от снижения частоты
87G	Дифференциальная защита от ЗНЗ
87T	Дифференциальная защита трансформатора с процентной характеристикой
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения
	Измерение гармоник



Функциональная схема

## ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА (АВТОТРАНСФОРМАТОРА) С ЧИСЛОМ ОБМОТОК ДО 6 НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА Т35 СЕРИИ ШЭМ 2601 202

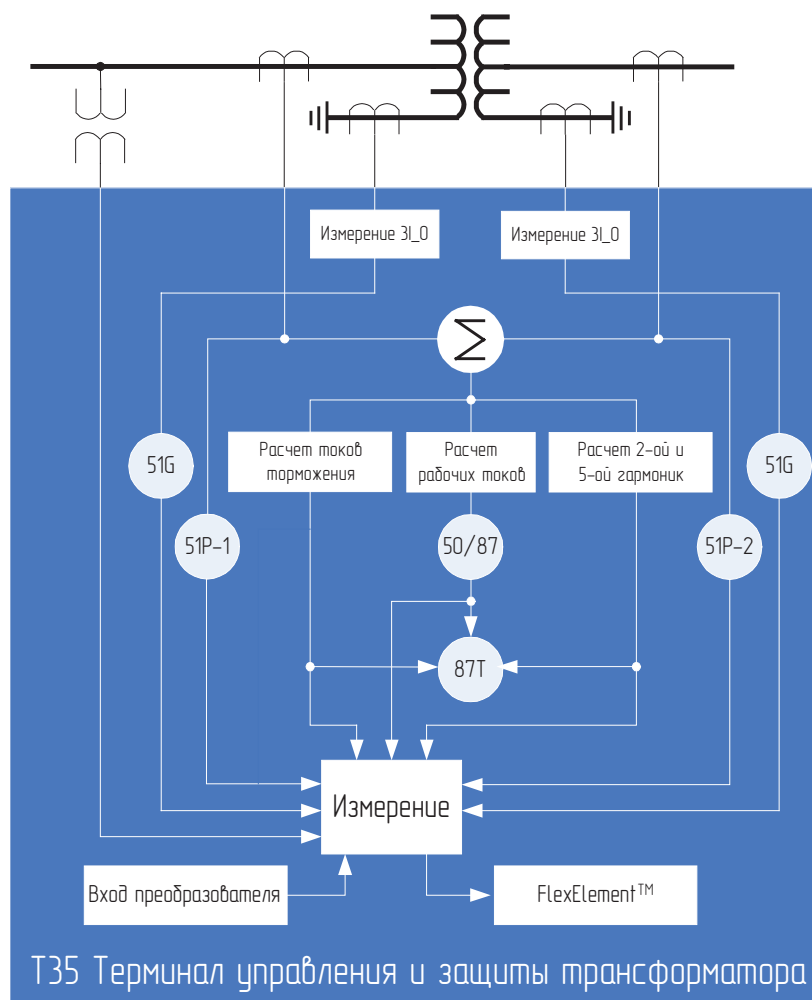
Устройство предназначено для основной защиты силовых трансформаторов (автотрансформаторов) любой мощности с числом обмоток до 6.

Устройство является относительно простой и экономичной системой защиты трансформатора.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
50/87	Дифференциальная отсечка трансформатора
50BF/50NBF	УРОВ
51G	МТЗ нулевой последовательности

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
87T	Дифференциальная защита трансформатора с процентной характеристикой
	Измерение 2-ой и 5-ой гармоник промышленной частоты



Функциональная схема

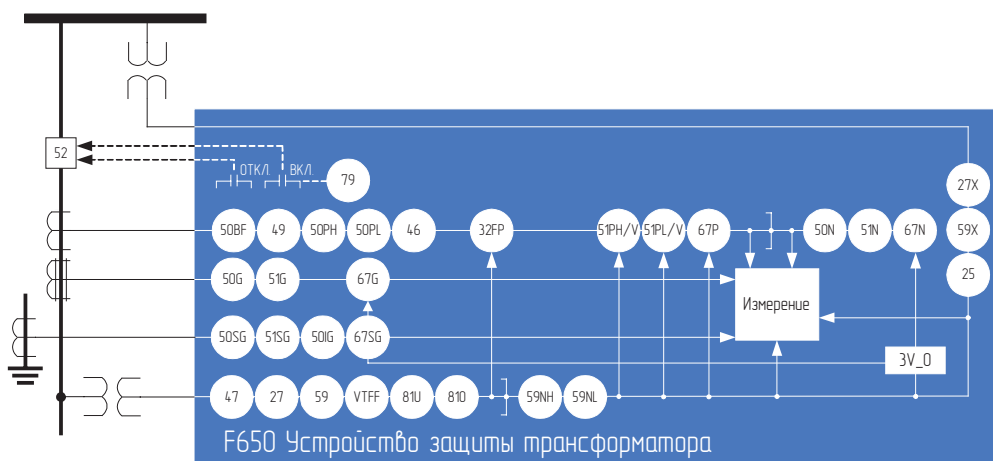
## РЕЗЕРВНАЯ ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА (АВТОТРАНСФОРМАТОРА) НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА F650 СЕРИИ ШЭМ 2601 203

Устройство обеспечивает простую и надежную резервную защиту трансформатора, мониторинг электрических параметров, а также автоматику управления выключателем ВН.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
32FP	Направленная защита по максимальной активной мощности
46	Токовая защита обратной последовательности
48	Защита от работы с заторможенным ротором
49	Защита от перегрузки с тепловой характеристикой
50BF	УРОВ
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50SG	Токовая отсечка чувствительных земляных систем
50ISG	Токовая отсечка в сетях с изолированной нейтралью
51G	МТЗ нулевой последовательности

Код «ANSI»	Функция
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51SG	Земляная МТЗ с выдержкой времени для чувствительных земляных систем
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67P	Направленная МТЗ
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67G	Направленная земляная защита
67SG	Чувствительная направленная земляная защита
79	АПВ
81U	Защита от снижения частоты
81O	Защита от повышения частоты
81R	Защита по скорости изменения частоты
I2/I1	Защита от обрыва провода
VTFE	Блокировка при неисправности в цепях напряжения



Функциональная схема

## Защита шин и ошиновки

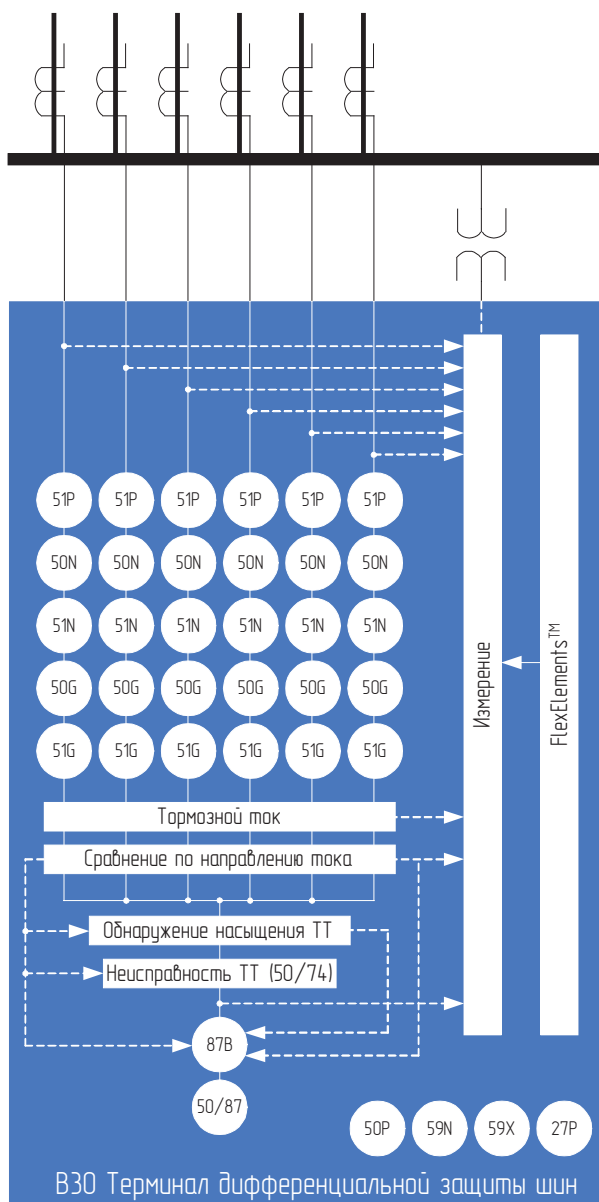
### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН ДО 6 ПРИСОЕДИНЕНИЙ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА В30 СЕРИИ ШЭМ 2601 301

Устройство обеспечивает быстродействующую комплексную защиту и измерение параметров шин (с числом присоединений до 6). Высокоскоростную защиту обеспечивают элементы дифференциальной защиты шин с торможением или без торможения по току.

#### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50/74	Контроль цепей ТТ
50/87	Дифференциальная отсечка
50BF	УРОВ
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
87B	Дифференциальная защита шин
	Защита ошиновки
	Логика АПВ шин

Код «ANSI»	Функция
27P	Защита от снижения фазного напряжения
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали



Функциональная схема

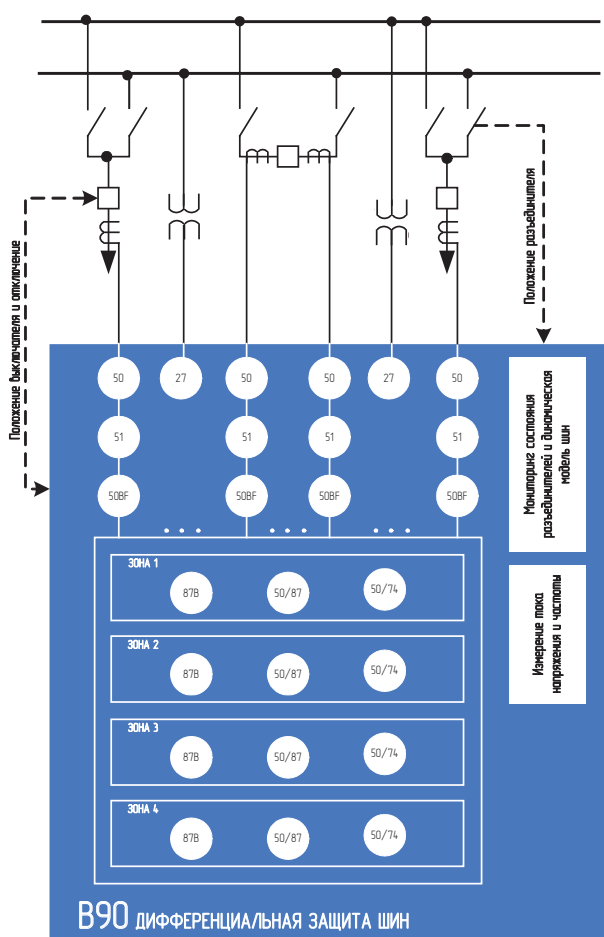
## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН ДО 24 ПРИСОЕДИНЕНИЙ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛОВ В90 СЕРИИ ШЭМ 2601 302

Устройство предназначено для защиты переконфигурируемых многосекционных шин с числом присоединений до 24-х. Система дифференциальной защиты шин обеспечивает быстродействующую и надежную защиту шин с торможением по току. Шкаф с одним терминалом обеспечивает защиту до 8 присоединений, а система из трех и более терминалов, имеющая централизованную архитектуру с разделенными фазами, обеспечивает защиту до 24 присоединений.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
27P	Защита от снижения фазного напряжения
50BF	УРОВ
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50/74	Контроль цепей ТТ
50/87	Дифференциальная отсечка

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
87B	Дифференциальная защита шин
	Защита ошиновки
	Логика АПВ шин



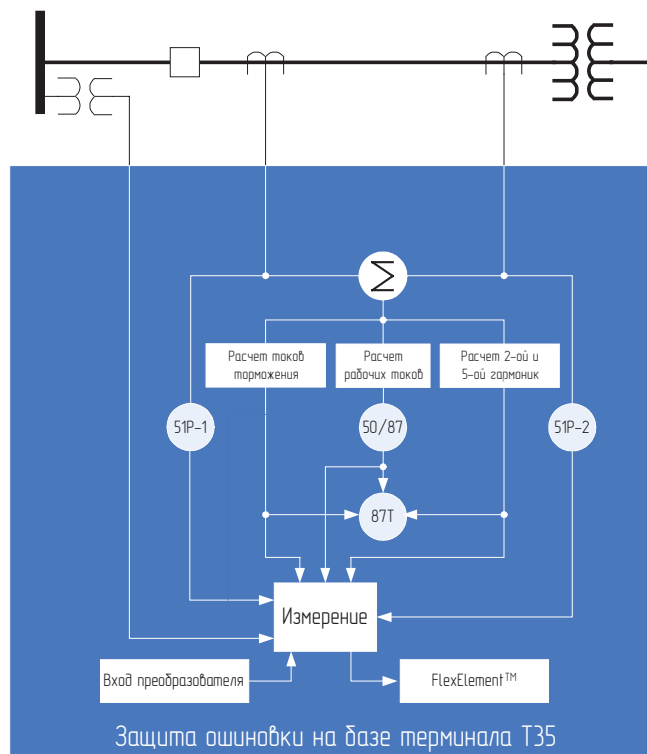
Функциональная схема

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОШИНОВКИ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА Т35 СЕРИИ ШЭМ 2601 601

Устройство представляет собой простую и надежную защиту ошинок трансформатора (автотрансформатора) напряжением 110 кВ и выше.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
50/87	Дифференциальная отсечка
87T	Дифференциальная защита с процентной характеристикой
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
50BF/50NBF	УРОВ



Функциональная схема

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОШИНОВКИ  
НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА Т60  
СЕРИИ ШЭМ 2601 602

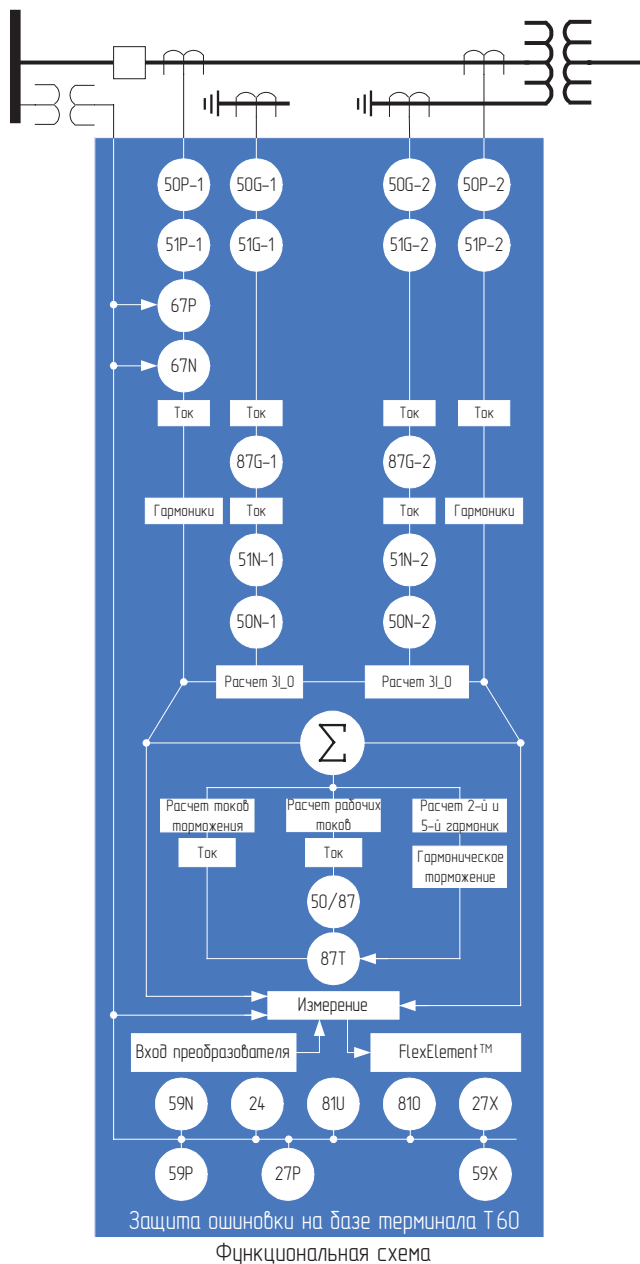


Устройство предназначено для защиты ошиновки трансформатора (автотрансформатора) напряжением 110 кВ и выше, для защиты ошиновки одного или двух параллельно работающих блоков генератор-трансформатор.

Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий
24	Защита от перевозбуждения
25	Контроль синхронизма (дополнительно)
27P	Защита от снижения фазного напряжения

Код «ANSI»	Функция
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
49	Защита от перегрузки с тепловой характеристикой
50/87	Дифференциальная отсечка трансформатора
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50BF	УРОВ
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
810	Защита от повышения частоты
81U	Защита от снижения частоты
87G	Дифференциальная защита от ЗНЗ
87T	Дифференциальная защита трансформатора с процентной характеристикой
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения
	Измерение гармоник



## Управление выключателем

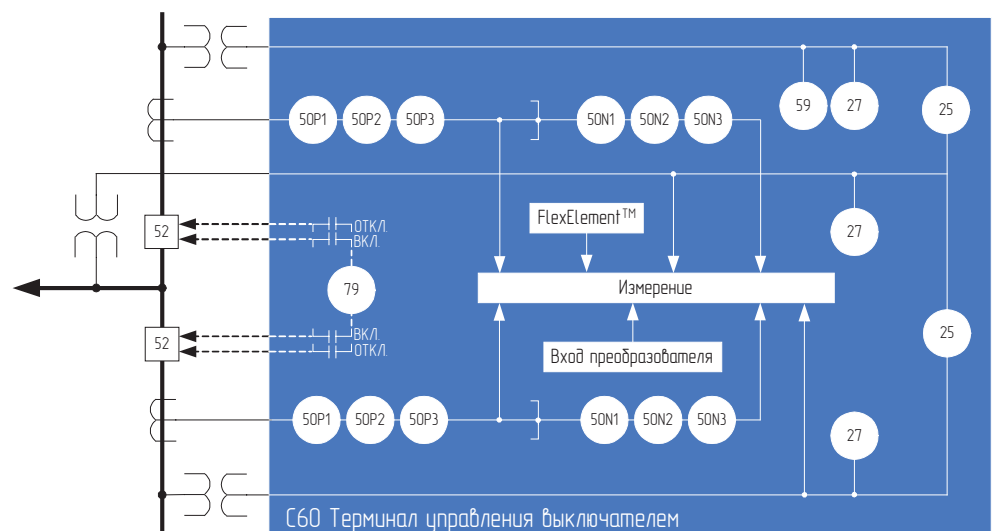
### УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА С60 СЕРИИ ШЭМ 2601 501

Шкаф обеспечивает мониторинг и управление выключателем, включая резервирование при отказе выключателя, проверку синхронизма, автоматическое повторное включение и измерение мощности. Устройство может применяться для выключателей в полторной схеме в вариантах одно- и трехполюсной коммутации.

#### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50 BF	УРОВ

Код «ANSI»	Функция
50 P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема



ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА УПРАВЛЕНИЯ ШИНОСОЕДИНИТЕЛЬНЫМ ОБХОДНЫМ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА D30  
СЕРИИ ШЭМ 2601 502

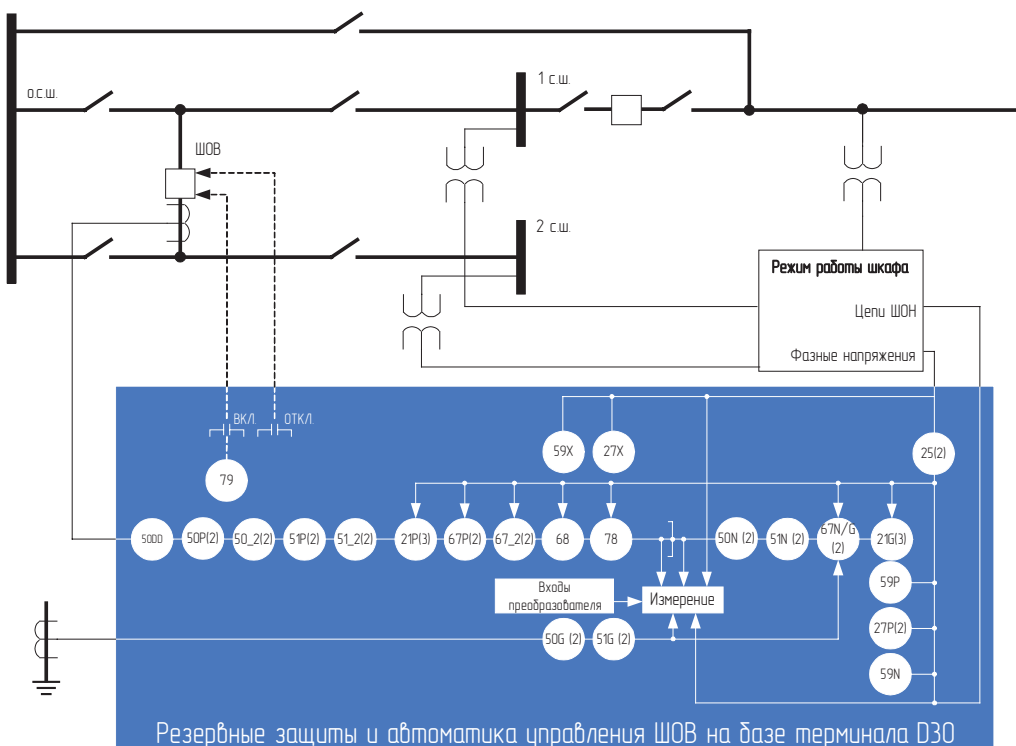


Устройство предназначено для использования в качестве резервных защит и обеспечивает мониторинг и управление выключателем, работающим в режиме шиносоединительного или в режиме обходного выключателя.

**Основные функции**

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (3 ступени)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (3 ступени)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	АЛАР
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Резервные защиты и автоматика управления ШОВ на базе терминала D30

Функциональная схема

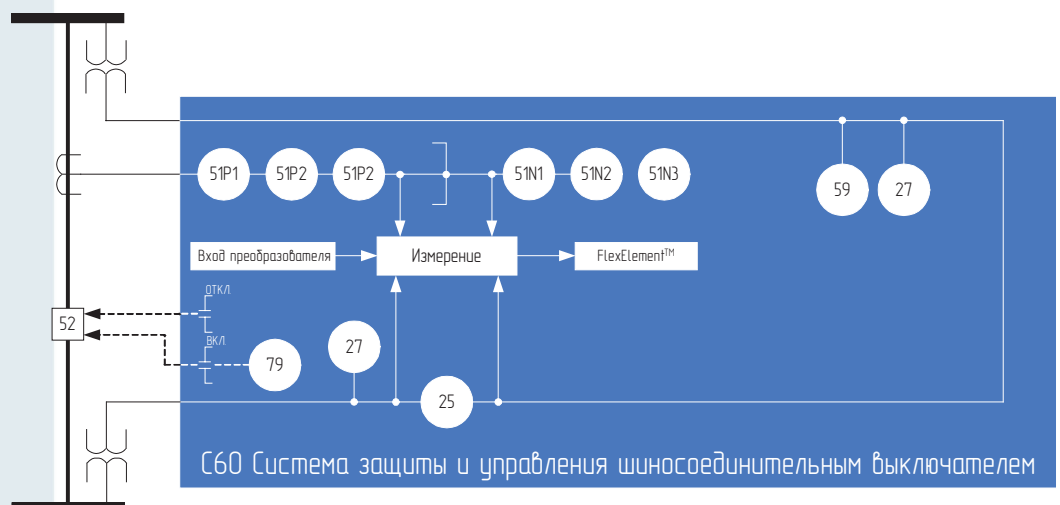
## ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА УПРАВЛЕНИЯ ШИНОСОЕДИНИТЕЛЬНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА С60 СЕРИИ ШЭМ 2601 503

Шкаф обеспечивает защиту, мониторинг и управление выключателем, включая резервирование при отказе выключателя, проверку синхронизма, автоматическое повторное включение и измерение мощности.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50 BF	УРОВ

Код «ANSI»	Функция
50 P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема

## ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ И ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 330–750 КВ



### Защита линий

#### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ФАЗНАЯ ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА L60 СЕРИИ ШЭМ 2701 102

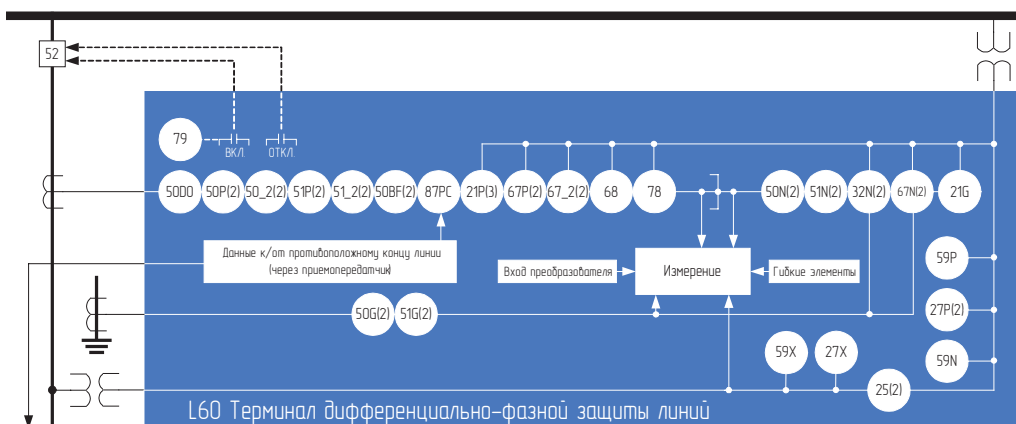
Устройство предназначено для использования в качестве основной быстродействующей защиты двух- или многоконцевых линий электропередачи от всех видов КЗ.

Устройство способно работать с аналогичными как микропроцессорными, так и с электромеханическими защитами других производителей, установленными на разных концах линии. В качестве канала связи может использоваться ВЧ связь по линии электропередачи.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (3 ступени)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (3 ступени)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50/74	Контроль цепей ТТ
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности

Код «ANSI»	Функция
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	АЛАР
79	АПВ
87РС	ДФЗ
	Блокировка при неисправности в цепях напряжения



Функциональная схема

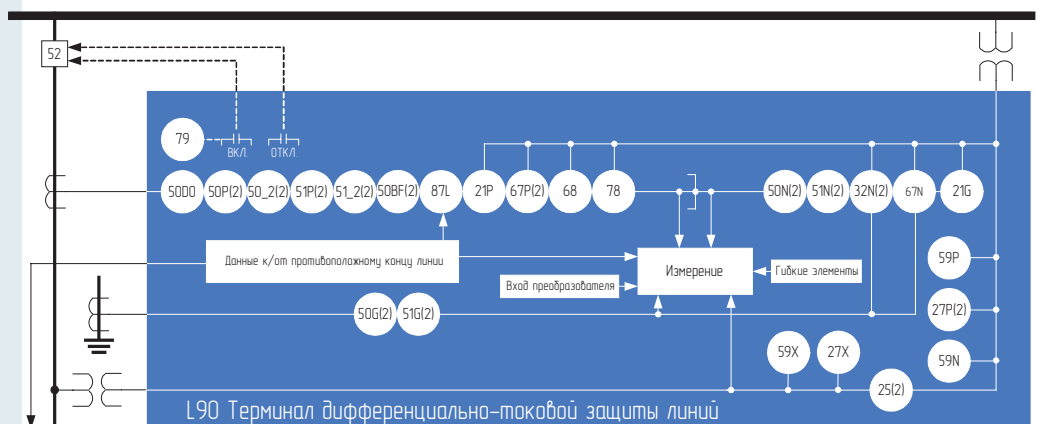
## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА L90 СЕРИИ ШЭМ 2701 103

Устройство предназначено для использования в качестве основной высокоскоростной дифференциальной токовой защиты двухконцевых и трехконцевых линий электропередачи с однофазным/трехфазным отключением. Для связи полуккомплектов может использоваться оптоволоконный кабель.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (3 ступени)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (3 ступени)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50/74	Контроль цепей ТТ
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	А/ЛАР
79	АПВ
87L	Дифференциальная защита линии
	Блокировка при неисправности в цепях напряжения



Функциональная схема

ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ С ТРЕХФАЗНЫМ И ПОФАЗНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА D60  
СЕРИИ ШЭМ 2701 104

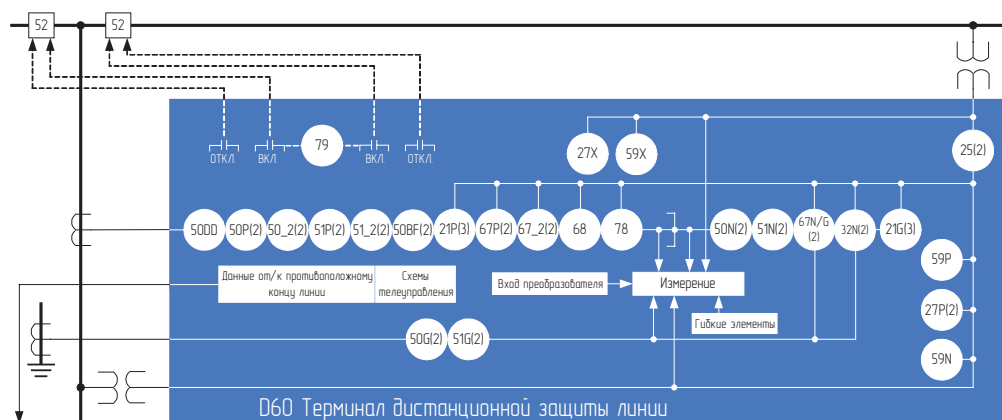


Устройство предназначено для использования в качестве быстродействующей дистанционной защиты с однофазным/трехфазным отключением.

**Основные функции**

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (5 ступеней)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (5 ступеней)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	MTЗ нулевой последовательности
51N	MTЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	MTЗ при междуфазных замыканиях
51_2	MTЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная MTЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	А/ЛАР
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема

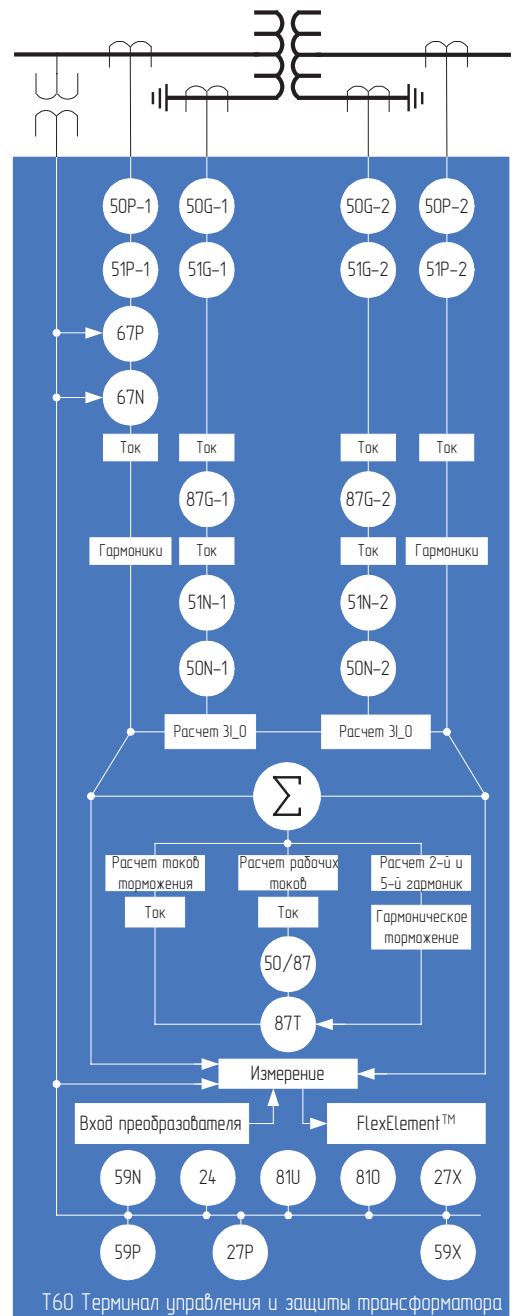
## Защита трансформатора и автотрансформатора

ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА (АВТОТРАНСФОРМАТОРА) С ЧИСЛОМ ОБМОТОК ДО 5  
НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА Т60  
СЕРИИ ШЭМ 2701 201

Устройство предназначено для основной защиты силовых трансформаторов (автотрансформаторов) любой мощности с числом обмоток до 5. Содержит дифференциальную защиту с торможением, дифференциальную отсечку, а также полный спектр защит по току, напряжению, частоте.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий
24	Защита от перевозбуждения
25	Контроль синхронизма (дополнительно)
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
49	Защита от перегрузки с тепловой характеристикой
50/87	Дифференциальная отсечка трансформатора
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50BF	УРОВ
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
810	Защита от повышения частоты
81U	Защита от снижения частоты
87G	Дифференциальная защита от ЗНЗ
87T	Дифференциальная защита трансформатора с процентной характеристикой
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения
	Измерение гармоник



Функциональная схема

## ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА (АВТОТРАНСФОРМАТОРА) С ЧИСЛОМ ОБМОТОК ДО 6 НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА Т35 СЕРИИ ШЭМ 2701 202

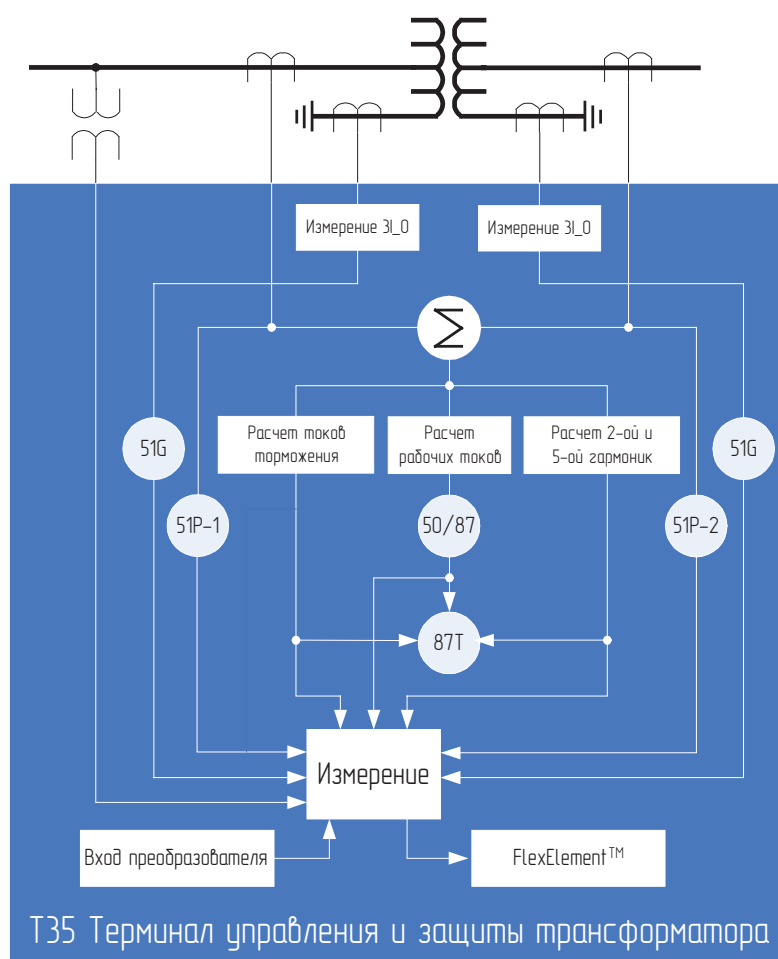
Устройство предназначено для основной защиты шунтирующих реакторов, силовых трансформаторов (автотрансформаторов) любой мощности с числом обмоток до 6.

Устройство является относительно простой, экономичной системой защиты трансформатора.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
50/87	Дифференциальная отсечка трансформатора
50BF/50NBF	УРОВ
51G	MTЗ нулевой последовательности

Код «ANSI»	Функция
51P	MTЗ при междуфазных замыканиях
87T	Дифференциальная защита трансформатора с процентной характеристикой
	Измерение 2-ой и 5-ой гармоник промышленной частоты



Функциональная схема

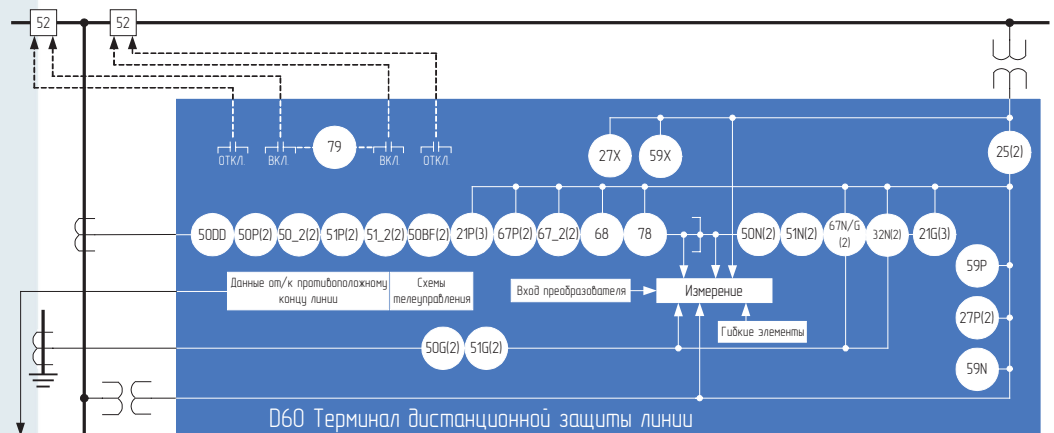
## РЕЗЕРВНАЯ ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА (АВТОТРАНСФОРМАТОРА) НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА D60 СЕРИИ ШЭМ 2701 203

Устройство обеспечивает надежную и чувствительную резервную защиту мощных трансформаторов, мониторинг электрических параметров, а также автоматику управления выключателем ВН.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21G	Дистанционная защита от замыканий на землю (5 ступеней)
21P	Дистанционная защита от междуфазных замыканий (5 ступеней)
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50BF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	АЛАР
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема



## Защита шин

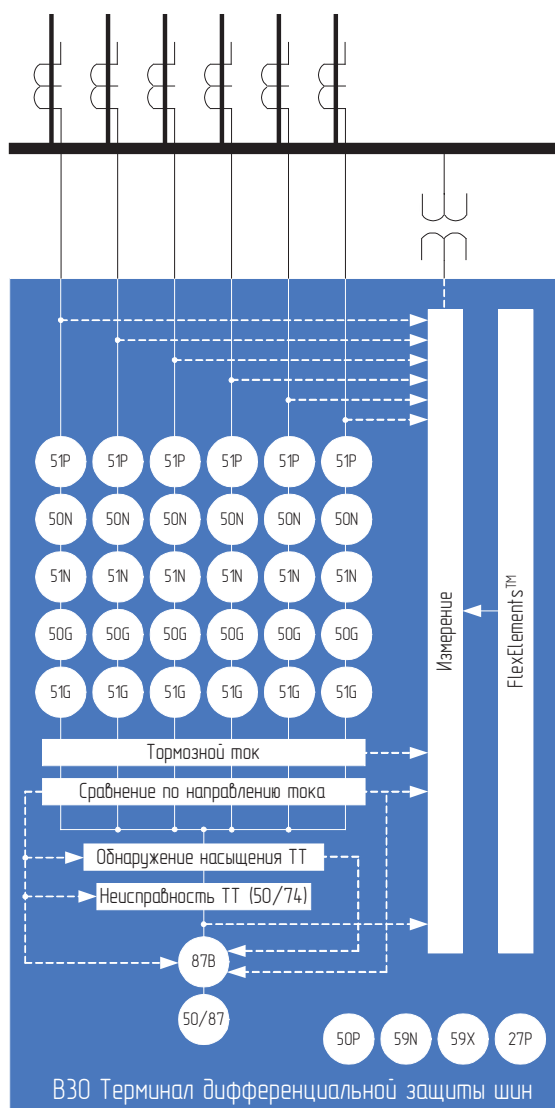
### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН ДО 6 ПРИСОЕДИНЕНИЙ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА В30 СЕРИИ ШЭМ 2701 301

Устройство обеспечивает быстродействующую комплексную защиту и измерение параметров шин (с числом присоединений до 6). Высокоскоростную защиту обеспечивают элементы дифференциальной защиты шин с торможением или без торможения по току.

#### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
27P	Защита от снижения фазного напряжения
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50/74	Контроль цепей ТТ
50/87	Дифференциальная отсечка
50BF	УРОВ

Код «ANSI»	Функция
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
87B	Дифференциальная защита шин
	Защита ошиновки
	Логика АПВ шин



Функциональная схема

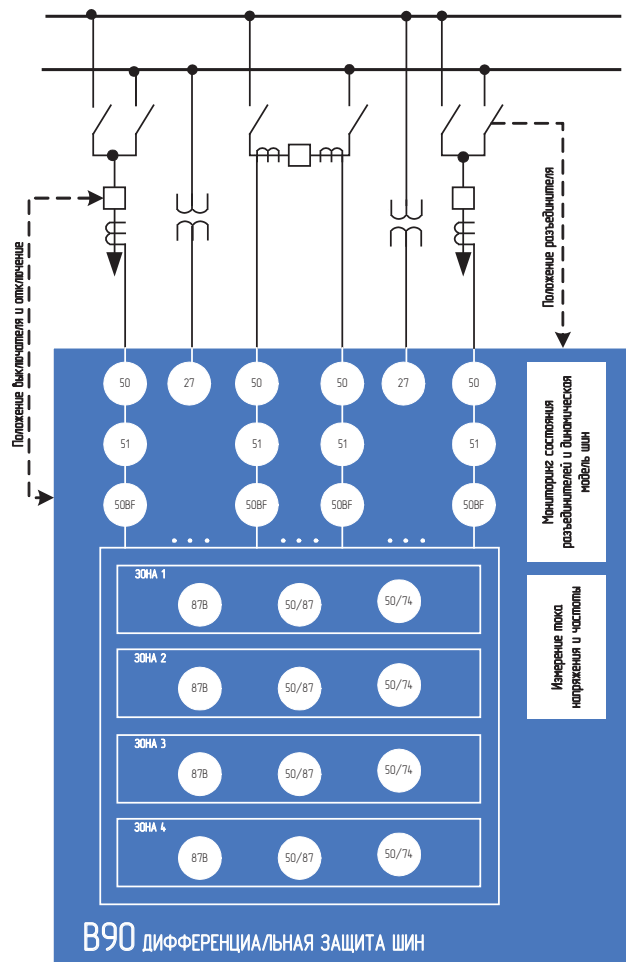
## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН ДО 24 ПРИСОЕДИНЕНИЙ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛОВ В90 СЕРИИ ШЭМ 2701 302

Устройство предназначено для защиты переконфигурируемых многосекционных шин с числом присоединений до 24-х. Система дифференциальной защиты шин обеспечивает быстродействующую и надежную защиту шин с торможением по току. Шкаф с одним терминалом обеспечивает защиту до 8 присоединений, а система из трех и более терминалов, имеющая централизованную архитектуру с разделенными фазами, обеспечивает защиту до 24 присоединений.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
27P	Защита от снижения фазного напряжения
50BF	УРОВ
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50/74	Контроль цепей ТТ
50/87	Дифференциальная отсечка

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
87B	Дифференциальная защита шин
	Защита ошинок
	Логика АПВ шин



Функциональная схема

## Управление выключателем

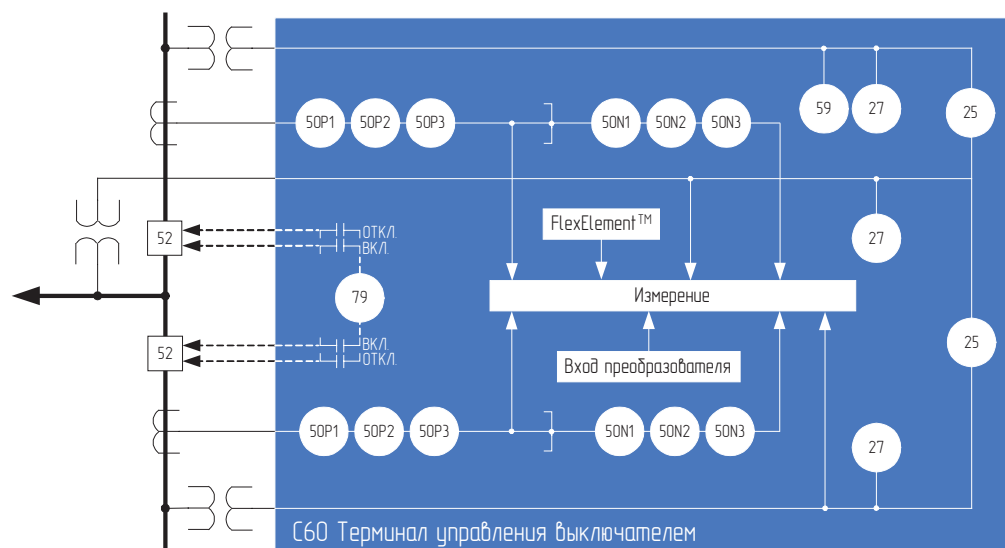
УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ  
НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА С60  
СЕРИИ ШЭМ 2701 501

Устройство обеспечивает мониторинг и управление выключателем, включая резервирование при отказе выключателя, проверку синхронизма, автоматическое повторное включение и измерение мощности. Устройство может применяться для выключателей в полуторной схеме в вариантах одно- и трехполюсной коммутации.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50 BF	УРОВ

Код «ANSI»	Функция
50 P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
51G	MTЗ нулевой последовательности
51N	MTЗ нейтрали
51P	MTЗ при междуфазных замыканиях
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
79	АПВ
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема

## ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ И ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 6–35 КВ

### Защита линий

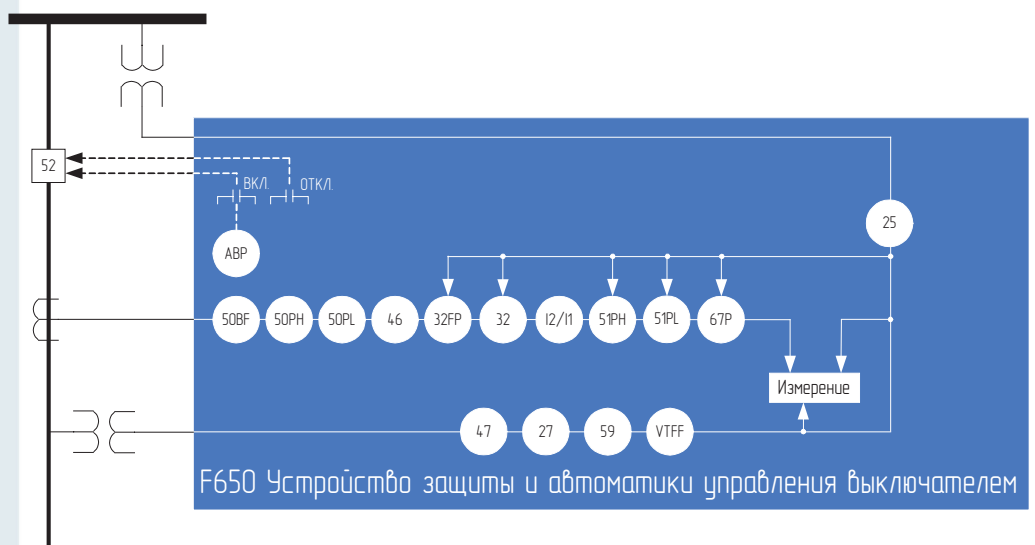
ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ВВОДОВ  
НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА F650  
СЕРИИ ШЭМ 2501 101

Устройство обеспечивает гибкую и надежную защиту, управление, мониторинг и измерение параметров питающих линий.

#### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
32FP	Направленная защита по максимальной активной мощности
46	Токовая защита обратной последовательности
50BF	УРОВ
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50ISG	Токовая отсечка в сетях с изолированной нейтралью
	Логическая защита шин

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
52	Управление выключателем
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67P	Направленная МТЗ
79	АПВ
I2/I1	Защита от обрыва провода
VTFF	Блокировка при неисправности в цепях напряжения



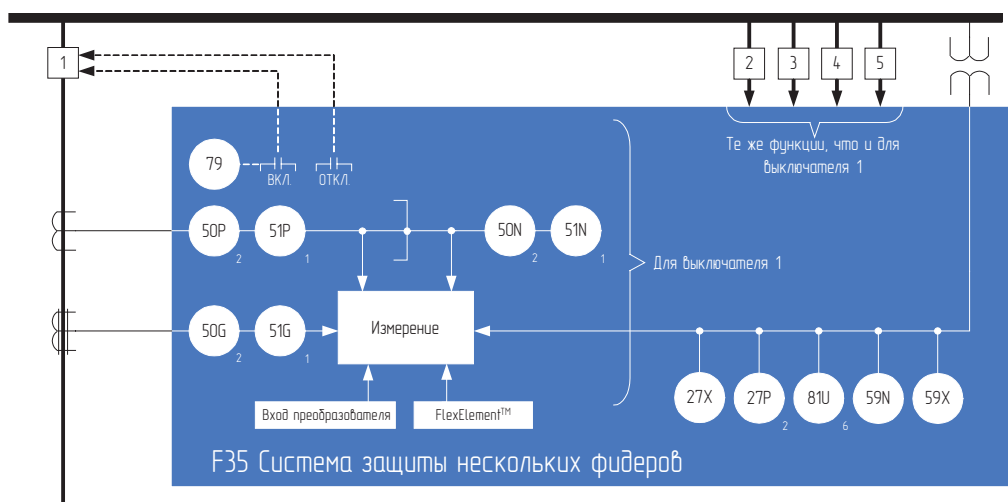
Функциональная схема

## ЗАЩИТА ГРУППЫ ФИДЕРОВ И АВТОМАТИКА УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА F35 СЕРИИ ШЭМ 2501 102

Устройство предназначено для защиты до 5 присоединений с возможностью измерения шинного напряжения или для защиты до 6 присоединений без возможности измерения шинного напряжения.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
27P	Защита от снижения фазного напряжения
50G (до 12)	Токовая отсечка нейтрали
50N (до 12)	Токовая отсечка нулевой последовательности
50P (до 12)	Фазная токовая отсечка
51G (до 6)	МТЗ нейтрали
51N (до 6)	МТЗ нулевой последовательности
51P (до 6)	Фазная МТЗ
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
52	УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ
79 (до 6)	АПВ
81 (до 6)	Защита от понижения частоты



Функциональная схема

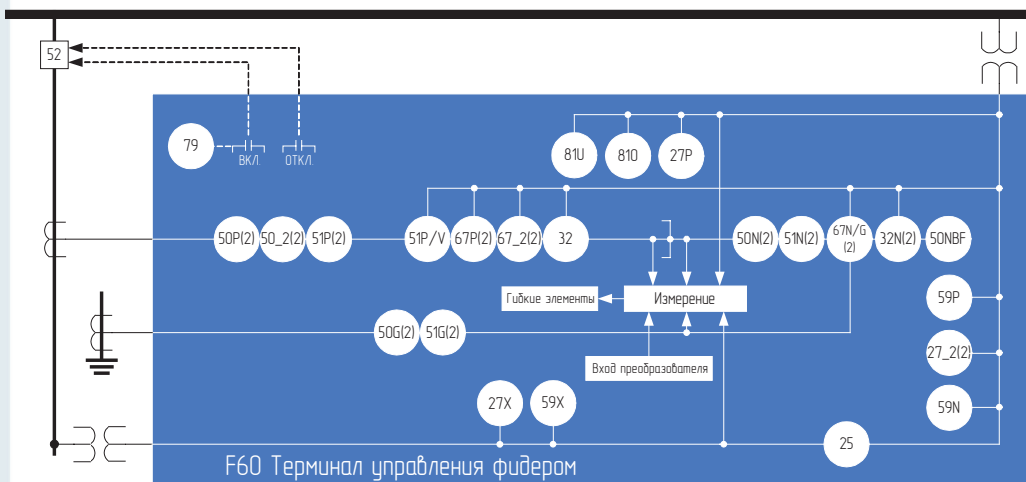
## ЗАЩИТА ПРИСОЕДИНЕНИЯ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА F60 СЕРИИ ШЭМ 2501 105

Устройство обеспечивает гибкую и надежную защиту, управление, мониторинг и измерение параметров питающих линий. Может использоваться как простое устройство защиты, так и в качестве системы управления подстанции.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
25 (2)	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
32N	Направленная защита мощности нулевой последовательности
50BF/50NBF	УРОВ
50DD	Детектор повреждений
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Управление выключателем
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
79	АПВ
810	Защита от повышения частоты
81U	Защита от снижения частоты
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения
	Измерение гармоник



Функциональная схема

## Защита трансформатора

### ОСНОВНЫЕ И РЕЗЕРВНЫЕ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛОВ Т35 И F650 СЕРИИ ШЭМ 2501 201

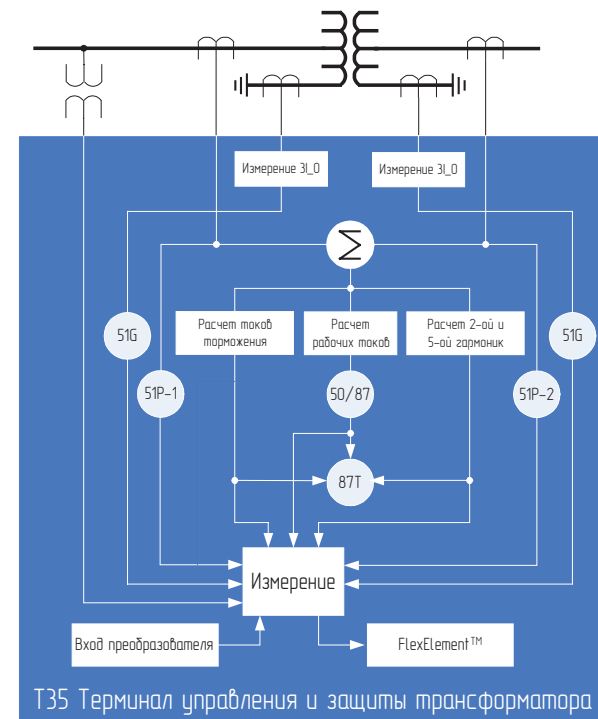
Устройство обеспечивает надежную защиту трансформатора, мониторинг и управление выключателем, включая резервирование при отказе выключателя.

Основные защиты реализованы на базе терминала Т35, резервные защиты – на базе терминала F650.



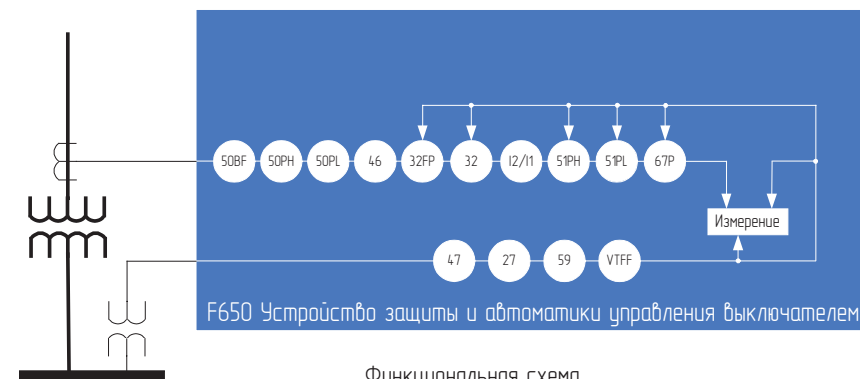
#### Основные функции терминала Т35

Код «ANSI»	Функция
50/87	Дифференциальная отсечка
87Т	Дифференциальная защита с процентной характеристикой
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
50BF/50NBF	УРОВ



#### Основные функции терминала F650

Код «ANSI»	Функция
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
32FP	Направленная защита по максимальной активной мощности
46	Токовая защита обратной последовательности
50BF	УРОВ
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50ISG	Токовая отсечка в сетях с изолированной нейтралью
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
59P	Защита от повышения фазного напряжения
52	Управление выключателем
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67P	Направленная МТЗ
79	АПВ
12/11	Защита от обрыва провода
VTFF	Блокировка при неисправности в цепях напряжения



Функциональная схема

## Управление выключателем

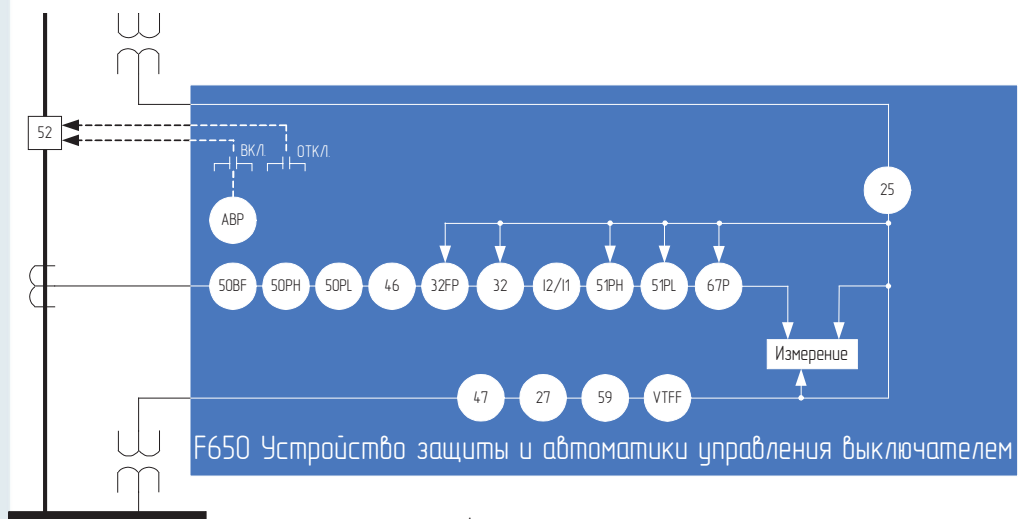
### ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА УПРАВЛЕНИЯ СЕКЦИОННЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА F650 СЕРИИ ШЭМ 2501 501

Устройство обеспечивает мониторинг и управление выключателем, включая резервирование при отказе выключателя, проверку синхронизма, автоматический ввод резерва.

#### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
32FP	Направленная защита по максимальной активной мощности
46	Токовая защита обратной последовательности
50BF	УРОВ
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50ISG	Токовая отсечка в сетях с изолированной нейтралью

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
52	Управление выключателем
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67P	Направленная МТЗ
VTFF	Блокировка при неисправности в цепях напряжения
	ABP
	Логическая защита шин



Функциональная схема



## ДЛЯ ЗАЩИТЫ СТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ



### ЗАЩИТА ГЕНЕРАТОРОВ И БЛОКОВ ГЕНЕРАТОР-ТРАНСФОРМАТОР СРЕДНЕЙ И МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА БАЗЕ ТЕРМИНАЛА G30 СЕРИИ ШЭМ 2601 401

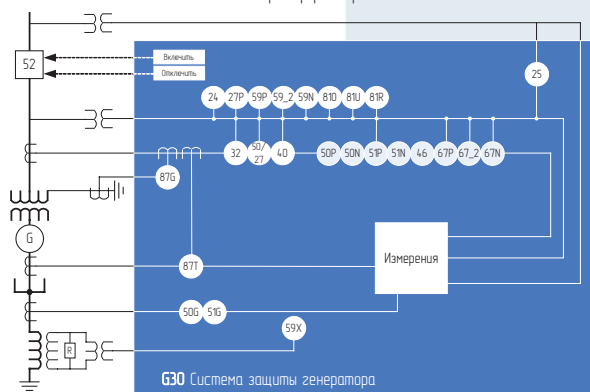
Устройство предназначено для комплексной защиты генераторов малой и средней мощности и блоков генератор-трансформатор. Устройство обладает усовершенствованными возможностями автоматизации, возможностью расширения входов/выходов и свойствами, которые минимизируют время простоя генератора.

#### Основные функции

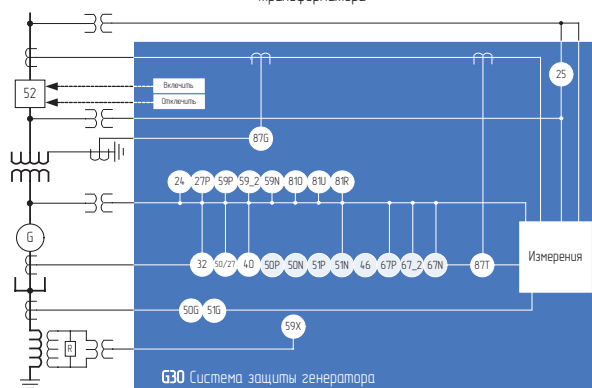
Код «ANSI»	Функция
24	Защита от перевозбуждения
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
27TN	Защита от замыканий на землю обмотки статора (третья гармоника)
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
40	Защита от потери возбуждения
46	Защита от несимметрии токов
50/27	Защита от несанкционированного включения
50BF	УРОВ
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50SP	Защита расщепленной фазы
51G	МТЗ нулевой последовательности
51N	МТЗ нейтрали
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения

Код «ANSI»	Функция
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
81U	Защита от снижения частоты
81O	Защита от повышения частоты
81R	Защита по скорости изменения частоты
87G	Дифференциальная защита от ЗНЗ
87T	Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор

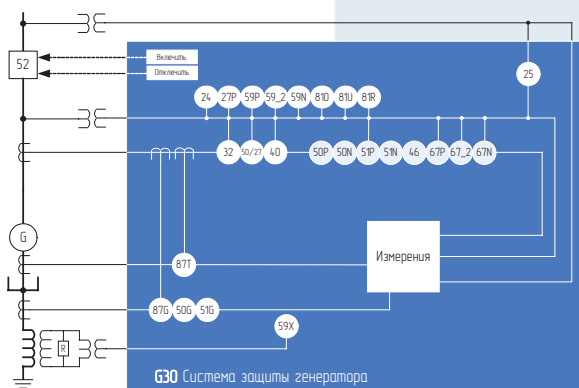
Терминал расположен на стороне высшего напряжения трансформатора



Терминал расположен на стороне среднего напряжения трансформатора



Без трансформатора



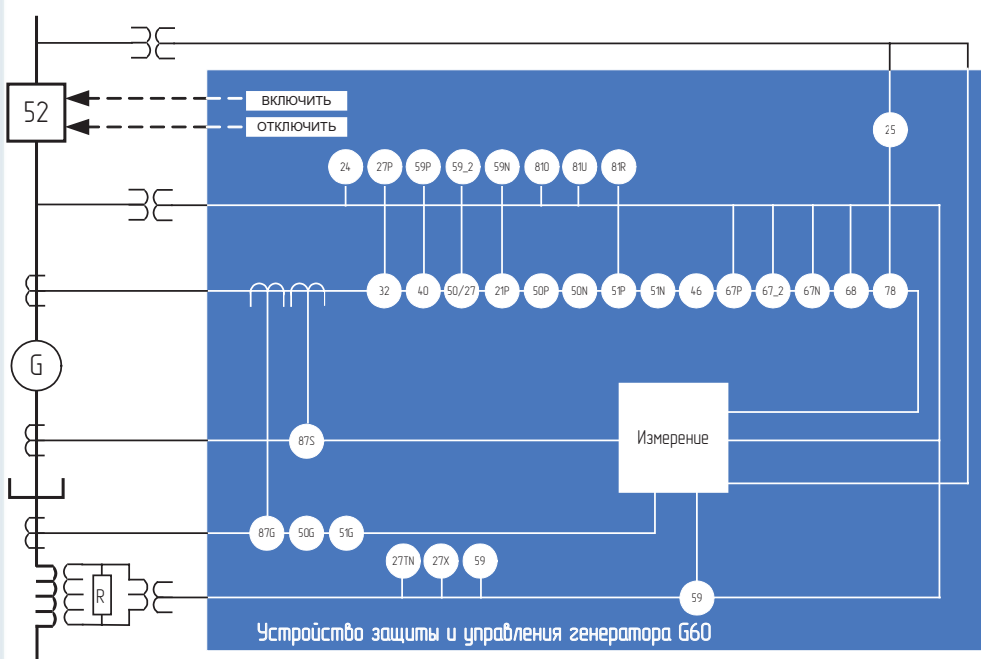
Функциональные схемы

Устройство предназначено для полной защиты генераторов любой мощности. Устройство обладает усовершенствованными возможностями автоматизации, возможностью расширения входов/выходов и свойствами, которые минимизируют время простоя генератора.

### Основные функции

Код «ANSI»	Функция
21P	Дистанционная защита от замыканий на землю (3 ступени)
24	Защита от перевозбуждения
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
27TN	Защита от замыканий на землю обмотки статора (третья гармоника)
32	Направленная защита по максимальной полной мощности
40	Защита от потери возбуждения
46	Защита от несимметрии токов
50/27	Защита от несанкционированного включения
50DD	Детектор повреждений
50BF	УРОВ
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Токовая отсечка при междуфазных замыканиях
50SP	Защита расщепленной фазы
51N	МТЗ нейтрали

Код «ANSI»	Функция
51P	МТЗ при междуфазных замыканиях
51G	МТЗ нулевой последовательности
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67N	Направленная защита от ЗНЗ
64TN	100% дифзащита от замыканий на землю в обмотке статора
67P	Направленная МТЗ
67_2	Направленная токовая защита обратной последовательности
68	Блокировка при качаниях
78	АЛАР
81U	Защита от снижения частоты
81O	Защита от повышения частоты
81R	Защита по скорости изменения частоты
87G	Дифференциальная защита от ЗНЗ
87S	Дифференциальная защита статора
	Блокировка при неисправностях в цепях напряжения



Функциональная схема

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ (ENERVISTA)



### ENERVISTA LAUNCHPAD

Оболочка для запуска программ серии EnerVista, помогающая следить за выходящими обновлениями в ПО и документации.

### EnerVista UR Setup

Программа EnerVista UR Setup представляет собой единое средство для настройки, мониторинга и обслуживания любых терминалов серии UR, подключенных в локальную или глобальную сеть передачи данных.

Функции:

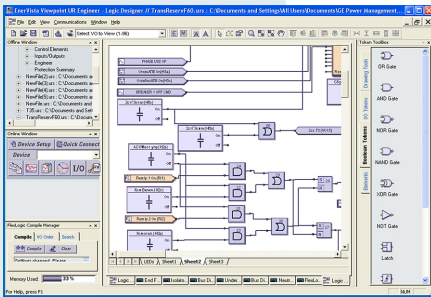
- конфигурация параметров терминалов;
- создание логической схемы;
- задание уставок;
- работа с осциллограммами, преобразование осциллограмм в Comtrade формат, объединение файлов осциллограмм;
- работа с регистратором событий;
- отчеты об аварии;
- защита от неавторизованного входа;
- наблюдение за измеряемыми величинами;
- наблюдение за состоянием входов/выходов;
- функции проверки терминала;
- обновление программного обеспечения прошивки терминала.

### EnerVista 650 Setup

Программное обеспечение EnerVista 650 Setup предоставляет собой единый инструмент для конфигурации, отслеживания и наладки терминалов F650, подключенных к локальной сети. Оно может работать как в режиме online, так и в offline режиме. Поставляется в комплекте с каждым реле.



## VIEWPOINT ENGINEER



EnerVista Viewpoint Engineer содержит графический редактор логики, предоставляющий пользователям возможность графического редактирования гибкой логики для терминалов серии UR простым перетаскиванием символов.

Основные особенности:

- ранее сгенерированная во Viewpoint Engineer логика открывается и редактируется в Logic Designer графически;
- новые файлы FlexLogic создаются в графическом дизайнера простым перетаскиванием символов;
- секции гибкой логики одного файла конфигурации могут вырезаться, копироваться и вставляться между листами;
- несколько экранов логики открываются и редактируются одновременно;
- выбор стандарта графического отображения символов, используемого для создания гибкой логики (IEC, ISO, Viewpoint Engineer);
- добавление к гибкой логике заметок и примечаний;
- схемы гибкой логики экспортируются в стандартные графические форматы;
- созданные файлы распечатываются и масштабируются, чтобы соответствовать различным форматам листа;
- режим отладки позволяет в реальном времени получить информацию о состоянии любых логических элементов схемы.

С опцией System Designer Вы сможете сконфигурировать связь между различными устройствами UR в удобной графической оболочке, используя удаленные входы/выходы и протокол МЭК61850. Режим System Monitor позволяет проследить за состоянием устройств и обменом информацией между ними.

## VIEWPOINT MAINTENANCE

Инструмент обнаружения неполадок и создания отчетов. Повысит информационную безопасность Вашей системы, создаст отчеты о функционировании устройств и упростит выявление неполадок.

**EAST LANE 2 SECURITY/CHANGE HISTORY REPORT**  
Generated at: Sep 09 2005 14:30:45

**Device Summary**

Device Name:	East_Lane_2
Device Type:	UR LRU
Order Code:	L90-HEXEN16A-MWC
Firmware Version:	4.60
Serial Number:	MAC2C400000107
IP Address:	10.247.167

**Settings Summary**

Setting File Name:	FAST_LMC_2.rpt
Last Change:	Sep 09 2005 14:18:03.070200 via Ethernet
Changed by Whom (MAC Address):	000742DFD0

**Setting Changes History**

Event	Date of Change	# of Changes	Password Entered	Method of Change (MAC address)	Release Operation	Status	Firm. Version
144	09/09/05 02:18 PM	19	No	Ethernet	000742DFD0	FAST_LMC_2.rpt	16 Service 4.60
143	09/09/05 09:15 AM	1	No	Keyboard			16 Service 4.60
142	09/09/05 09:29 AM	1	No	Keyboard			16 Service 4.60
141	09/09/05 09:02 AM	1	No	Keyboard			16 Service 4.60
140	09/09/05 09:04 AM	18	No	Ethernet	0080002E4A83		16 Service 4.60
139	09/09/05 09:12 AM	3	No	Ethernet	0080002E4A83	FAST_LMC_2.rpt	16 Service 4.60
138	09/09/05 09:12 AM	16	No	Ethernet	0080002E4A83		16 Service 4.60
137	09/09/05 02:30 PM	22	No	Ethernet	0007497948F		16 Service 4.60
136	09/09/05 02:30 PM	12	No	Ethernet	0007019798F		16 Service 4.60
135	09/09/05 02:30 PM	3	No	Ethernet	0080002E4A83		16 Service 4.60

**Setting Changes Detail History**

Event	Date of Change	Old Value	New Value	Item	Module Address
144	09/09/05 02:18 PM	Disabled	Enabled	Thermal Model Events	04620
144	09/09/05 01:10 PM	Disabled	Enabled	Thermal Model Function	04620
144	09/09/05 12:45 PM	Disabled	Enabled	Acceleration Events	04690
144	09/09/05 02:10 PM	10.00s	9.00s	Acceleration Time	04690
144	09/09/05 11:09 AM	Disabled	Enabled	Acceleration Function	04690
144	09/09/05 03:05 AM	Not Programmed	Programmed	Relay Programmed State	043E0
144	09/09/05 09:49 AM	None	FS	Source x Auxiliary VT	0458A
144	09/09/05 03:05 AM	None	FS	Source x Phase VT	0458A
144	09/09/05 01:12 AM	None	FI	Source x Ground CT	0458A
144	09/09/05 11:20 PM	None	FI	Source x Phase CT	0458A
144	09/09/05 09:10 PM	None	FS	Source x Auxiliary VT	0458B
144	09/09/05 09:23 PM	None	FS	Source x Phase VT	0458B
144	09/09/05 04:18 PM	None	FI	Source x Ground CT	0458B
144	09/09/05 02:21 PM	None	FI	Source x Phase CT	0458B
144	09/09/05 02:02 PM	1.00 s	0400.00 s	Phase VT's Ratio	04490
143	09/09/05 01:10 PM	14	0005A	Phase CT x Primary	04480
142	09/09/05 12:30 PM	Off	SRC 2 Pz	Data Logger Channels	0418C
141	09/09/05 11:21 AM	Off	SRC 2 Vrg RMS	Data Logger Channels	0418A
140	09/09/05 10:19 AM	Off	SRC 1 Vrg RMS	Data Logger Channels	0418B
140	09/09/05 10:19 AM	Off	SRC 2 V_r Angle	Data Logger Channels	0418B
140	09/09/05 06:19 AM	Off	SRC 1 Vrg RMS	Data Logger Channels	0418A

GE Multilin EnerVista VIEWPOINT maintenance

Отчеты системы безопасности об изменениях:

- дата и время изменения состава оборудования, файлов уставок и прошивок реле;
- регистрация пользователей, производивших изменения и MAC-адресов;
- отслеживание методов изменения файлов (клавиатура, последовательный порт, Ethernet);
- распечатка отчетов в удобном формате;
- фильтрация по дате;
- возможность идентификации имен файлов.

Отчеты о состоянии устройств:

- текущие условия работы устройства GE Multilin;
- текущее состояние наблюдаемого и защищаемого оборудования;
- информация о незапрограммированных важных настройках;
- история работы реле;
- укажет на работу по настройке, которую необходимо проделать;
- просмотр событий и состояний на экране, оформленном как панель светодиодов.



### Средства диагностики замыканий:

- не требующий усилий сбор данных, необходимых для диагностики замыкания;
- автоматическая упаковка информации в zip-архив, для упрощения обмена файлами;
- процедуры фильтрации избавят от часов трудозатрат;
- оценка того, как происходили замыкания, улучшит предупреждающие процедуры настройки;
- поможет избежать дорогостоящих перебоев электроснабжения потребителей;
- уменьшит время анализа замыкания и восстановления электроснабжения.

### VIEWPOINT MONITORING

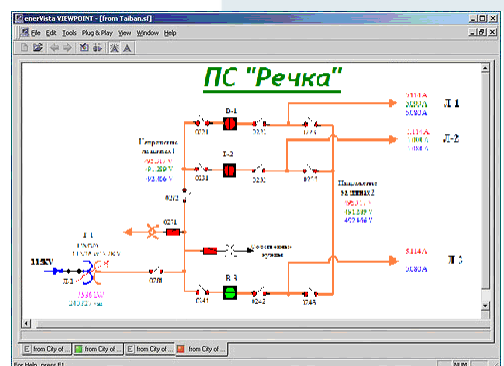
Viewpoint Monitoring – простое в использовании приложение визуализации, обеспечивающее функции управления и мониторинга в энергосистеме, используя устройства, поддерживающие протоколы Modbus TCP, Modbus RTU и IEC61850. Viewpoint Monitoring обнаружит используемые Вами устройства и автоматически создаст экраны мониторинга, привязанные к Вашей конфигурации сети и Вашим устройствам.

### Сконфигурированы экраны для мгновенного мониторинга:

- мониторинг за устройствами GE Multilin, измерительным оборудованием EPM, модулем MicroVersa, и контроллерами GE Zepith по одному щелчку мыши;
- отслеживание электрических величин в реальном времени;
- просмотр состояний входов/выходов устройств;
- мгновенная идентификация состояния защищаемого оборудования.

### Мониторинг и управление в однолинейной схеме:

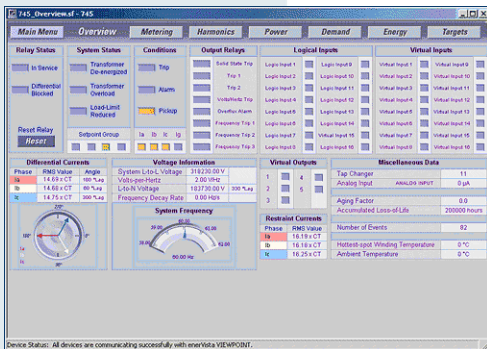
- создание системных диаграмм с лёгкостью drag and drop;
- создание ссылок на другие однолинейные диаграммы для простоты навигации между различными частями Вашей сети;
- содержит все необходимые символы и инструменты, необходимые для отображения Вашей энергосистемы;
- включает библиотеку измерительных приборов для графического предоставления любых измеряемых величин.





### Функции сигнализации:

- отслеживает значение любых величин в Ваших устройствах GE Multilin и выдаёт сигналы, когда логические значения меняются либо аналоговое значение выходит за допустимые пределы;
- может получать звуковые, визуальные и e-mail оповещения.



### Временные графики величин:

- создаёт до 500 временных графиков различных величин;
- запись данных с разрешением в одну минуту;
- просмотр временных графиков или таблиц.

### Просмотр файлов comtrade:

- переводит данные, сохранённые в CSV формате, в Comtrade;
- объединение и сравнение осциллограмм с различных источников;
- разложение на гармонические составляющие всех наблюдаемых параметров.

### Автоматическая загрузка осциллограмм и событий:

- автоматическое сохранение осциллограмм от устройств в сети;
- автоматически запрашивает новые события, записанные в конфигурируемом устройстве и сохраняет их в системном журнале событий;
- сортирует события по дате, типу устройств, временным меткам и прочим критериям;
- не требуется конфигурация.

### Поддержка устройств сторонних производителей:

- возможность добавления карты Modbus для сторонних устройств, поддерживающих протоколы Modbus TCP и Modbus RTU;
- сторонние устройства могут использоваться в однолинейных диаграммах, сигнализации и временных отчётах;
- простота интеграции устройств Вашей энергосистемы в Viewpoint Monitoring.

Програмное обеспечение EnerVista ViewNodes позволяет нескольким пользователям удалённо осуществлять наблюдение и управление существующей системы Viewpoint Monitoring. Учётные записи пользователей с различными уровнями доступа делают информацию доступной и защищённой.

### Главные особенности:

- удалённый доступ к однолинейной диаграмме, экранам Plug and Play, панели сигнализации, временным отчётам, журналу событий и осциллограммам;
- до 10 точек доступа могут подключаться к одному Viewpoint Monitoring серверу;
- система учётных записей обеспечивает защищённый безопасный просмотр и управление Вашей системой.

### Предоставляет OPC клиентам сети данные Viewpoint Monitoring:

- поддерживает всю библиотеку устройств, доступных Viewpoint Monitoring. Благодаря уже сконфигурированным картам памяти Modbus для устройств измерения, защиты, автоматики и управления настройка будет простой и быстрой;
- предоставляет OPC доступ к устройствам, сконфигурированным во Viewpoint Monitoring. Измеренные величины, данные о срабатывании, информация о состоянии системы может отслеживаться несколькими OPC клиентами, используя данные, предоставляемые Viewpoint Monitoring;
- предоставляет информацию от устройств сторонних производителей, сконфигурированных в базе данных Viewpoint Monitoring.

## ENERVISTA INTEGRATOR

EnerVista Integrator – это мощный OPC/DDE сервер, позволяющий объединить данные Ваших устройств GE Multilin или устройств других производителей, поддерживающих протокол Modbus, в новую или уже существующую систему автоматизации. Вы получите сконфигурированные карты памяти и обозначения для всех устройств GE Multilin, уменьшив время и усилия на импорт данных в Ваши приложения.

Объединение и управление множеством устройств, используя один или несколько каналов коммутации. Оптимизирует команды чтения и записи, позволяя достичь максимальной скорости обмена информацией при работе с несколькими приложениями.

EnerVista Integrator содержит библиотеку драйверов GE Multilin для всех версий прошивок, которая избавит от необходимости вводить и подтверждать карты памяти Modbus для каждого устройства и версии прошивки. Автоматическое скачивание осциллограмм и событий.

Вам никогда больше не придётся беспокоиться об утраченной информации при перезаписи, вследствие ограниченного объёма памяти. Поддерживаются следующие приложения:

ИЧМ/СКАДА	Распределенные системы управления	База данных хронологии	Инструменты создания отчетов
Cimplicity WonderWare PanelMate – Cutler Hammer RSView – Rockwell	PlantScape DeltaV Symphony	Aspen PI Historian	MS Office Tools

## ENERVISTA AGGREGATOR

EnerVista Aggregator – это программа, обеспечивающая эффективное управление расчетами стоимости электроэнергии.

EnerVista Energy Aggregator позволит Вам:

- отслеживать потребление различных потребителей;
- распределять стоимость между отделами, в соответствии с использованной ими энергией;
- проводить статистический анализ во избежание пиковых нагрузок;
- снизить стоимость энергии, проанализировав потребление.

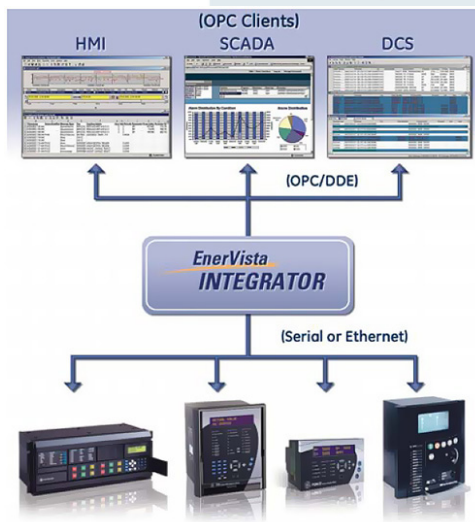
Aggregator предоставляет две наиболее важные функции:

1. Следит за Вашим энергопотреблением:

- оптимизирует работу станции, минимизируя стоимость энергии;
- идентифицирует потенциальные проблемы энергопотребления;
- выполняет мониторинг фидера и обнаруживает перерывы в снабжении.

2. Управляет счетами к оплате потребителей:

- сгенерирует счёт к оплате электроэнергии;
- проанализирует затраты на различные нужды;
- проанализирует стоимость энергии в отношении к стоимости продукции;
- соберёт и сравнит счета к оплате электроэнергии в нескольких зонах;
- уменьшит затраты в часы максимальной стоимости посредством анализа и автоматизированного контроля.

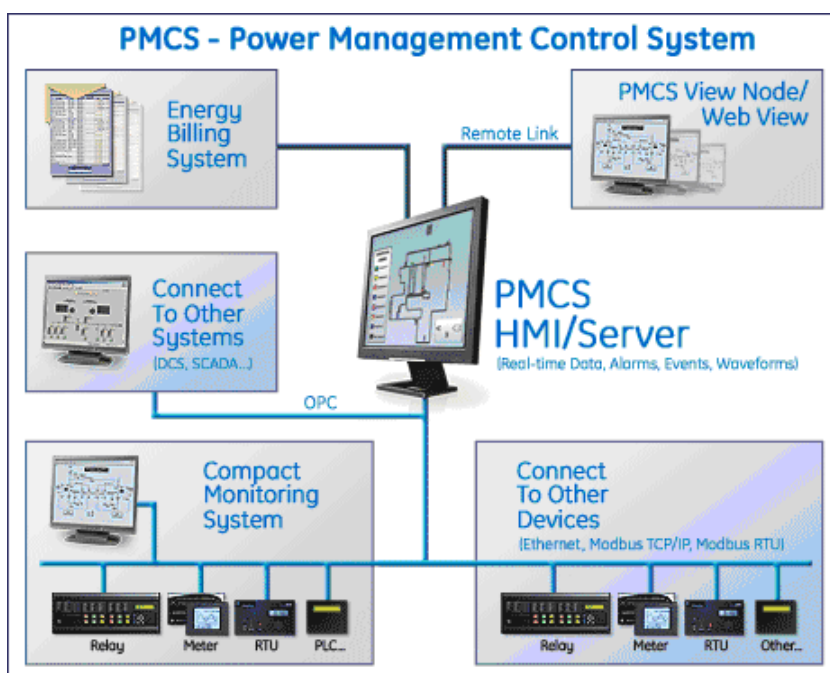


Координация работы нескольких приложений с устройствами.

Готовые решения по автоматизации, настроенные для Ваших нужд.

Ключевые особенности:

- вся электрическая система предприятия в Ваших руках;
- предоставляет функции мониторинга, дистанционного управления и автоматического управления критической нагрузкой с центрального компьютера;
- поддерживает пользовательскую сигнализацию, обеспечивая оповещения о событиях в системе в реальном времени;
- экспортирует информацию с реле и счётчиков в существующие системы SCADA и DCS;
- сохраняет значения электрических величин и результаты измерений различных устройств;
- ведёт постоянный архив событий и осциллограмм;
- использует открытую архитектуру, позволяющую интегрировать также и устройства других производителей.



Доступны три системы под Ваши требования:

- PMCS – Power Management Control System – Система управления станцией/подстанцией;
- Compact Monitoring System – Компактная система мониторинга;
- Energy Cost Allocation/Billing System – Система коммерческого учёта энергии.



## GE Multilin PMCS – Система управления станцией/подстанцией

GE Multilin PMCS – полностью настраиваемое под пользователя решение, позволяющее ему собирать, сортировать, создавать отчёты и анализировать перетоки энергии. Подключённое к сети измерительных устройств и устройств защиты PMCS, преобразует настольный компьютер в виртуальное окно для отслеживания, контроля и анализа энергии на объекте.

Основные достоинства:

1. Предоставление информации в реальном времени помогает принимать решения.

PMCS в реальном времени предоставляет Вам данные с устройств объекта. Она позволяет пользователю удалённо отслеживать из централизованной локации все происходящие события и производимые на объекте операции. Информация собирается, сохраняется и выводится в простых логических дисплеях, позволяя пользователю принимать взвешенные решения о необходимых действиях на объекте. Она способна запрашивать информацию об электрических и прочих величинах, таких как параметры топлива, потока, воды с любых мест Вашей сети. Её способности управлять нагрузками предоставляют расширенные возможности управления энергией инженером объекта.

2. Простота и высокая информационность отображения данных.

PMCS предоставляет пользователю общий вид объекта от системы распределения электроэнергии в целом до отдельных цепей. Информация предоставляется в виде удобочитаемых таблиц, графических схем и фазовых диаграмм. Запрашиваемая информация может быть распечатана и экспортирована в другие приложения.

3. Безопасность системы.

Профили пользователя могут быть установлены с различными привилегиями просмотра и конфигурации, защищая контролируемый объект. Например, у главного инженера может быть полный доступ к системе, а у оператора – только к отдельным функциям просмотра.

4. Уменьшение времени перерывов питания.

PMCS в реальном времени предоставляет информацию о электропитании объектов, таких как блоки бесперебойного питания, распределения энергии, кондиционеры, насосы, системы пожаротушения и т. д.

PMCS может отслеживать состояние и контролировать работу резервных дизель-генераторов, что застраховывает все серверы, оборудование мониторинга и инфраструктура от перерывов снабжения.

5. Уменьшение стоимости оборудования.

У PMCS наиболее полное в промышленности семейство поддерживаемых устройств измерения и защиты. Большой список поддерживаемых устройств ведёт к уменьшению затрат в случае, если на объекте у потребителя уже установлено поддерживаемое PMCS оборудование.

## Compact Monitoring and control system – Компактная система мониторинга и управления

Компактная система мониторинга и управления даст Вам возможность собирать, управлять и архивировать данные от всех устройств Вашего объекта в одном централизованном месте. Система будет адаптирована под Ваши нужды, предоставляя возможности мониторинга линии в реальном времени и управления Вашей энергосистемой, а также выполняя функции сигнализации, мгновенно оповещая о происходящих в системе событиях.

Основные достоинства:

1. Однолинейная схема Вашей системы с индикацией статуса её элементов.
2. Централизованное устройство просмотра удалённой информации от Ваших устройств.
3. Просмотр логов сигнализации, временных информационных графиков или журнала событий.
4. Анализ и архивирование осциллограмм.
5. Поддержка устройств других производителей.

## Energy Cost Allocation System – Система коммерческого учёта энергии

Система коммерческого учёта энергии ускоряет работы со счетами за электроэнергию, автоматически собирая информацию об использовании энергии с измерительного оборудования с различных мест объекта. После сбора система производит необходимые расчёты и выдаёт счета на оплату электроэнергии, которые могут быть направлены в различные структуры.

Основные преимущества:

1. Оптимизация работы объекта, снижение стоимости электроэнергии.
2. Графики потребления электроэнергии различными отделами.
3. Генерирует счета на оплату электроэнергии для потребителей.
4. Определяет стоимость энергии в часы пикового и нормального потребления.

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА СЛУЖБ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ В АСУ ТП ПОДСТАНЦИИ



## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Под автоматизированным рабочим местом персонала (АРМ) понимается программно-технический комплекс средств автоматизации и вычислительной техники, включающий в себя один или несколько компьютеров, устройства архивации, периферийные устройства (принтер, сканер и т.п.), устройства коммуникации.

С целью повышения надежности и живучести системы управления в целом доступ с АРМ РЗА к МП устройствам РЗА на подстанции (для изменения уставок, чтения осциллограмм, архива событий и др.) предусмотрен независимо от состояния других компонентов АСУ ТП.

Для службы релейной защиты подстанции предлагается АРМ инженеров службы РЗА (стационарный и переносной).

Основная задача АРМ службы РЗА – работа с МП устройствами РЗА в режиме on-line, ретроспективный анализ полученной от них аварийной и технологической информации, выполнение инструментальных, отладочных и диагностических функций. Для обеспечения возможности информационного взаимодействия с высшими уровнями иерархии управления режимами и эксплуатацией электрических сетей предусмотрена организация соответствующих выделенных цифровых каналов (поток) передачи данных.



## ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ

1. Использование оборудования единого производителя (терминалы РЗА, контроллеры, SCADA система), позволяющее:

- исключить проблемы с интеграцией системы в АСУ ТП ПС;
- существенно упростить процесс обучения, освоения и эксплуатацию обслуживающим персоналом программно-технических средств, имеющих единую техническую концепцию.

2. Прозрачность архитектуры построения АСУ ТП за счет использования на нижнем уровне многофункциональных устройств, имеющих ряд дополнительных функций, интегрированных в терминалы и контроллеры:

- функции мониторинга оборудования и измерения параметров с возможностью прямого ввода сигналов с трансформаторов тока и напряжения без применения измерительных преобразователей;
- функции цифрового аварийного регистратора (осциллографирование, регистрация событий, регистрация данных, записи о КЗ, мониторинг цепей отключения);
- возможность настройки функции защиты и управления в соответствии с требованиями заказчика с использованием гибкой логики для конфигурирования терминала;
- возможность автоматической синхронизации времени на всех устройствах по стандарту IRIG-B;
- широкий выбор каналов связи и протоколов (поддержка резервированной сети Ethernet по оптоволокну, поддержка протоколов связи IEC 61850, IEC 60870-6, DNP 3.0, Modbus, IEC 60870-5-10x);
- возможность централизованного подключения для проведения удаленного мониторинга за состоянием технологических процессов и диагностики устройств.

3. Функциональная и территориальная распределенность компонентов АСУ ТП, возможность автономного выполнения необходимых функций контроля, управления, защит отдельных единиц оборудования ПС, обработки данных, ведения архивов событий и параметров технологического процесса непосредственно на уровне терминалов и контроллеров. Данное решение:

- исключает необходимость промежуточных уровней обработки и преобразования сигналов;
- повышает надежность функционирования системы в аварийных ситуациях (способность подсистем выполнять свои функции полностью или частично при неисправности или отказе других подсистем);
- снижает требования к скорости обработки информации за счет локальной обработки данных и выдачи управляющих воздействий по месту расположения оборудования.

4. Модульный принцип компоновки ПТС – открытая масштабируемая архитектура АСУ ТП на основе общепризнанных международных стандартов, обеспечивает возможность оптимального выбора необходимого набора технических средств для конкретной задачи.

## ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АРМ ИНЖЕНЕРА СЛУЖБЫ РЗА

АРМ инженера РЗА включает в себя:

- стационарный компьютер, постоянно подключенный к терминалам РЗА (в общем случае), оснащенный жидкокристаллическими мониторами с диагональю экрана не менее 21" и обеспеченный источниками бесперебойного питания, а также централизованным гарантированным электропитанием со временем автономной работы от отдельной АБ не менее 1 часа;
- сетевой лазерный принтер формата А3 для распечатки отчетов и ведомостей;
- переносной компьютер, который должен использоваться при отказах сетевого оборудования для работ по изменению уставок и при проверочно-наладочных работах;
- стационарный сервер телемеханики, постоянно подключенный к ЛВС ПТК и к терминалам РЗА, необходимый для информационного обмена с другими вышестоящими службами АСУ ТП ПС, мониторинга рабочих событий, данных измерений, преобразования или трансляции протоколов и выполнения функций рабочего логического блока;
- система архивирования, постоянно подключенная к ЛВС ПТК и к терминалам РЗА, необходимая для получения и архивирования аварийных отчетов, последовательных отчетов событий, осциллограмм, зарегистрированных в защитных реле, распределенных по подстанции, и передачи информации в другие вышестоящие службы архивирования АСУ ТП ПС по протоколам IEC 60870-5-104, DNP 3.0, OPC, Modbus;
- система синхронизации меток времени событий, произведенных сервером телемеханики и событий, зафиксированных реле защиты, которая включает модуль GPS, который синхронизирует дату и время с сигналами, полученными со спутника с точностью 1 мс. Такая реальная точность достигается благодаря тому, что операционная система сервера работает с функциями реального времени. Кроме того, в качестве источника точного времени может использоваться сдвиг уровня постоянного тока IRIG-B;
- сетевое коммуникационное оборудование, подходящее для суровых промышленных условий, обеспечивающее предупреждения о потери связи в ВОЛС, высокую степень безопасности сети и интеграции в системы связи АСУ ТП ПС, организующее дублированную подстанционную локальную сеть, выполненную оптоволоконным кабелем.

## ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ АРМ ИНЖЕНЕРА СЛУЖБЫ РЗА

С АРМ РЗА с помощью специального поставляемого инструментария системы управления (EnerVista и GE Power) обеспечиваются следующие функции в части интеграции с устройствами МП РЗА:

- дистанционный просмотр конфигурации, уставок, состояний дискретных входов/выходов, диагностических параметров МП устройств РЗА;
- дистанционное изменение как отдельных уставок, так и активной группы уставок устройств МП РЗА в диалоговом режиме;
- считывание событий и осциллограмм из МП устройств РЗА и РАС в режимах: по запросу и циклический;

- выдачу считанных осциллограмм в формате COMTRADE с целью их дальнейшей обработки;
- доступ к архиву уже считанных осциллограмм и событий для ретроспективного анализа;
- отображение состояния отдельных функций защит.

Отображаемые на рабочих станциях АРМ РЗА экраны процесса содержат мнемокадры, обеспечивающие доступ к МП терминалам РЗА, в т.ч. к аварийным регистраторам. Предусмотрена возможность вывода на печать результатов анализа (осциллограмм, перечня событий и др.). При обработке и отображении осциллограмм на АРМ РЗА обеспечивается возможность:

- совмещение на одной осциллограмме графиков аналоговых и дискретных величин;
- режим «прокрутки» осциллограмм;
- изменение масштаба по осям X, Y графиков;
- возможность изменения цвета кривых и пометка точек маркерами;
- определение амплитудных и действующих значений токов и напряжений, а также измерения временных интервалов;
- построение векторных диаграмм;
- спектральный анализ;
- выделение симметричных составляющих;
- построение годографа сопротивлений (для дистанционных защит).

В состав функций, реализуемых в АРМ РЗА, входят:

- подготовка и корректировка мнемосхем (однолинейной схемы с привязкой к сигналам, анимацией и т.п.);
- конфигурирование и мониторинг ЛВС (назначение свойств абонентов сети – АРМ/серверное оборудование/контроллеры; структурирование сетей, определение прав пользователей – пароли/функции);
- разработка форм отчетов и протоколов;
- подготовка технологических программ управления;
- мониторинг текущего состояния МП терминалов РЗА;
- загрузка, подготовка, отладка и обновление программ терминалов, контроллеров и др.;
- перенос архивной информации на долговременные носители;
- периодическое создание резервных копий основных файлов АСУ ТП (база данных по сигналам, системные файлы, контроллерные программы и т.п.);
- диагностика и настройка ПТС системы единого времени (СЕВ).

## УСТРОЙСТВО БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА

БАВР – комплекс, предназначенный для обеспечения непрерывного электроснабжения потребителей путем переключения питания с поврежденного источника на резервный. Минимальное время переключения на резервный источник питания – от 40 мс.

Устройство позволяет решить следующие задачи:

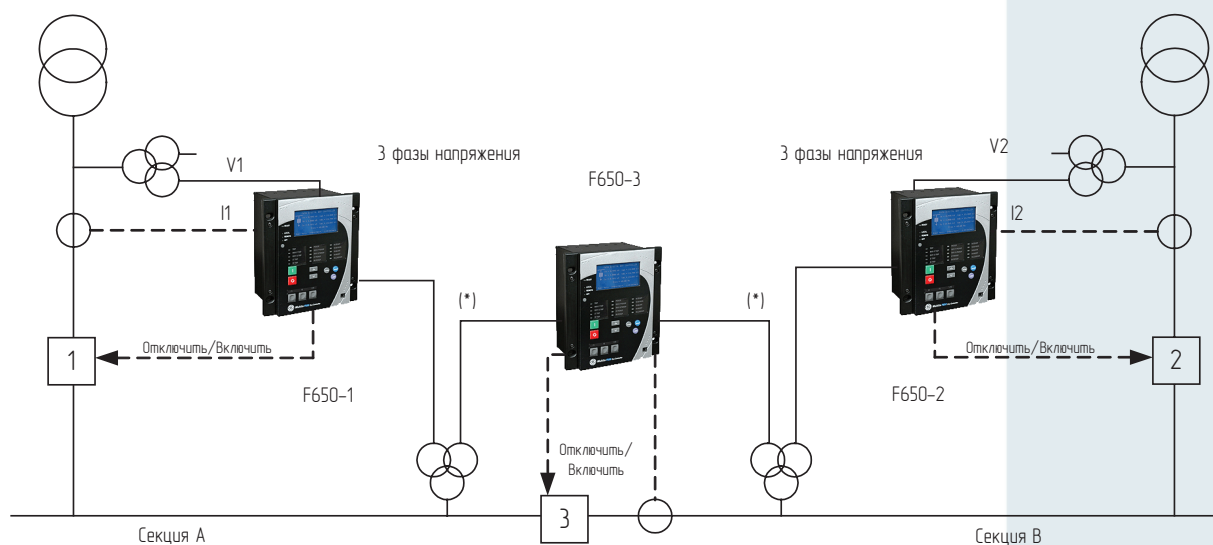
- обеспечение качества электроэнергии;
- резервирование электропитания;
- бесперебойное питание;
- непрерывность технологического процесса;
- защита оборудования;
- защита персонала.

Система БАВР построена с использованием терминалов F650. В системе БАВР реализованы 4 схемы переключения питания на резервный источник:

- быстродействующий автоматический ввод резерва;
- переключение на резервный источник при первом вхождении в синхронизм;
- переключение на резервный источник с контролем остаточного напряжения;
- АВР с выдержкой времени.

Устройство позволяет выполнять ряд дополнительных функций, таких как:

- управление выключателями;
- релейная защита;
- регистрация событий;
- регистрация данных;
- осциллографирование;
- мониторинг выключателей;
- измерение электрических величин.



ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ШКАФОВ

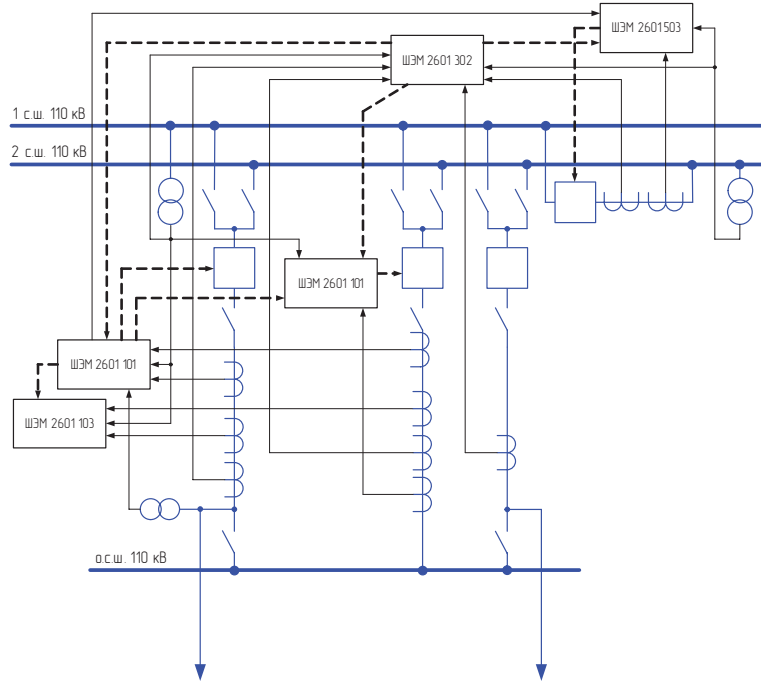
ШЭМ 2601 302 (шины):  
ДЗШ.

ШЭМ 2601 503 (ШСВ):  
МТЗ, ТЗНП, АУВ, АПВ, УРОВ.

ШЭМ 2601 101 (линия):  
ДЗ, МТЗ, ТНЗНП, АУВ, АПВ,  
УРОВ.

ШЭМ 2601 103 (линия):  
ДЗЛ, ДЗ, МТЗ, ТНЗНП.

ШЭМ 2601 501 (ОВ):  
МТЗ, ТЗНП, АУВ, АПВ, УРОВ.



ШЭМ 2601 601601\* (ошиновка):  
Комплект 601 – ДЗО, МТЗ, УРОВ.

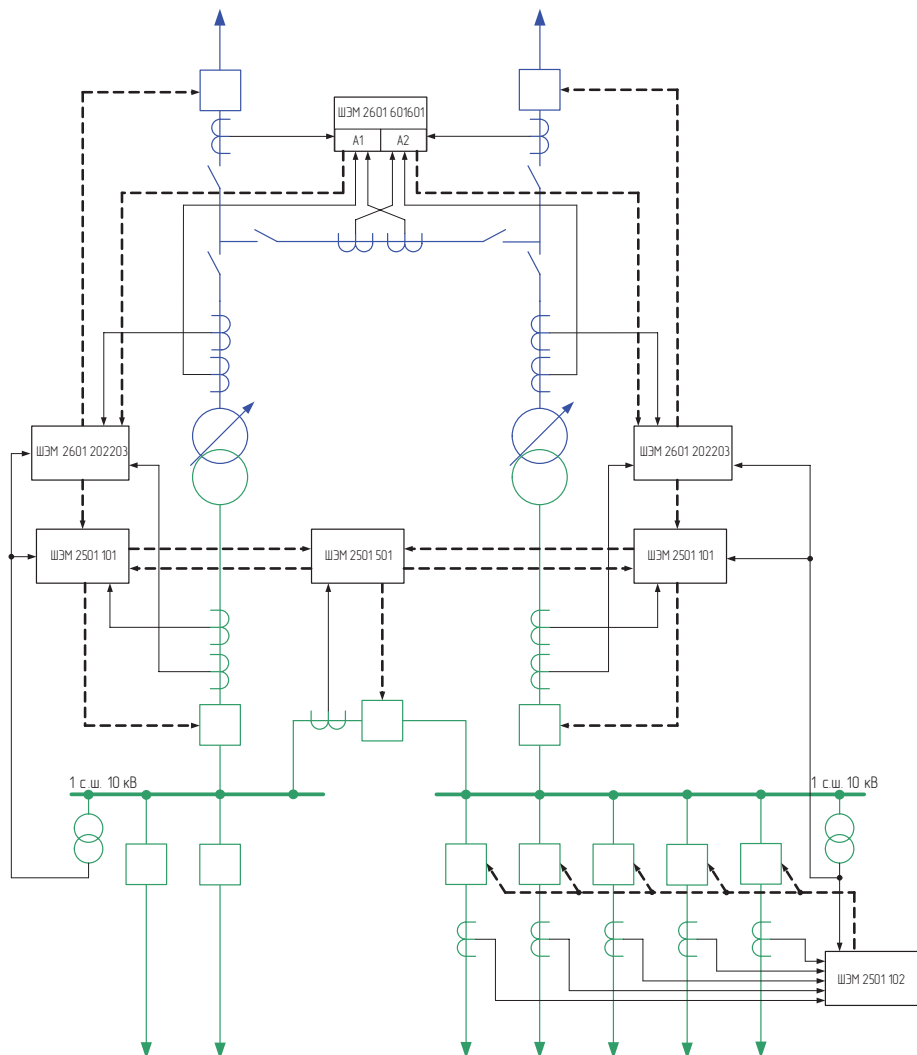
ШЭМ 2601 202203\* (тр-мор):  
Комплект 202 – ДЗТ, ГЗ, МТЗ.  
Комплект 203 – МТЗ, ТЗНП, ГЗ  
РПН, АУВ, УРОВ.

ШЭМ 2501 101 (ввод):  
МТЗ, ТЗНП, ЛЗШ, УРОВ, АУВ.

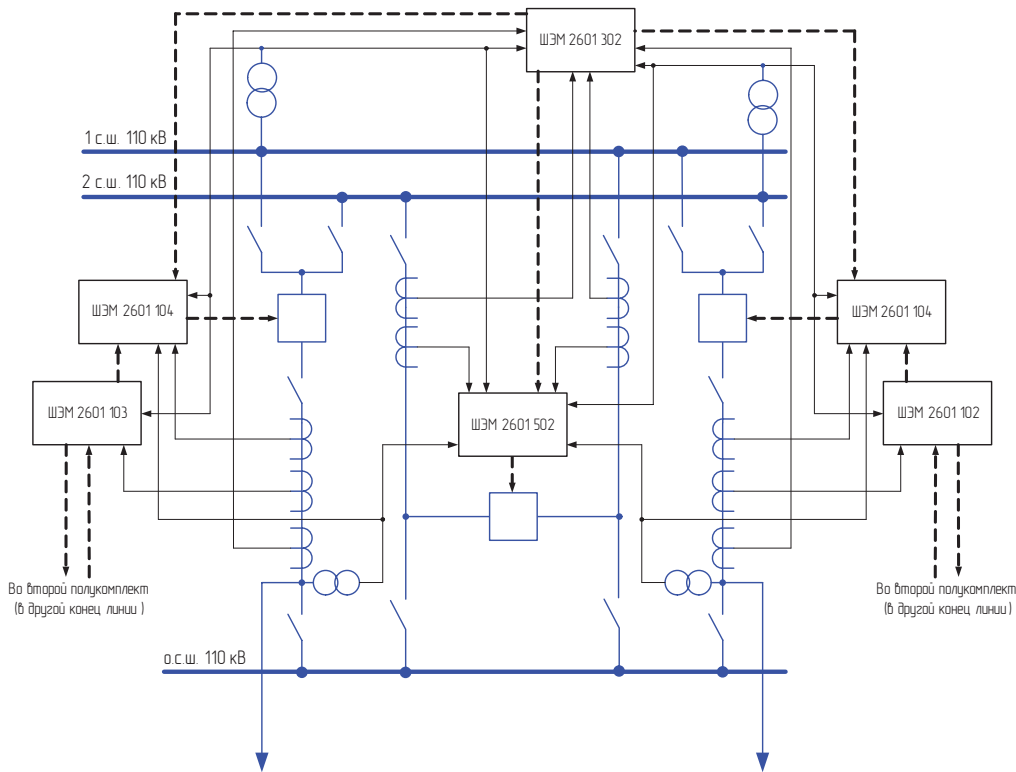
ШЭМ 2501 501 (СВ):  
МТЗ, ЛЗШ, АУВ, АВР, УРОВ.

ШЭМ 2501 102 (фидер):  
МТЗ, ТЗНП, АУВ, АПВ, УРОВ.

\* – шкаф включает в себя  
функции двух типовых шкафов.







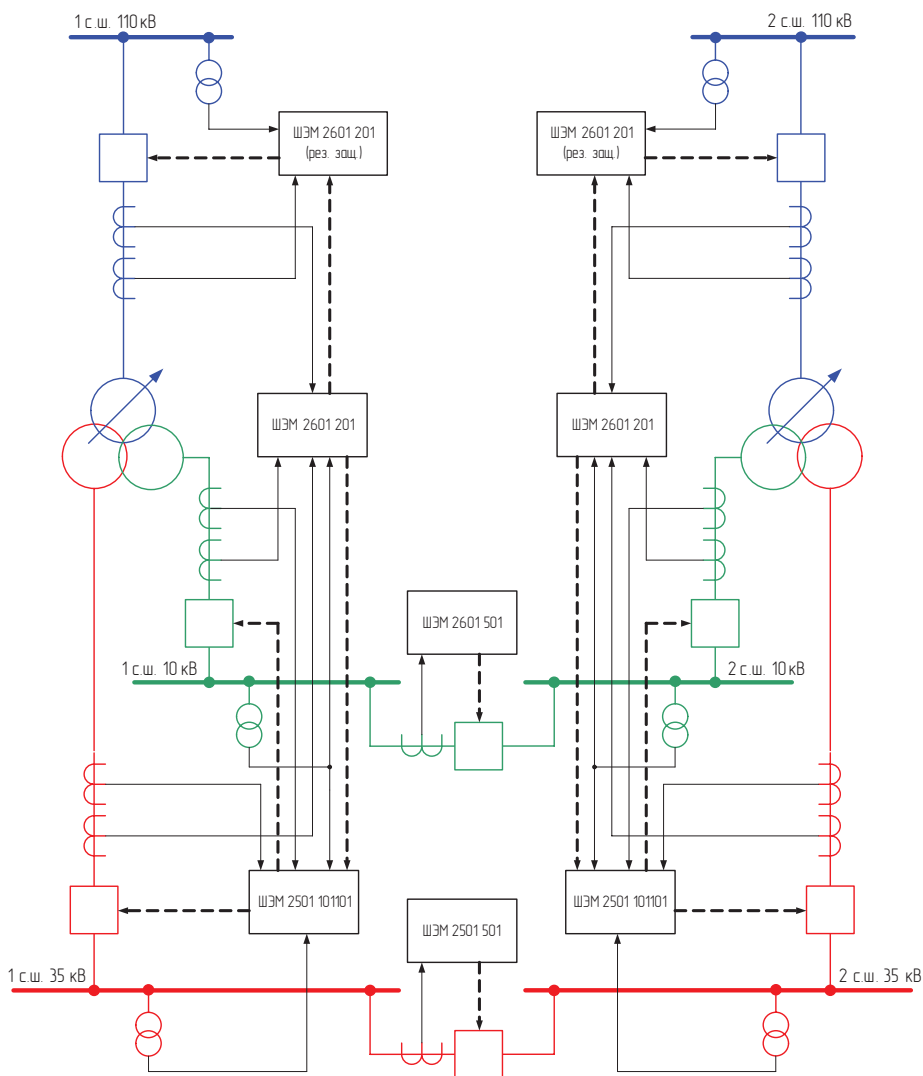
ШЭМ 2601 302 (шины):  
ДЗШ.

ШЭМ 2601 104 (линия):  
ДЗ, МТЗ, ТНЗНП, АУВ, АПВ,  
УРОВ.

ШЭМ 2601 103 (линия):  
ДЗЛ, ДЗ, МТЗ, ТНЗНП.

ШЭМ 2601 102 (линия):  
ДФЗ, ДЗ, МТЗ, ТНЗНП.

ШЭМ 2601 502 (ШОВ):  
ДЗ, МТЗ, ТНЗНП, АУВ, АПВ,  
УРОВ.



ШЭМ 2601 201 (тр-мор):  
ДЗТ, ГЗ, МТЗ, ТНЗНП, ГЗ РПН,  
АУВ, УРОВ.

ШЭМ 2501 101101\* (ввод):  
МТЗ, ТНЗНП, ЛЗШ, УРОВ, АУВ.

ШЭМ 2501 501 (СВ):  
МТЗ, ЛЗШ, АУВ, АВР, УРОВ.

\* - шкаф включает в себя  
функции двух типовых шкафов.

Условные обозначения :

- 110 кВ
- 35 кВ
- 10 кВ
- измерительные цепи
- - - действие на выключатель (на АУВ)

1	2	Функции																																						
		Код «ANSI»	D30 ШЭМ 2601 101	L60 ШЭМ 2601 102	L90 ШЭМ 2601 103	D60 ШЭМ 2601 104	T60 ШЭМ 2601 201	T35 ШЭМ 2601 202	F650 ШЭМ 2601 203	B30 ШЭМ 2601 301	B90 ШЭМ 2601 302	T35 ШЭМ 2601 601	T60 ШЭМ 2601 602	O60 ШЭМ 2601 501	D30 ШЭМ 2601 502	O60 ШЭМ 2601 503	L60 ШЭМ 2701 102	L90 ШЭМ 2701 103	D60 ШЭМ 2701 104	T60 ШЭМ 2701 201	T35 ШЭМ 2701 202	D60 ШЭМ 2701 203	B30 ШЭМ 2701 301	B90 ШЭМ 2701 302	O60 ШЭМ 2701 501	F650 ШЭМ 2501 101	F35 ШЭМ 2501 102	F60 ШЭМ 2501 105	T35 F650 ШЭМ 2501 201	F650 ШЭМ 2501 501	G60 ШЭМ 2601 402	G30 ШЭМ 2601 401								
21G	3	3	3	5	•								•		3			3	3	5	•	5																		
21P	3	3	3	5	•								•		3			3	3	5	•	5												3						
•	•	•	•	•														•	•	•		•																		
•	•	•	•															•	•	•		•																		
•			•										•											•																
•			•										•											•																
24					•								•										•												•	•				
25	•	•	•	•	•				•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•					•	•	•	•	•				
27P	•	•	•	•	•				•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•																			
27TN																																				•	•			
27X	•	•	•	•	•				•	•			•	•	•	•	•	•	•	•																	•	•		
32									•					•																										
32N		•	•	•														•	•	•																				
32FP										•																														
40																																					•	•		
46																																						•	•	
48																																								
49									•				•																											
50/27																																						•	•	
50/87									•	•			•	•																									•	•
50/87																																								
50/74			•	•																			•	•																
50/00	•	•	•	•																																				
50/8F	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
50P	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
50G	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
50N	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
50SG																																								
50SP																																								
50,2	•	•	•	•																																				
51P	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
51G	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
51N	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
51SG																																								
51,2	•	•	•	•																																				
59N	•	•	•	•	•																																			
59P	•	•	•	•	•																																			
59X	•	•	•	•	•																																			
59,2	•			•																																				
64TN																																								
67P	•	•	•	•	•	•	•	•																																
67N	•	•	•	•	•																																			
67G																																								
67SG																																								

Защиты





# ООО "Чебоксарская Электротехника и Автоматика"

428022, Чувашская Республика,  
г. Чебоксары, пр. Машиностроителей, 1

Телефоны:

Приемная (8352) 54-17-13

Факс (8352) 63-06-25

Служба продаж и технической поддержки  
(8352) 54-17-87

E-mail: [chetaco@cbx.ru](mailto:chetaco@cbx.ru)

Сайт [www.cheta.ru](http://www.cheta.ru)

