

каталог продукции

каталог продукции



наша цель - безопасность, надежность и эффективность систем электроснабжения

# ИННОВАЦИИ И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНТЕРЕСАХ ПОТРЕБИТЕЛЯ

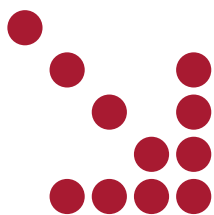




# цифровые устройства защиты, автоматики, дистанционного КОНТРОЛЯ И СВЯЗИ для систем электроснабжения

10110011010101010101001001010101101010101100110101010101010010010101011010101001010101011001101010101010010  
00110010100110010111011001101010101010100100101010110101010010101001010010110011010101010101001001010101101010

будущее уже сегодня





001010101 1010101001010101  
0100101010100101001010010101

До настоящего времени электрические сети развивались в ногу с ростом потребления электроэнергии. Постепенно они превратились в одну из самых сложных систем, созданных человечеством. При этом основной задачей была и остается максимальная надежность и безопасность транспортирования электроэнергии от генерирующих мощностей к потребителям.

В настоящее время вектор развития систем электроснабжения определяется такими факторами, как проблема защиты окружающей среды, разработка альтернативных источников электроэнергии, а также новыми способами ее передачи в сети низшего напряжения. Как следствие существующие энергосистемы подошли к пределу своих возможностей на фоне роста энергопотребления и требований к качеству электроснабжения. В этих сложных обстоятельствах участники энергетического рынка и в том числе поставщики оборудования должны использовать новые технические решения, которые позволили бы превратить энергосистему в гибкую и "умную" инфраструктуру, соответствующую ожиданиям потребителей.



Компания **ZIV** хорошо понимает стоящие перед ней задачи, и свидетельством этого является данный каталог. Новое оборудование релейной защиты и автоматики, в сочетании с техническими решениями, объединяющими новые технологии и накопленный опыт, позволяют наделять систему требуемым уровнем интеллекта. Это новые системы - системы будущего.

Успех завтра зависит от наших достижений сегодня и опыта, приобретенного в прошлом. Вот почему компания **ZIV** не забывает о тех компонентах и системах, которые надежно работали у потребителей долгие годы и доказали эффективность использованных в них технических решений. В новом каталоге накопленный опыт сочетается с перспективными идеями, что позволяет нашим заказчикам с уверенностью работать над текущими и новыми проектами.

Rafael Quintanilla  
Генеральный директор

# Современное оборудование, адаптированное к



## требованиям потребителей



Реле защиты и автоматики **IRV, IDV, BCV, ZLV, RTV, MCV, DCV** и **DRV**, рассмотренные далее, разработаны на основе единой платформы, удовлетворяющей общим требованиям. При этом каждое из них предназначено для решения конкретных задач.

## функциональная интеграция

Функциональная интеграция и возможность гибкой настройки являются краеугольными камнями единой платформы. Функциональная интеграция позволяет использовать одно и то же реле для реализации всех функций защиты присоединений и автоматики. При этом пользователь имеет возможность отключить ненужные ему функции, что позволяет выбрать оптимальную настройку или разделить задачи между различными компонентами РЗА для обеспечения необходимого резервирования.





## Инновации

Говоря о приверженности ZIV к инновационным подходам, следует остановиться на интегрированном симуляторе в составе упомянутых реле. Осциллограммы сигналов в формате COMTRADE с внешних симуляторов, реле или регистраторов могут быть загружены в "память осциллограмм" и использоваться в качестве виртуальных входных сигналов (аналоговых и цифровых) для алгоритмов измерений и защиты. Это позволяет заменить физические сигналы виртуальными и воспроизводить процессы для анализа поведения реле в условиях, приближенных к реальным.

## Точность

Реле на основе платформы "V" содержат весьма точные измерительные узлы, удовлетворяющие самым строгим требованиям к измерению амплитуд напряжения и тока, а также иных величин, относящихся к энергосистеме.

Платформа "V" - это современные реле, позволяющие исключить необходимость замены существующего оборудования подстанции, вместе с тем являющиеся самостоятельным, непрерывно совершенствующимся изделием.

## Гибкость

Вычислительный модуль, содержащийся в реле, является одним из узлов, обеспечивающих гибкую адаптацию устройства под конкретную задачу. Указанный модуль может программироваться для решения пользовательских задач с использованием обширных библиотек аналоговых и цифровых функций. Это позволяет реализовывать функции логики и автоматического управления с обработкой любых дискретных сигналов и результатов измерений с быстродействием достаточным для приложений РЗА и АСУТП.

Реле платформы "V" могут работать с различными типами интерфейсов и протоколов, включая стандарт МЭК61850, который отражает последние достижения в области построения сложных систем.

Рассматриваемые реле в сочетании с прочим оборудованием подстанции (межсетевые интерфейсы, терминалы, выключатели, GPS-устройства, аварийные регистраторы, дифференциальные защиты) позволяют сформировать гибкую систему, легко адаптируемую к новым задачам управления и автоматизации подстанции.





# Перечень функций и терминология (ANSI)

Функции	ANSI	IRV	IRX	DRV	IDV	BCV	DCV	RTV	ZLV
Фазная токовая защита	50/51	●	●	●	●	●	●		●
Земляная токовая защита (расчетный ток)	50N/51N	●	●	●	●	●	●		●
Токовая защита обратной последовательности	50Q/51Q	●	●	●	●	●	●		●
Земляная токовая чувствительная защита	50Ns/51Ns	●	●	●					
Токовая защита по небалансу токов нейтралей (для конденсаторных батарей)	50Nu/51Nu					●	●		
Токовая защита от замыканий на землю (измеренный ток)	50G				●				
Токовая защита третичной обмотки (торможение по 2-й и 3-й гармонике)	50FA				●				
Токовая защита с торможением по напряжению	51V	●	●	●					
Фазная направленная токовая защита	67	●	●	●					●
Земляная направленная токовая защита	67N	●	●	●	●				●
Земляная токовая чувствительная защита	67Ns	8/9/11	●	●	●				
Земляная направленная токовая защита в сетях с изолированной нейтралью	67Na	8/9/13	●	●		●			
Земляная направленная токовая защита в сетях с компенсированной нейтралью	67Nc	8/9/13	●	●		●			
Токовая направленная защита обратной последовательности	67Q	8/9/16	●	●					●
Дистанционная защита	21	12/16			●				●
Логика защиты при слабой подпитке повреждения	27WI	16							●
Блокировка при качаниях / Отключение при потере устойчивости	68/78	12/16			●				●
Определитель включения на повреждение	50SOF	16							●
Дистанционная защита с контролем по току	50Sup	16							●
Токовая защита ошиновки	50STUB	16							●
Схемы телезащиты	85	8/12	●						●
Контроль цепей отключения и включения	3	8/9/10/11/12/13/14/16	●	●	●	●	●		●
Определитель непереключения фаз	2	13/16				●			●
Определитель места повреждения	FL	8/9/11/16	●	●	●				●
Осциллограф	OSC	8/9/10/11/12/13/14/15/16	●	●	●	●	●	●	●
Трехфазная дифференциальная защита для 2 или 3 обмоток	87	12					●		●
Мгновенная дифференциальная защита или дифференциальная защита без торможения	87I	12			●				
Дифференциальная защита без торможения	87/50	12			●				
Дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением	87N(REF)	8/9/11/12	●	●	●	●			
Определитель тока нулевой последовательности	61	8/9	●	●					
Защита от повышения напряжения нейтрали	64	8/9/11/12/13/14	●	●	●	●	●		
Токовая защита обратной последовательности (небаланс тока)	46	8/9/11/13/16	●	●	●	●			●
Защита от повышения напряжения обратной последовательности (небаланс напряжения)	47	8/9/11/13	●	●	●	●			
Регулятор напряжения	90	15						●	
Элемент определения тока	50D	8/9/13	●	●		●			
Тепловой элемент	49	8/9/11/12/16	●	●	●	●			●
Тепловой элемент по току нейтрали	49G	12			●				
Минимальный ток	37	8/9/11	●	●	●				
Минимальное напряжение	27	8/9/11/12/13/14/16	●	●	●	●	●		●
Максимальное напряжение	59	8/9/11/12/13/14/16	●	●	●	●	●		●
Максимальное напряжение нейтрали	59N	8/9/11/13/16	●	●	●	●			●
Максимальное напряжение нулевой последовательности	59G	12			●				
Определение повреждения в цепях напряжения	60	12/13/14				●	●		
Максимальная / минимальная частота	81M/m	8/9/11/12/16	●	●	●	●			●
Скорость изменения	81ROC	8/9/11/12/16	●	●	●	●			●
Выпадение из синхронизма	78	8/9/11	●	●	●				
Защита по направлению мощности	32P/Q	8/9/11	●	●	●				
УРОВ	50BF	8/9/11/12/12/14/16	●	●	●	●	●		●
Защита от перевозбуждения (69 В/Гц или 59/81)	24	12			●				
Проверка синхронизма	25	8/9/11/16	●	●	●				●
Устройство повторного включения	79	8/9/11/16	●	●	●				●
Модуль распределенной дифзащиты в ячейке		11/14			●		●		
Автоматическое устройство с 1/2 ступенями (защита конденсаторной батареи) с календарем (I, U, cos φ, P и Q)		13/14				●	●		

IRV IRX DRV IDV BCV DCV RTV ZLV



# Стандарт МЭК61850 для подстанций

На сегодняшний день стандарт **МЭК61850** уже не является новшеством. Растут масштабы его внедрения и опыт использования в реальной эксплуатации. С самого начала разработки этого стандарта компания **ZIV** играла в ней активную роль, участвуя в работе групп стандартизации, а также в различных испытаниях оборудования на совместимость.

До настоящего времени разработка протоколов связи производилась несогласованно, что приводило к проблемам при совместном использовании РЗА различных производителей, начиная с разработки проекта и кончая его реализацией.

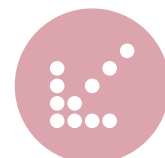
В течение многих лет основной задачей была разработка стандартной архитектуры связи, которая позволила бы осуществлять «бесшовную» интеграцию IED-устройств с устройствами верхнего уровня. Иными словами - архитектуры, независимой от производителей и позволяющей интегрировать в единую систему элементы разных производителей.

С этой целью в 1994 году EPRI (Энергетический исследовательский институт) и IEEE начали работы по разработке унифицированной архитектуры каналов связи подстанции в рамках проекта UCA (Utility Communications Architecture).

В 1996 году Технический комитет 57 при МЭК начал работу над аналогичной задачей в рамках стандарта **МЭК61850**. В 1997 обе группы договорились о совместной работе с целью разработки международного стандарта, в результате чего и появился стандарт **МЭК 61850** в его сегодняшнем виде.

**МЭК61850** - не просто стандарт. Он предоставляет возможность изменить сам подход к автоматизации подстанций за счет включения в область стандартизации не только обмена данными между устройствами, являющимися частью автоматики подстанции, но и информации, связанной с описанием и конфигурацией указанных устройств. Благодаря этому появилась возможность разрабатывать инструментальные средства, ориентированные на проектирование подстанции, а не на привязку или конфигурирование устройств конкретного производителя.

Стандарт **МЭК61850** не регулирует вопросы автоматизации как таковой, но при этом дает возможность рассуждать о применении новых способов и функций автоматизации. Стандарт делает возможным не только создание инструментов для совершенствования уже известных функций автоматизации, но и для разработки новых, реализация которых без него была бы невозможна.







## защита, управление и измерения

### IRV

В соответствии с  
МЭК61850

Терминал защиты для линий электропередачи, трансформаторов, генераторов и оборудования электроснабжения в целом разработаны с применением самых современных технологий и обеспечивают максимальную надежность при реализации функций защиты, измерений и автоматизации как для магистральных, так и локальных ЛЭП.

### Функции

	ANSI	A	B	C	D	E	F	G	K
Фазная токовая защита	50/51	●	●	●	●	●		●	●
Земляная токовая защита (расчетный ток)	50N/51N	●	●		●	●		●	●
Токовая защита обратной последовательности	50Q/51Q	●	●		●	●		●	●
Земляная токовая чувствительная защита	50Ns/51Ns	●	●		●	●		●	●
Токовая защита с торможением по напряжению	51V	●	●	●	●	●		●	●
Фазная направленная токовая защита	67	●	●		●	●		●	●
Земляная направленная токовая защита	67N	●	●		●	●		●	●
Земляная направленная чувствительная токовая защита	67Ns	●	●		●	●		●	●
Земляная направленная токовая защита в сетях с изолированной нейтралью	67Na			●				●	
Земляная направленная токовая защита в сетях с компенсированной нейтралью	67Nc			●				●	
Токовая направленная защита обратной последовательности	67Q				●			●	
Определитель тока нулевой последовательности	61	●	●	●	●	●			
Защита от повышения напряжения нейтрали	64		●	●	●				
Токовая защита обратной последовательности (небаланс тока)	46	●	●	●	●	●		●	●
Защита от повышения напряжения обратной последовательности (небаланс напряжения)	47	●	●	●	●	●		●	●
Элемент определения тока	50D	●	●	●	●	●	●	●	●
Тепловой элемент	49	●	●	●	●	●		●	1
Минимальный ток	37	●	●	●	●	●		●	●
Минимальное напряжение	27	●	●	●	●	●	●	●	●
Максимальное напряжение	59	●	●	●	●	●	●	●	●
Максимальное напряжение нейтрали	59N	●		●	●	●	●	●	●
Максимальная / минимальная частота	81M/m	●	●	●	●	●	●	●	●
Скорость изменения	81ROC	●	●	●	●	●	●	●	●
Защита от замыканий на землю с торможением	87N	●			●	●		●	●
Выпадение из синхронизма	78	●	●	●	●	●	●	●	●
Земляная направленная токовая защита	32P/Q	●	●	●	●	●		●	●
УРОВ	50BF	●	●	●	●	●		●	●
Проверка синхронизма	25	●	●	●	●	●		●	●
Устройство повторного включения	79	●	●	●	●	●		●	●
Схема телезащиты	85				●			●	

1: Тепловое отображение и термодатчики для подключения непосредственно к реле

### Дополнительные функции

- Включение холодной нагрузки.
- Контроль цепей отключения и включения.
- Контроль выключателя (КА<sup>2</sup>) и чрезмерное количество отключений.
- Определитель места повреждения.
- Выбор чередования фаз.
- Выбор количества трансформаторов напряжения.
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор (3/7/8IRV).
  - Две (2) кнопки Отключить-Включить (модель 3/8IRV).
  - Шесть (6) конфигурируемых кнопок управления/команд (модели 3/8IRV).
  - Графический индикатор и отдельные кнопки управления (модель 7 IRV).
- Четыре (4) таблицы уставок.
- Элементы задержки времени с выбором характеристики (МЭК или ANSI).
- Интегрированный симулятор.
- Программируемая логика.
- Порты и протоколы связи: см. с. 19.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (от 8 до 83).
- Конфигурируемые дискретные выходы (от 6 до 30).
- Синхронизация времени (по протоколу IRI-G-B 003/123 или с использованием каналов связи).
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Контроль напряжения питания (в зависимости от модели).
- Программное обеспечение для связи vercomplus®



## защита, управление и измерения

В соответствии с  
МЭК 61850

# IRX

Реле IRX представляют собой комплексное решение для реализации функций защиты, управления и измерения. Реле предназначены для воздушных ЛЭП, подземных кабелей и фидеров, а также организации резервной защиты шин и трансформаторов. Конструкция реле оптимизирована под установку в ограниченном пространстве.



### Функции

	ANSI	A	B	C
Фазная токовая защита	50/51	●	●	●
Земляная токовая защита (расчетный ток)	50N/51N	●	●	●
Токовая защита обратной последовательности	50Q/51Q	●	●	●
Земляная токовая чувствительная защита	50Ns/51Ns	●	●	
Токовая защита с торможением по напряжению	51V		●	●
Фазная направленная токовая защита	67		●	●
Земляная направленная токовая защита	67N		●	●
Земляная направленная чувствительная токовая защита	67Ns		●	
Земляная направленная токовая защита в сетях с изолированной нейтралью	67Na			●
Земляная направленная токовая защита в сетях с компенсированной нейтралью	67Nc			●
Токовая направленная защита обратной последовательности	67Q			●
Определитель тока нулевой последовательности	61	●	●	●
Защита от повышения напряжения нейтрали	64		●	
Токовая защита обратной последовательности (небаланс тока)	46	●	●	●
Защита от повышения напряжения обратной последовательности (небаланс напряжения)	47		●	●
Элемент определения тока	50D	●	●	●
Тепловой элемент	49	●	●	●
Минимальный ток	37	●	●	●
Минимальное напряжение	27		●	●
Максимальное напряжение	59		●	●
Максимальное напряжение нейтрали	59N			●
Максимальная / минимальная частота	81M/m		●	●
Скорость изменения	81ROC		●	●
Защита от замыканий на землю с торможением	87N		●	●
Выпадение из синхронизма	78		●	●
Защита по направлению мощности	32P/Q		●	●
УРОВ	50BF	●	●	●
Проверка синхронизма	25		●	●
Устройство повторного включения	79	●	●	●

### Дополнительные функции

- Включение холодной нагрузки.
- Контроль цепей отключения и включения.
- Контроль выключателя (кА2) и чрезмерное количество отключений.
- Определитель места повреждения.
- Выбор чередования фаз.
- Выбор количества трансформаторов напряжения.
- Четыре (4) таблицы уставок.
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор.
  - Две (2) кнопки Отключить-Включить .
  - Шесть (6) кнопок команд.
  - Одна специальная кнопка для блокирования устройства повторного включения.
  - Графический индикатор (опция).
- Элементы задержки времени с выбором характеристики (МЭК или ANSI).
- Интегрированный симулятор.
- Программируемая логика.
- Порты и протоколы связи.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (от 8 до 50).
- Конфигурируемые дискретные выходы (от 5 до 50).
- Синхронизация времени (по протоколу IRIX-B 003/123 или с использованием каналов связи).
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Контроль напряжения питания (в зависимости от модели).
- Программное обеспечение для связи **ercomplus®**.



## Управление и измерения

**6MVC** В СООТВЕТСТВИИ С  
МЭК61850

Реле **6MVC** являются идеальным модулем расширения для терминалов защиты, обеспечивающим интеллектуальное управление большим количеством аналоговых и дискретных сигналов. Реле обеспечивают возможность как локального, так и дистанционного управления, имеют графическую схему присоединения, логику и средства связи.

### Функции

	A	B
С графическим индикатором	●	
Без графического индикатора		●

### Дополнительные функции

- Выбор чередования фаз.
- Контроль цепей отключения и включения.
- Алфавитно-цифровой индикатор (модели 6MVC-A/B).
- Две (2) отдельных нормально-разомкнутых кнопки.
- Шесть (6) конфигурируемых кнопок управления/команд .
- Графический индикатор и отдельные кнопки управления (модель 6MVC-B).
- Программируемая логика.
- Порты и протоколы связи: см. с. 19.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (от 8 до 82).
- Конфигурируемые дискретные выходы (от 6 до 34).
- Синхронизация времени (по протоколу IRIG-B 003/123) или с использованием каналов связи.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Контроль напряжения питания (в зависимости от модели).
- Программное обеспечение для связи **vercomplus** .

### Функции управления

- Фиксация состояния дискретных входов и собственных параметров состояния.
- Местное и дистанционное управление с помощью контактных выходов.
- Местный ИЧМ с ЖКИ для вывода схемы присоединения и относящимися к нему кнопками управления.
- Входная/выходная логика, блокировки, различные уровни доступа и программируемые органы управления.
- Канал связи к центральному устройству на подстанции или к Центру управления (диспетчерский центр или SCADA-система).



# Модуль распределенной дифзащиты в ячейке / защита присоединения

## DRV

В соответствии с  
МЭК61850



Реле DRV содержат те же функции, что и реле IRV, включая дифференциальную защиту шин с распределением по ячейкам. Упомянутые реле дополняют друг друга с центральным блоком дифференциальной защиты шин (DBC).

### Функции

	ANSI	C	D
Модуль распределенной дифзащиты в ячейке		●	●
Фазная токовая защита	50/51	●	●
Земляная токовая защита (расчетный ток)	50N/51N	●	●
Токовая защита обратной последовательности	50Q/51Q	●	●
Земляная токовая чувствительная защита	50Ns/51Ns	●	●
Токовая защита с торможением по напряжению	51V	●	●
Фазная направленная токовая защита	67	●	●
Земляная направленная токовая защита	67N	●	●
Земляная направленная чувствительная токовая защита	67Ns	●	●
Минимальный ток	37	●	●
Минимальное напряжение	27	●	●
Максимальное напряжение	59	●	●
Максимальное напряжение нейтрали	59N	●	●
Защита от повышения напряжения нейтрали	64		●
Защита от повышения напряжения обратной последовательности (небаланс напряжения)	47	●	●
Максимальная / минимальная частота	81M/m	●	●
Скорость изменения	81ROC	●	●
Устройство повторного включения (реклоузер)	79	●	●
Проверка синхронизма	25	●	●
Защита по направлению мощности	32P/Q	●	●
Элемент теплового отображения	49	●	●
Элемент УРОВ	50BF	●	●
Токовая защита обратной последовательности (небаланс тока)	46	●	●
Защита от замыканий на землю с торможением	87N(REF)	●	
Выпадение из синхронизма	78	●	●

### Модуль распределенной дифзащиты в ячейке

- Локальное отключение от пофазных токовых элементов дифференциальной защиты и отключение противоположных концов по каналам связи.
- Локальное отключение от пофазных элементов контроля тока отключения УРОВ.
- Логический элемент динамической дистанционной защиты выводит элемент ячейки, когда он не влияет на зону защиты.

### Дополнительные функции

аналогично реле IRV.



## Дифференциальная защита, управление и измерения

### IDV

В соответствии с МЭК 61850

Дифференциальные реле защиты типа IDV разработаны для обеспечения надежной и безопасной защиты от внутренних повреждений и повреждений в зоне действия трансформаторов тока силовых трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов и вращающихся машин.

### Функции

	ANSI	A	B	D	E	F
Трехфазная дифференциальная защита для (2 обмотки)	87	●				
Трехфазная дифференциальная защита (3 обмотки)	87		●			
Трехфазная дифференциальная защита для 2 / 3 обмоток <sup>1</sup>	87			●	●	●
Мгновенная дифференциальная защита или дифференциальная защита без торможения	87I					●
Трехфазная дистанционная защита	21				●	●
Дифференциальная защита без торможения	87/50	●	●	●	●	●
Дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением <sup>2</sup>	87N	●	●	●	●	
Фазная токовая защита (для одной обмотки)	50/51	●	●	●	●	●
Земляная токовая защита (для одной обмотки) (расчетный ток)	50N/51N	●	●	●	●	●
Токовая защита обратной последовательности (для одной обмотки)	50Q/51Q	●	●	●	●	●
Токовая защита от замыканий на землю (измеренный ток) <sup>2</sup>	50G/51G	●	●	●	●	
Земляная направленная токовая защита (2 обмотки на выбор)	67N	●	●	●	●	●
Токовая защита третичной обмотки (торможение по 2-й и 3-й гармонике)	50FA		●			●
Защита от повышения напряжения нейтрали	64	●	●			
Тепловой элемент (для одной обмотки)	49	●	●	●	●	
Тепловой элемент по току нейтрали <sup>2</sup>	49G			●		
Минимальное напряжение	27	●	●		●	
Максимальное напряжение	59	●	●		●	
Максимальное напряжение нулевой последовательности	59G				●	
Небаланс напряжений	60				●	●
Максимальная / минимальная частота	81M/m	●	●		●	
Скорость изменения	81ROC	●	●		●	
Защита от перевозбуждения (69 В/Гц или 59/81)	24	●	●		●	
УРОВ (на один выключатель)	50BF	●	●	●	●	
Детектор качаний мощности	68/78					●

1: возможность схемы «полтора выключателя на присоединение» высокого напряжения

2: два (2) выбираемых канала.

3: «привязываемый» к обмотке.

### Дополнительные функции

- Фильтр нулевой последовательности.
- Регулировка вектора группы.
- Компенсация отпайки.
- Настройка трансформаторов тока с разным номинальным током.
- Торможение по 2-й и 5-й гармоникам.
- Блокировка включения (86).
- Логика отключения выключателя.
- Включение холодной нагрузки.
- Контроль цепей отключения и включения.
- Контроль выключателя (кА2) и чрезмерное количество отключений
- Выбор чередования фаз.
- Интегрированный симулятор.
- Четыре (4) таблицы настроек.
- Элементы задержки времени с выбором характеристики (МЭК или ANSI).
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор (3/7/8IDV).
  - Две (2) отдельных нормально-разомкнутых кнопки (модели 3/8IDV).
  - Шесть (6) конфигурируемых кнопок управления/команд (модели 3/8IDV).

- Программируемая логика.
- Порты и протоколы связи.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (от 8 до 37).
- Конфигурируемые дискретные выходы (от 6 до 44).
- Синхронизация времени (по протоколу IIRIG-B 003/123) или с использованием каналов связи.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Контроль напряжения питания (в зависимости от модели).
- Программное обеспечение для связи **evercompus®**.

### Дополнительные функции IDV-F

- Элемент определения внешнего повреждения.
- Дистанционная защита:
  - 4 обратимые зоны, привязываемые к первичной или вторичной обмоткам.
  - Характеристики по проводимости или четырехугольные характеристики отдельно для междуфазных и земляных повреждений.
  - Элементы контроля превышения тока.
  - Селектор фаз, определение повреждения в цепях напряжения, ограничитель нагрузки.



# защита и управление батареей конденсаторов

**BCV** В СООТВЕТСТВИИ С  
МЭК61850

Реле **BCV** содержат функции защиты, управления и измерений для батареи конденсаторов или шунтирующего реактора и обычно применяются там, где необходима полная защита ячейки подстанции.



## Функции

	ANSI	A	B	C	D	E
Фазная токовая защита	50/51	●	●	●	●	●
Земляная токовая защита (расчетный ток)	50N/51N	●	●	●	●	●
Земляная направленная токовая защита в сетях с изолированной нейтралью	67Na					●
Земляная направленная токовая защита в сетях с компенсированной нейтралью	67Nc					●
Токковая защита обратной последовательности	50Q/51Q	●	●	●	●	
Земляная токовая защита от небаланса в группе соединения типа "звезда"	50Nu/51Nu	●	●		●	
Земляная токовая защита от небаланса в группе соединения типа "звезда"	50Nu2/51Nu2		●			
Небаланс напряжения (59Cu с системой компенсации)	59Cu			●		
Защита от повышения напряжения нейтрали	64	●	●	●		
Токковая защита обратной последовательности (небаланс тока)	46		●	●		●
Защита от повышения напряжения обратной последовательности (небаланс напряжения)	47	●	●	●	●	●
Определение повреждения в цепях напряжения	60	●	●	●	●	●
Элемент определения тока	50D	●	●	●	●	●
Минимальное напряжение	27	●	●	●	●	●
Максимальное напряжение	59	●	●	●	●	●
Максимальное напряжение нейтрали	59N			●	●	●
УРОВ	50BF	●	●	●	●	●
Одношаговое автоматическое управление с календарем (I, U, cos φ, P и Q)		●		●		●
Двухшаговое автоматическое управление с календарем (I, U, cos φ, P и Q)			●		●	
Функция блокирования	86					●
Определитель непереключения фаз	2					●

1: для батарей 1 и 2.

## Дополнительные функции

- Контроль цепей отключения и включения.
- Контроль выключателя (кА2) и чрезмерное количество отключений.
- Выбор чередования фаз.
- Выбор количества трансформаторов напряжения.
- Интегрированный симулятор.
- Четыре (4) таблицы настроек.
- Элементы задержки времени с выбором характеристики (МЭК или ANSI).
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор (3/7/8BCV).
  - Две (2) отдельных нормально-разомкнутых кнопки (модели 3/8BCV).
  - Шесть (6) конфигурируемых кнопок управления/команд (модели 3/8BCV).
  - Графический индикатор и отдельные кнопки управления (модель 7 BCV).
- Программируемая логика.
- Порты и протоколы связи.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (от 8 до 44).
- Конфигурируемые дискретные выходы (от 6 до 24).
- Синхронизация времени (по протоколу IRIG-B 003/123) или с использованием каналов связи.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Контроль напряжения питания (в зависимости от модели).
- Программное обеспечение для связи **ercomplus**®.



## дифференциальная защита шин / защита батареи конденсаторов

# DCV

В СООТВЕТСТВИИ С  
МЭК61850



Реле DCV содержат те же функции, что и реле BCV, включая дифференциальную защиту шин с распределением по ячейкам. Кроме того они используются вместе с центральным блоком дифференциальной защиты шин (DBC).

### Функции

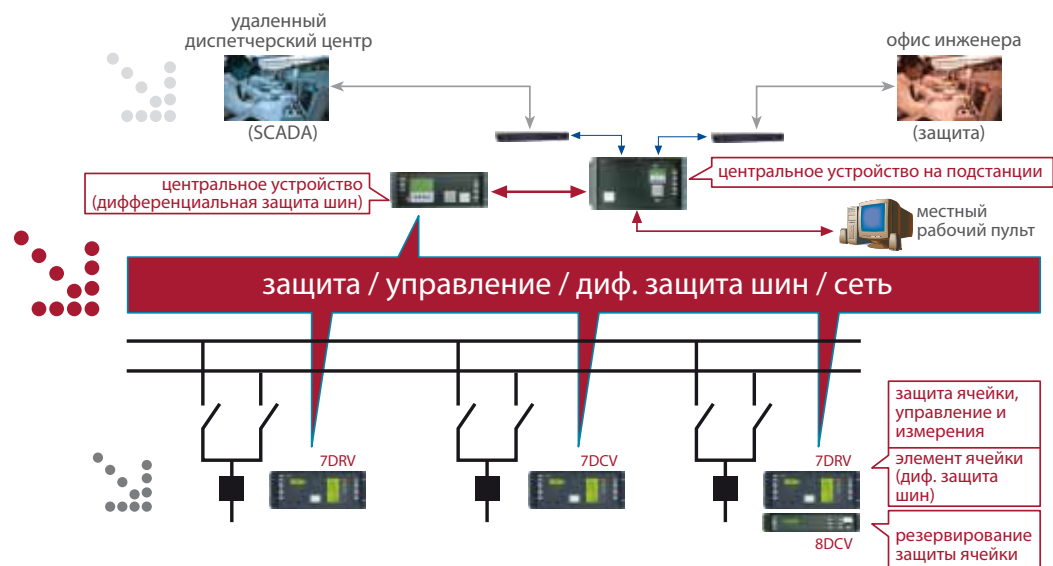
Функции	ANSI	A
Модуль распределенной дифзащиты в ячейке	50BF (1-Фазная / 3-Фазная) + 48s/c	●
Фазная токовая защита	50/51	●
Земляная токовая защита (расчетный ток)	50N/51N	●
Токовая защита обратной последовательности	50Q/51Q	●
Земляная токовая защита от небаланса в группе соединения типа "звезда"	50Nu/51Nu	●
Минимальное напряжение	27	●
Максимальное напряжение	59	●
Максимальное напряжение нейтрали	64	●
Определение повреждения в цепях напряжения	60	●
Одношаговое автоматическое управление с календарем (I, U, cos φ, P и Q)		●

### Модуль распределенной дифзащиты в ячейке

- Локальное отключение от пофазных токовых элементов дифференциальной защиты и отключение противоположных концов по каналам связи.
- Пофазные элементы контроля тока отключения УРОВ.
- Логический элемент динамической дистанционной защиты выводит элемент ячейки, когда он не влияет на зону защиты.

### Дополнительные функции

аналогично реле BCV.





# регулятор напряжения трансформатора

**6RTV** В СООТВЕТСТВИИ С  
**МЭК61850**



Реле **6RTV** реализуют регулирование напряжения силового трансформатора с помощью РПН. По условиям работы трансформатора напряжение может изменяться в постоянном диапазоне.

## Функции

	ANSI	D
Регулятор напряжения	90	●
Повысить / понизить отпайку		●
Управление опорным напряжением (уставка)		●
Устранение выдержки времени при осуществлении переключений		●
Работа в автоматическом-ручном режиме		●
Работа с местным-дистанционным управлением		●
Компенсация по току		●
Компенсация реактивного тока		●
Блокировка регулятора (по минимальному напряжению, максимальному току)		●
Определение обратного потока мощности		●

## Дополнительные функции

- Корректировка фазы трансформаторов тока и напряжения.
- Выбор отношения отпайка/напряжение.
- Рабочие выходы, срабатываемые от дискретного параметра или по превышению аналоговой величиной уставки.
- Входы отпаяк с двоично-десятичным кодом.
- Сигнализация и контроль отпайки.
- Запись диапазона напряжения.
- Счетчики срабатываний.
- Управление и контроль состояния.
  - Алфавитно-цифровой индикатор .
  - Две (2) отдельных нормально-разомкнутых кнопки (A/M, S/B).
  - Шесть (6) конфигурируемых кнопок управления/команд.
- Программируемая логика.
- Порты и протоколы связи.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (от 8 до 44).
- Конфигурируемые дискретные выходы (от 6 до 24).
- Синхронизация времени (по протоколу IRIG-B 003/123) или с использованием каналов связи.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Контроль напряжения питания (в зависимости от модели).
- Программное обеспечение для связи **ercomplus®**.





# Дистанционная защита

## ZLV

В соответствии с  
МЭК61850

Терминалы дистанционной защиты ZLV предназначены для применения на магистральных и распределительных ЛЭП. Реле включают полный набор функций для обеспечения селективной, быстрой и надежной защиты кабельных и воздушных ЛЭП с последовательной компенсацией и без нее.

### Функции

	ANSI	A	B	E	F	G*
Дистанционная защита (4 обратимые зоны)	21 (3PH)	●		●		
Дистанционная защита (4 обратимые зоны)	21 (1PH/3PH)		●			
Дистанционная защита (5 обратимых зон)	21 (1PH/3PH)				●	●
Устройство повторного включения	79	●	●	●	●	●
Проверка синхронизма	25	●	●	●	●	●
Минимальное напряжение	27	●	●	●	●	●
Максимальное напряжение	59	●	●	●	●	●
Максимальное напряжение нейтрали	59N	●	●	●	●	●
Фазная направленная токовая защита	67	●	●	●	●	●
Фазная токовая защита	50/51	●	●	●	●	●
Земляная направленная токовая защита	67N	●	●	●	●	●
Земляная токовая защита (расчетный ток)	50N/51N	●	●	●	●	●
Токовая направленная защита обратной последовательности	67Q	●	●	●	●	●
Токовая защита обратной последовательности	50Q/51Q	●	●	●	●	●
Логика защиты при слабой подпитке повреждения	27WI	●	●		●	●
Максимальная / минимальная частота	81M/m	●	●		●	●
Скорость изменения	81ROC	●	●		●	●
Тепловой элемент	49	●	●	●	●	●
Блокировка при качаниях мощности	68	●	●	●	●	●
Отключение при потере устойчивости	78	●	●		●	●
Токовая защита обратной последовательности (небаланс тока)	46	●	●		●	●
Определитель включения на повреждение	50SOF	●	●	●	●	●
Дистанционная защита с контролем по току	50Sup	●	●	●	●	●
Токовая защита ошиновки	50STUB	●	●		●	●
Схема телезащиты	85	●	●		●	●
УРОВ	50BF	●	●		●	●
Контроль цепей отключения и включения	3	●	●		●	●
Определитель непереключения фаз	2	●	●	●	●	●
Определитель места повреждения	FL	●	●	●	●	●
Осциллограф	OSC	●	●	●	●	●
Определитель линии без напряжения	DL					●

(\*) Применительно к схеме «полтора выключателя на присоединение»

1: 1-Фазная / 3-Фазная.

### Дополнительные функции

- Схемы защиты:
  - Ступенчатое отключение от дистанционных защит.
  - Расширение зоны 1.
  - Разрешающее отключение по Z1.
  - Прямое телеотключение.
  - Разрешающее отключение по Z2.
  - Деблокировка по сравнению направлений.
  - Телеблокировка по сравнению направлений.
  - Дополнительная логика: блокировка при изменении направления тока, ограничители нагрузки (логика отстройки от нагрузки).
- Детектор качаний мощности и перегорания предохранителя трансформатора напряжения.
- Логика при последовательной компенсации в линии.
- Контроль выключателя (кА2) и чрезмерное количество отключений.
- Интегрированный симулятор.
- Четыре (4) таблицы настроек.
- Элементы задержки времени с выбором характеристики (МЭК или ANSI).
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор.
  - Две (2) отдельных нормально-разомкнутых кнопки.
  - Шесть (6) конфигурируемых кнопок управления/команд.
- Программируемая логика.
- Порты и протоколы связи.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (от 8 до 39)
- Конфигурируемые дискретные выходы (от 6 до 36)
- Синхронизация времени (по протоколу IIRIG-B 003/123) или с использованием каналов связи.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Контроль напряжения питания (в зависимости от модели).
- Программное обеспечение для связи **vercomplus**.



## Программное обеспечение



Приложение **Vercomplus** представляет собой дружелюбный интерфейс, позволяющий выполнять все операции, относящиеся к заданию параметров реле и доступу к необходимым данным. Связь с реле может осуществляться как напрямую с помощью портов RS232 (непосредственно или через RTC/GSM-модем), так и с диспетчерского пункта подстанции через сеть Ethernet (TCP/IP).

Программное обеспечение имеет средства отображения и анализа осциллограмм, работающие как с файлами осциллограмм реле платформы "V", так и иных реле (**ZIV GRID AUTOMATION** или других производителей), при условии, что анализируемые файлы сохранены в формате COMTRADE.

### Функции

- Чтение и запись настроек.
  - Редактирование настроек.
  - Сохранение настроек для дальнейшего редактирования.
  - Чтение состояния реле:
    - Результаты прямых и косвенных измерений.
    - Состояние дискретных входов.
    - Состояние командных и дополнительных выходов (замкнуто/разомкнуто).
    - Состояние элемента защит.
    - Состояние флагов внутренней логики.
    - Результаты самодиагностики.
  - Синхронизация с ПК.
  - Извлечение, отображение и запись элементов созданных реле:
    - События.
    - Аварийные отчеты.
    - Осциллограммы аварийных процессов.
    - Журнал событий.
  - Загрузка файлов конфигурации, содержащих все данные, относящиеся к функционированию реле.
  - Считывание файла конфигурации из реле.
  - Выбор языка интерфейса.
- Режим эмуляции:
- Редактирование файла настроек.
  - Программирование алгоритмов обработки дискретных входных сигналов, функционирования выходов и оптических индикаторов.
  - Редактирование логики реле через схему записи логики.
  - Определение регистрируемых сигналов и связанных с ними измерений.
  - Задание осциллографируемых сигналов.
  - Задание имен выводимых настроек.
  - Определение сигналов, передаваемых по протоколам связи.
  - Преобразование считанных осциллограмм в формат COMTRADE.



# Модульная конструкция СИСТЕМЫ

Реле устанавливаются в 19-дюймовые стойки высотой 2, 3, 4 или 6 юнитов (в зависимости от количества дискретных входов и выходов). Цвет корпуса - "графит". Платы и модули извлекаются при снятой передней панели. Внешние подключения производятся с помощью разъемных клеммников на задней части корпуса, а также зажимов под кольцевые наконечники. Количество разъемов определяется количеством дискретных входов и выходов. Клеммники могут отличаться в зависимости от модели (2U, 3U, 4U или 6U).

корпус	юнитов	высота	ширина	глубина	BM	BP	DA	DG	светодиоды
M	2U	88	482.6	270	3	6	ДА	НЕТ	5
S	3U	132.5	482.6	270	3	6	ДА	НЕТ	5
Q	4U	177	482.6	270	2	3	ДА	ДА	17
V	6U	265.9	482.6	270	2	3	ДА	ДА	17

BM: командная кнопка. BP: программируемая кнопка.  
DA: алфавитно-цифровой индикатор. DG: графический индикатор.

## Порты и протоколы СВЯЗИ

Реле имеют несколько портов связи для дистанционного управления, расположенных на задней стенке, а также один порт для "прямого" подключения на передней стенке. В зависимости от модели, порты на задней стенке могут работать с различными протоколами связи.

### Порты

- COM1: "локальный" порт
  - RS232 + USB
- COM2 - порт дистанционного управления 1 (PR1), выбираемый из:
  - RS232 (полный дуплекс)
  - Оптоволоконно.
  - Оптоволоконно (двойное кольцо).
  - Ethernet (RJ45).
- COM3 - порт дистанционного управления 2 (PR2), выбираемый из:
  - RS232/RS485.
  - Оптоволоконно.
  - Оптоволоконно (двойное кольцо).
  - Ethernet (RJ45).
- COM4 - порт дистанционного управления 3 (PR3), выбираемый из:
  - RS232/RS485.
  - Оптоволоконно.
- COM5 -порт дистанционного управления 4 (PR4):
  - CAN-интерфейс.

### Протоколы

- Локальный порт: только протокол PROCOME.
- Порты дистанционного управления 1 и 2: PROCOME, DNP3.0, MODBUS и виртуальные входы/выходы.
- Порт дистанционного управления 3: PROCOME, DNP3.0 и MODBUS.
- Порт дистанционного управления 4: CAN и CAN MULTIMASTER.
- Порты LAN 1 и 2: могут подключаться по протоколам IEC61850 и PROCOME.

Важно отметить, что возможна связь через все порты одновременно. Протокол PROCOME соответствует стандарту МЭК-870-5 и аналогично, МЭК61850 используется для передачи данных, относящихся к релейной защите и автоматике.



# Сертификаты и СОВМЕСТИМОСТЬ

Стандарт **МЭК61850**, раздел 10, устанавливает ряд процедур испытания IED-устройств на совместимость с точки зрения организации связи (но не функций реле). Указанные испытания могут рассматриваться как " типовые испытания", методика их проведения установлена Международной Группой Пользователей UCA (Utility Communications Architecture).

Стандарт **МЭК61850** на средства связи содержит описание сертификационных испытаний, позволяющих гарантировать соответствие продукции изготовителей IED-устройств применимым к ним требованиям. Как следствие возникает необходимость обеспечить легкую интеграцию IED-устройств в систему. При этом IED-устройства должны эффективно выполнять возлагающиеся на них задачи. Таким образом, речь идет об интероперабельности IED-устройств.

С точки зрения обеспечения интероперабельности ("взаимной совместимости") успешное прохождение упомянутых сертификационных испытаний должно рассматриваться как минимальное требование, поскольку на практике многие IED-устройства, имеющие сертификаты, требовали известных доработок после того, как на объектах заказчика выяснялась их несовместимость с реле других производителей.

Приведенные факты свидетельствуют о том, что успешное применение стандарта **МЭК61850** на многих подстанциях одним производителем еще не гарантирует открытости и совместимости системы. Говорить о гарантированной интероперабельности IED-устройств возможно только в том случае, если доказана работоспособность этих устройств в системах, построенных на базе оборудования различных производителей.

**ZIV** имеет сертификаты соответствия на выпускаемое оборудование РЗА. Указанные сертификаты были выданы лабораторией KEMA (Нидерланды) после проведения всех применимых испытаний в соответствии со стандартом.

Говорить о гарантированной интероперабельности IED-устройств возможно только в том случае, если доказана работоспособность этих устройств в системах, построенных на базе оборудования различных производителей.



# стандарты и ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

## ИЗОЛЯЦИЯ

· <b>Изоляция (диэлектрическая прочность изоляции)</b>	-60255-5
Между цепями и землей	2 кВ, 50/60 Гц в течение 5 мин или 2.5 кВ, 50/60 Гц в течение 1 с
Между независимыми (развязанными) цепями	2 кВ, 50/60 Гц в течение 1 мин или 2.5 кВ, 50/60 Гц в течение 1 с
· <b>Сопротивление изоляции</b>	-60255-5
Обычный режим	$R \geq 100 \text{ МОм}$ или 5 мкА
Дифференциальный режим	$R \geq 100 \text{ кОм}$ или 5 мА
· <b>Импульс напряжения</b>	-60255-5 (UNE 21-136-83/ 5)
Обычный режим	5 кВ; 1.2/50 мкс; 0.5 Дж
(аналоговые входы, дискретные входы, дискретные выходы и источник питания)	
Дифференциальный режим (дискретные выходы)	1 кВ; 1.2/50 мкс
Дифференциальный режим (источник питания)	3 кВ; 1.2/50 мкс

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

· <b>Переходные помехи, 1 МГц</b>	-60255-22-1 класс III (UNE 21-136-92/22-1)
Помехи общего типа	2.5 кВ
Помехи дифференциального типа	2.5 кВ
· <b>Быстрые переходные помехи</b>	-60255-22-4 класс IV (UNE 21-136-92/22-4) (-61000-4-4)
	4 кВ $\pm 10 \%$
· <b>Уровень наведенных электромагнитных помех</b>	-61000-4-3 класс III
С амплитудой модуляцией (EN 50140)	10 В/м
С импульсной модуляцией (EN 50204)	10 В/м
· <b>Уровень электромагнитных помех проводимости</b>	-61000-4-6 класс III (EN 50141)
С амплитудой модуляцией	10 В
· <b>Стойкость к электростатическим разрядам</b>	-60255-22-2 класс IV (UNE 21-136-92/22-2) (-61000-4-2)
на контакте	$\pm 8 \text{ кВ} \pm 10 \%$
в воздухе	$\pm 15 \text{ кВ} \pm 10 \%$
· <b>Стойкость к грозовым перенапряжениям</b>	-61000-4-5 (UNE 61000-4-5) [1.2/50 мкс - 8/20 мкс]
Между проводами	4 кВ
Между проводом и землей	4 кВ
· <b>Уровень наведенных электромагнитных помех на частоте сети, (50/60Гц)</b>	-61000-4-8
· <b>Уровень радиочастотных паразитных наводок</b>	EN55022 (наведенные помехи) EN55011 (помехи проводимости)

## Источник питания

Источник питания - уровень помех и пульсаций	-60255-11/UNE 21-136-83 (11) [ $< 20 \%$ и 100 мс]
Инверсная подача напряжения для блока питания	-61131-2
Сопротивление заземления	-61131-2 [ $< 0.1 \Omega$ ]
Тест на последовательный пуск-останов	-61131-2 (тест А)
Перегрузочная способность	-60044-1

## Вибростойкость

Вибрация (синусоидальная)	-60255-21-1 класс I
Ударостойкость	-60255-21-2 класс I
Степень защиты	-60529/ -60068-2-75 (IP30 / IK07)

## Условия окружающей среды

· <b>Температура</b>	-60068-2
Работа при низких температурах	-60068-2-1 [-5°C, 2 ч]
Работа при низких температурах (предел)	-60068-2-1 [-10°C, 2 ч]
Работа при повышенных температурах при низкой влажности	-60068-2-2 [+45°C, 2 ч]
Работа при повышенных температурах при низкой влажности (предел)	-60068-2-2 [+55°C, 2 ч]
Работа при повышенных температурах при высокой влажности	-60068-2-78 [+40°C, отн. влажность 93%, 4 дня]
Работа при быстрых изменениях температуры	-60068-2-14 / -61131-2
	Открытое реле: -25°C в течение 3 ч и +70°C в течение 3 ч (5 циклов)
	60068-2-30/61131-2 [+55°C (12ч) и +25°C (12 ч) (6 циклов)]
Работа при изменении влажности	1000 часов при +55°C
Наработка на отказ	от -40°C до +85°C
Рабочий диапазон температур	от -40°C до +85°C
Температура хранения	95 % (без конденсации)
Относительная влажность	55%, влажность 99%, 72 ч
Климатический тест	ANSI C37.60 класс II
Ампер-секундная характеристика	



# ВВЕДЕНИЕ В АВТОМАТИЗАЦИЮ ПОДСТАНЦИЙ

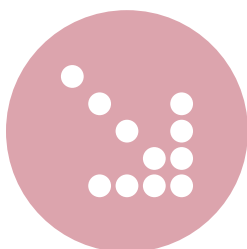
Архитектура систем управления и защиты подстанций, построенных начиная с 90-х значительно отличается от архитектуры традиционных подстанций. Это связано с появлением программируемой защиты присоединений, новых способов управления реле (с локальных пультов, дистанционных пультов, через каналы связи и др.) и диспетчеризации сигналов защиты.

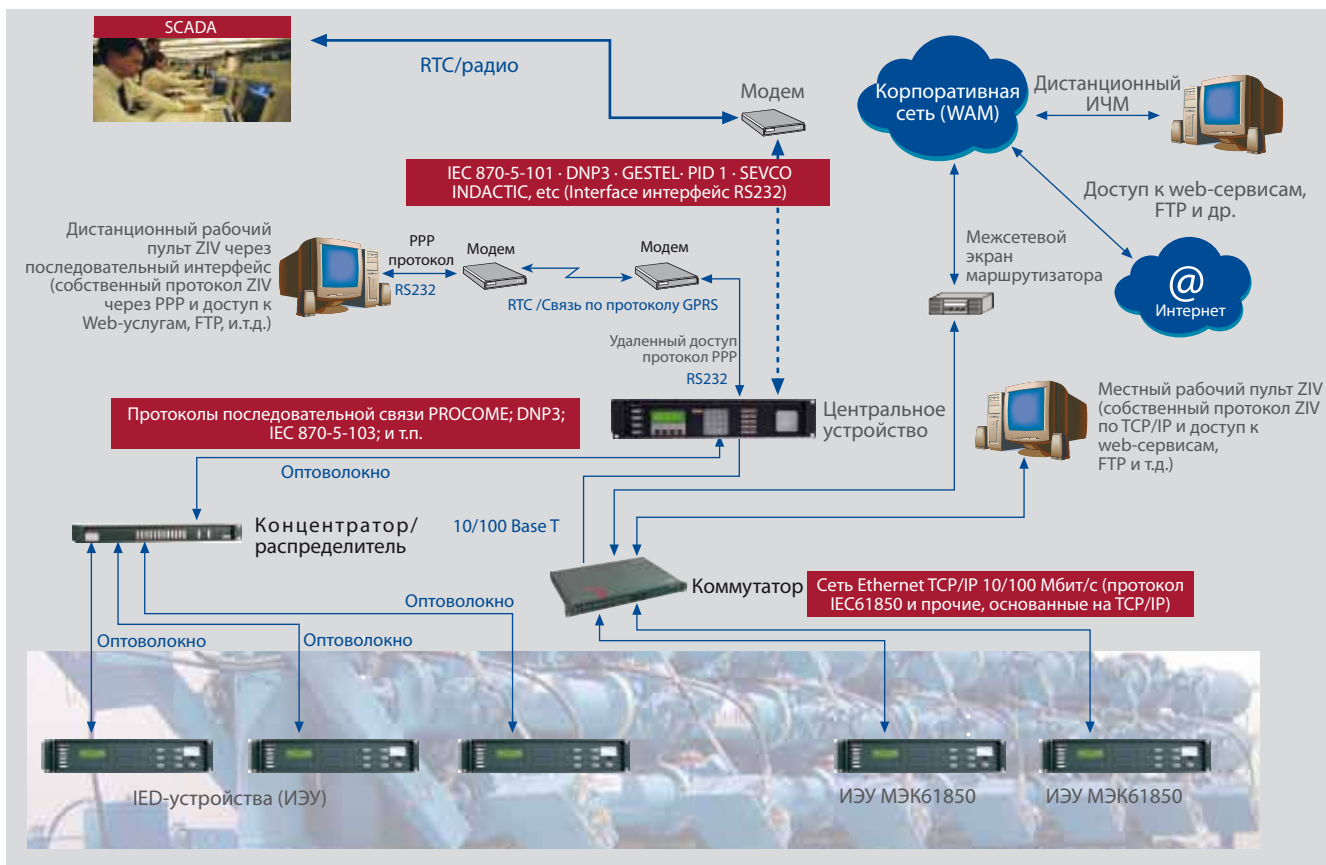
Автоматизация подстанций в основном заключается в установке IED-устройств (интеллектуальных исполнительных устройств), реализующих функции управления, защиты и мониторинга энергосистемы и относящихся к ней подстанций за счет применения микропроцессоров.

Работа таких систем основана на использовании высоконадежных механизмов связи, позволяющих использовать новые принципы организации РЗА, основанные на обработке поступающей информации, реакции на события в сети в режиме реального времени и программируемом управлении ресурсами.

Исходя из того, что любые функции РЗА могут быть реализованы только на том уровне иерархии системы, на котором имеется достаточная информация для принятия решения, автоматика подстанций может быть разделена на три логических уровня:

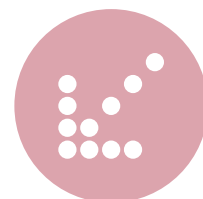
- **Уровень процесса**, нижний уровень, к которому относятся датчики (в основном трансформаторы тока и напряжения) и исполнительные устройства (выключатели, выключатели нагрузки и т.п.), необходимые для работы подстанции и мониторинга ее состояния.
- **Уровень присоединений**, промежуточный уровень, к которому относятся реле защиты и автоматики. Указанные реле обеспечивают реализацию функций управления и защиты присоединения, к которому они относятся, а также некоторых функций, относящихся к другим присоединениям (например блокировок). Кроме того, они имеют связь с реле уровня подстанции по цифровым каналам связи.
- **Уровень подстанции**, верхний уровень (в пределах подстанции), к которому относятся локальные (HMI) и центральные (UCS/шлюзы) пульты управления, подключаемые к диспетчерским пунктам (SCADA).





Такая архитектура не могла не повлиять на инженерные решения, в результате чего наряду с однолинейными схемами и прочими традиционными средствами появились новые функции реле, новые сети обмена данными, протоколы связи и т.п.

Автоматизация подстанций перешла от "замены" существующих технологических процессов их более современными аналогами к взаимодействию между самими процессами. В результате этого стала возможной разработка новых функций, которые раньше были нереализуемы, но с другой стороны возросла потребность в средствах автоматизации.

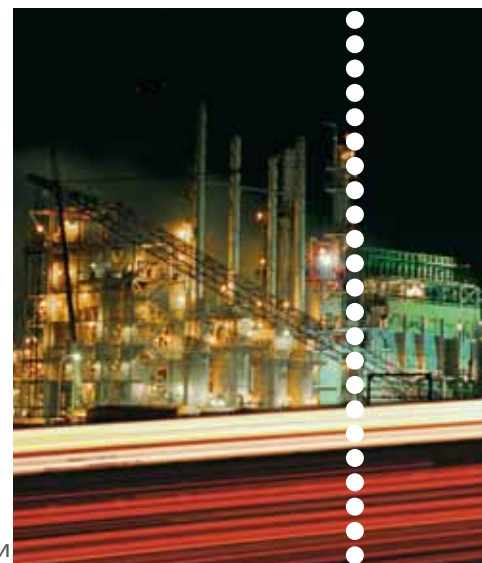




# Промышленные реле

CPI / TPI / FGI / SCI / MXI / WDI / IFD

Семейство промышленных реле отличается широким набором функций защиты, оптимальная конструкция и стоимость. Они предназначены для использования в ячейках ЛЭП и электрических машин. Указанные реле разработаны для реализации какой-либо одной функции или группы взаимосвязанных функций в приложениях, где важна простота реализации



функции (ANSI)	CPI						TPI				FGI			WDI		MXI	SCI	IFD
	A	B	C	D	E	T	A	B	C	E	A	B	C	A	B	A	A	A
50/51	•	•				•										•		
50N/51N		•	•			•												•
67N				•					•									
67Na					•													
49						•										•		
27							1	2	2				2				•	•
59							1	2	2				2				•	•
59N									•	•								
81M/m											•	•	•					
78													•					
40														•				
32													•					
25														•			•	
37																•		
46																•		
51BR																•		
66																•		
59/81																		•

1: Однофазный элемент. 2: Трехфазный элемент. 3: С отключением нагрузки.

50/51	Фазная токовая защита
50N/51N	Земляная токовая защита (расчетный ток)
67N	Земляная направленная токовая защита
67Na	Земляная направленная токовая защита в сетях с изолированной нейтралью
49	Тепловой элемент
27	Минимальное напряжение
59	Максимальное напряжение
59N	Максимальное напряжение нейтрали
81M/m	Максимальная / минимальная частота

78	Выпадение из синхронизма
40	Потери на возбуждение
32	защита по направлению мощности
25	Проверка синхронизма
37	Минимальный ток
46	Небаланс тока
51BR	Заторможенный ротор
66	Избыточное количество стартов
59/81	Защита от перевозбуждения трансформатора


## Специальные модели

- Модель CPI-\*\*S: включает УРОВ, элемент определения отключенной фазы и чувствительный элемент тока нулевой последовательности.
- Модель CPI-\*\*T: модель "S" + осциллографирование.
- Модель CPI-\*\*R: модель "T" + функция повторного включения.

- Вышеуказанные модели обеспечивают:
  - Управление выключателем.
  - Контроль выключателя.
  - Аварийные отчеты.
  - Журналы измерений.

## Дополнительные функции

- Элементы задержки времени с выбором характеристики (МЭК).
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор.
  - Три (3) кнопки настройки/выбора.
- Порты связи:
  - Один (1) порт для непосредственного подключения (RS232).
  - Один (1) порт для удаленного доступа (RS232 или RS485 или оптоволоконно)(опция).

- Протоколы связи:
  - PROCOME 3.0, DNP3.0 или MODBUS (опция).
- Светодиоды (7 конфигурируемых светодиодов).
- Конфигурируемые дискретные входы (2). Модель "Т" включает 8 ED.
- Конфигурируемые дискретные выходы (2). Модель "Т" включает 8 SD.
- Отключающие выходы (2).
- Журнал событий.
- Программное обеспечение для связи .






## УРОВ FIT

Состояние выключателя определяется путем измерения тока, протекающего через выключатель; он считается выключенным только когда пропадает ток. Основной характеристикой в этом случае является скорость определения; чем она выше, тем меньше вероятность неправильной работы.

Функции	ANSI	A
УРОВ	50s + 62	●

### Дополнительные функции


- Однофазное / трехфазное отключение.
- Три (3) мгновенных фазных токовых элемента с контролем от команды отключения каждой фазы.
- Отдельные уставки таймера для каждой фазы.
- Контроль выключателя (кА2) и чрезмерное количество отключений.
- Три (3) таблицы настроек.
- Управление и контроль состояния: алфавитно-цифровой индикатор.
- Программируемая логика.
- Порты связи:
  - Один (1) порт для непосредственного подключения (RS232).
  - До двух (2) портов удаленного доступа (опция):
    - PR1: Оптоволокно или RS232 или RS485.
    - PR2: Оптоволокно или RS232 или RS485.
  - Один (1) порт удаленного доступа: RS232 или оптоволокно.
- Протоколы связи:
  - Procome 3.0.
  - DNP 3.0, Modbus (опция).
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (8).
- Конфигурируемые дискретные выходы (7).
- Синхронизация времени.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99) (опция).
- Программное обеспечение для связи 



## Контроль цепей отключения и включения SCT

Функции	модели	C
Контроль цепей	3	●

### Дополнительные функции

- Управление и контроль состояния: алфавитно-цифровой индикатор.
- Порты связи:
  - Один (1) порт для непосредственного подключения (RS232).
  - Один (1) порт удаленного доступа: RS232 или оптоволокно.
- Протоколы связи: PROCOME 3.0.
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы (8).
- Конфигурируемые дискретные выходы (7).
- Синхронизация времени.
- Журнал событий.
- Программное обеспечение для связи 



# Дифференциальная защита шин

## DBN

Вследствие того, что ложное отключение системы шин приводит к нежелательному отключению большого количества присоединений и потере питания на большом участке сети, наиболее важным требованием к защите шин, наряду с быстродействием, является также ее надежное несрабатывание при внешних повреждениях.

### DBC функции: дифференциальная защита шин


		A
Дифференциальная защита шин:	87В	●
Дифференциальный элемент с процентным торможением	87В	
Дифференциальный элемент контроля		
Дифференциальный элемент сигнализации		
Элемент блокировки повторного включения	86	

### DBP функции: элементы ячейки <sup>(1)</sup>

		B	A
Элемент ячейки линии (ток)		●	
Токовый элемент контроля отключения дифференциальным элементом			
Токовый элемент контроля отключения УРОВ			
Элемент УРОВ (функция повторного отключения)			
Логический элемент дистанционной защиты и дистанционное отключение по каналу связи			
Элемент ячейки линии (напряжение)(опционально)			●
Элемент контроля снижения напряжения			

(1) Модели элементов ячейки DCV и DRV при необходимости могут заменить элементы DBP.

### Дополнительные функции

- Сброс блокировки включения.
- Блокировка / разблокировка отключения для различных шин при работе дифференциального элемента.
- Блокировка / разблокировка отключения для различных шин при работе УРОВ либо дискретного входа.
- Сброс сигнала УРОВ на самоподхвате.
- Блокирование по сравнению направлений (диф. защита).
- Определитель насыщения трансформатора тока.
- Пуск осциллографа.
- Логика объединения шин:
  - Комбинированная логика объединения.
  - Продольно-поперечная логика объединения.
  - Обходная система шин с комбинированной логикой объединения.
- Распределенная архитектура.
- До 28 ячеек и четырех систем шин.
- Снабжается двенадцатью (12) однофазными дифференциальными элементами (3 фазы x четыре системы шин).
- Задание коэффициента трансформации трансформатора тока.
- Три (3) таблицы настроек.
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор
  - Клавиатура
- Программируемая логика.
- Порты связи:
  - Один (1) порт для непосредственного подключения (RS232).
  - До двух (2) портов удаленного доступа: PR1: Оптоволокно или RS232 или RS485.
- Протоколы связи:
  - Procome 3.0.
  - DNP 3.0, Modbus (опция)
- Светодиоды.
- Конфигурируемые дискретные входы: 8 в DBC и до 16 в DBP.
- Конфигурируемые дискретные выходы: 7 в DBC и до 14 в DBP.
- Синхронизация времени.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Программное обеспечение для связи 



## Осциллограф PRN

Регистраторы **8PRN** предназначены для осциллографирования аварийных процессов в случаях, когда возможностей аварийных регистраторов, реализованных в цифровых защитах, оказывается недостаточно. Типичным применением рассматриваемых регистраторов являются генерирующие мощности, поскольку для анализа происходящих в них процессов требуется частота дискретизации, обеспечивающая до нескольких сот выборок за период сети.

### Функции

	A	B
Осциллограф	●	
Осциллограф + Определитель места повреждения		●

### Функции записи

Запись с пуском по:

- Аналоговым каналам (пороговое значение, скорость изменения, содержание гармоник).
- Расчетная частота (пороговое значение, скорость изменения).
- Расчетная прямая последовательность (пороговое значение, скорость изменения).

- Расчетная обратная последовательность (пороговое значение, скорость изменения).
- Расчетная нулевая последовательность (пороговое значение, скорость изменения).
- Дискретные каналы (пуск по срабатыванию / возврату).
- Другое: внешний пуск, клавиатура, средства связи.

### Дополнительные функции

- Частота дискретизации (выбирается от 16 до 384 выборок/период).
- Точность измерений: не хуже 0.1%.
- Аналоговые входы: 8 и 16 EA.
- Дискретные входы: 16 и 32 ED.
- Дискретные выходы: 8 SD.
- Подключение к съемному устройству хранения информации.
- Управление и контроль состояния:
  - Алфавитно-цифровой индикатор.
  - Клавиатура.
- Порты связи (локальной):
  - Один (1) порт RS232
  - Один (1) порт USB (подключение съемного диска)
- Порты связи (удаленного доступа 1):
  - Один (1) порт RS232 (полный дуплекс).
  - Один (1) порт - оптоволоконно
- Порты связи (удаленного доступа 2):
  - Один (1) порт RS232.
  - один (1) порт RS485.
  - Один (1) порт Оптоволоконно

- Порты связи (удаленного доступа 3):
  - Один (1) порт Ethernet 10/100 base T, RJ 45.
  - Один (1) порт USB (выход на принтер).
  - Один (1) порт BNC (подключение IRIG-B).
  - Один (1) порт NMEA (вход синхронизации).
  - Один (1) порт – оптоволоконно, для синхронизации реле (кросс-триггер).
- Протоколы связи: PROCOME 3.0.
- Светодиоды.
- Синхронизация времени.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Функция аварийного регистратора (формат COMTRADE 99).
- Программное обеспечение для связи Vercom®



## центральное устройство небольшой подстанции CPP



CPP используется для организации связи и управления данными защит подстанции, реле управления и измерительными реле. Исполнение CPP делает возможным ее применение для задач, требующих уменьшенного количества коммуникационных каналов.

### Функции

центральное устройство на подстанции

В



- Коммуникационный процессор.
- Управление связью с различными реле защиты.
- ИЭУ и программируемые логические модули.
- Управление связью с устройствами верхнего уровня (телеуправление).
- Управление связью с локальными и удаленными пультами управления (HMI).
- Формирование баз данных реального времени по всем переменным состояния подстанции.

#### Порты связи:

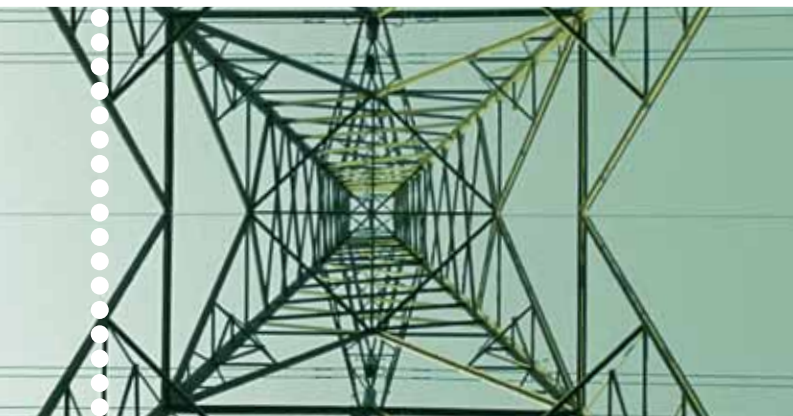
- Один (1) порт для непосредственного подключения (USB).
- Порты удаленного доступа (последовательные каналы):  
RP1: RS232  
RP2: RS232  
RP3: Оптоволоконно  
RP4: Оптоволоконно
- Ethernet порты (LAN):  
RP1: 100TX - RJ45.

### Дополнительные функции

- Функции автоматки и логические операции.
- Журналы событий и результатов измерений.
- Резервирование:
  - Работа по сети с резервированием ("двойная звезда" и "двойное кольцо").
  - Работа со вторым запасным центральным устройством на подстанции в режиме с двумя центральными устройствами или в режиме "горячего резервирования".
- Встроенный симулятор сигналов, измерений, счетчиков и команд.
- Связь по глобальной сети (WAN) через телефонную сеть (коммутируемый доступ или GPRS) с использованием внешнего модема или корпоративной сети Ethernet:
  - Сервис Dial-Up для подключения к службе удаленного доступа (RAS) по стандартному PPP-протоколу.
  - Сервер удаленного доступа (RAS) со стандартным PPP-протоколом, принимающий текущие удаленные подключения.
  - Операция маршрутизации в пределах ЛВС для всех установленных устройств обеспечивает удаленный доступ к любому реле в этой ЛВС с помощью Центрального устройства на подстанции.
- Серверы: Web, FTP, файлы, печать, TELNET.
- Служба протокола SNMP-клиент/сервер.
- Пароль доступа в систему для каждой службы центрального устройства на подстанции проходит через службу авторизации SSPI.

#### Протоколы связи:

- Полный протокол TCP/IP и проводная связь 802.3 (LAN).
- Модуль связи:
  - Общая, совместимая и расширенная модель данных (IEC61850-7-3 и IEC61850-7-4) и служба ASCII(IEC61850-7-2) для клиентов.
  - Модули с асинхронными последовательными протоколами для связи с реле (Уровень 1) PROCOME, DNP 3.0, IEC 870-5-103, SPABUS, MODBUS, и т.д.
  - Модули с асинхронными последовательными протоколами для телеуправления (Уровень 3) IEC 870-5-101, 104, DNP 3.0, GESTEL, PID1, INDUCTIC 2033, SEVECO 6802, WISP, и т.д.
  - Модули сервера для связи с ИЧМ. Локальный и удаленный доступ по протоколу TCP/IP (Ethernet или асинхронный последовательный канал).



## центральное устройство на подстанции МЭК 61850 СРТ

Реле **СРТ** используются для работы в качестве центральных устройств на подстанции или дистанционных терминалов. Они предназначены для решения проблем связи и управления данными защит подстанции, систем управления и измерительных устройств.

Конструкция **СРТ** позволяет работать как в режиме "клиента", так и в режиме "сервера" в системах с архитектурой, соответствующей стандарту **МЭК61850**, в которых устройства защиты, управления и измерения связаны между собой по сети Ethernet. Реле **СРТ** упрощают процесс модернизации автоматики подстанций, позволяя интегрировать новые стандарты связи в уже установленное оборудование.

### Функции

	A	B	C	D	E	F	G
Центральное устройство на подстанции + пульт с web-управлением	●						
Функция дистанционного терминала		●					
A + B функции			●				
Функция шлюза				●			
Функции сервера конфигурирования					●		
A+E функции						●	
C+E функции							●

### Характеристики

- Подстанционный **МЭК61850**-клиент, управляющий связью с различными распределенными защитами, устройствами управления и средствами измерения.
- МЭК61850**-сервер с соответствующими моделями данных и службами, включая GOOSE.
- Модуль для системы автоматизации и программируемой логики.
- Управление связью с верхним уровнем (телеуправление).
- Управление местной и дистанционной связью с рабочим пультом **ZIV**.
- Формирование баз данных реального времени для всех подстанционных переменных: тревог, измерений, состояний, счетчиков и т.д.
- Модуль управления конфигурацией подстанции отвечает за обновление файла SCD в зависимости от CID файлов соответствующих ИЭУ.
- FTP-сервер.
- Служба синхронизации времени по протоколу SNTP клиент / сервер.
- Режимы работы с резервированием:
  - Работа по сети с резервированием ("двойная звезда" и "двойное кольцо").
  - Работа со вторым (резервным) центральным устройством в режиме с двумя центральными устройствами или в режиме "горячего резервирования".
- Локальный и дистанционный пульта управления (HMI) на основе встроенного web-сервера.
- Шлюз между традиционной системой и системой **МЭК61850**.
- Встроенный симулятор сигналов, измерений, счетчиков и управляющих команд.



## Интеллектуальный оптический концентратор / распределитель

### 4CCY

Устройства 4CCY поддерживают циклический опрос устройств защиты и управления (ZIV либо других производителей) с помощью устройства управления (UCI или удаленного терминала), с одновременной поддержкой связи с системой защиты или устройством управления информацией от защит.

#### Функции

	B4	B8
Входы удаленного доступа (пластиковое оптоволокно)	●	
Входы удаленного доступа (пластиковое оптоволокно, ST)		●

#### Дополнительные функции

- Два порта дистанционного управления (пластиковое оптоволокно (FOP), стеклянное оптоволокно или RS232) для связи с защитами; один порт (RS232 или FOP) для связи с системой управления и один порт на передней панели (RS232) для непосредственного подключения ПК.
- Выходы для подключения реле защиты или автоматики: 4, 8, 12, 16, 20, 32, 40 или 60 портов (пластиковое или стеклянное оптоволокно) в зависимости от модели.
- Два светодиодных индикатора активности на каждый порт плюс индикатор «реле в работе».
- Индикация операций и событий с помощью программного обеспечения связи.
- Самотестирование и мониторинг.
- Источник питания собственных нужд: =48/250 В.



## коммуникационный концентратор / распределитель

### 4CCN

Устройства 4CCN являются прозрачными оптическими концентраторами / распределителями, спроектированными для организации сетей (на подстанционном уровне) между устройствами защиты и управления и устройствами или концентраторами верхнего уровня.

#### Функции

	A	B	C	D
Вход: RS232	●			
Вход: пластиковое оптоволокно (1 мм)		●		
Вход: стеклянное оптоволокно (SMA-коннектор)			●	
Вход: стеклянное оптоволокно (ST-коннектор)				●



## Программное обеспечение связи с терминалами защиты и автоматики



ZIVERCOM представляет собой графический интерфейс, предназначенный для локального и удаленного доступа к защитам и IED-устройствам, позволяющий считывать как исторические тренды, так и текущие параметры состояния.

### Функции

- Считывание и визуализация всех данных, формируемых РЗА (состояние, аварийная сигнализация и т.п.).
- Изменение конфигурации и настроек.
- Управление доступом.
- Автономное редактирование настроек.
- Создание баз данных (настройки, реле, подстанции, пароли, пользователи...).

Стандартный протокол обмена:

- Обеспечивает совместимость между реле различных производителей.
- Обеспечивает асинхронную передачу данных в полудуплексном режиме в соответствии с -870-5.
- Трехуровневая (по OSI) архитектура EPA.
- Совместимость с VDEW/ZVEI для пользователей защит.
- Общественный домен с поддержкой "группы пользователей".

## терминал управления и программное обеспечение для конфигурирования терминала защиты и управления



ZIVERLOG позволяет легко сконфигурировать приложения управления терминала ячейки. Конфигурация создается в автономном режиме и загружается в терминал при помощи специального программного обеспечения в виде файла.

### Функции конфигурации

- Логика
  - Блокировки
  - Функции автоматического управления
  - Комбинаторная логика
  - Последовательностная логика
  - Генерация сигналов
- Физические Входы / Выходы
  - Любой сгенерированный логикой сигнал.
  - Любой физический вход или сигнал защиты.
- Система сигнализации
  - Любой физический вход или сигнал, относящийся к защите, или логический сигнал.
  - Текстовое определение каждой тревоги.
  - Система сигнализации может быть сконфигурирована для работы с подтверждением или без подтверждения.

- Система связи
  - Любой физический вход или логический сигнал может быть объявлен «сигналом».
  - Любой логический вход или физический выход может быть сконфигурирован на срабатывание или возврат из центрального устройства.
- Однолинейная схема
  - Объекты однолинейной схемы или мнемосхемы могут конфигурироваться.
  - Графический вид мнемосхемы может конфигурироваться пользователем.
- Автоматическое соединение
  - Позволяет выполнять автоматическое подключение сконфигурированных сигналов и логики.
- Компиляция и отчеты
  - Проверка ошибок конфигурации.
  - Распечатка конфигурации.



## Рабочий пульт системы ..... PCD



Рабочий пульт системы состоит из промышленного ПК, цветного монитора, алфавитно-цифровой клавиатуры и мыши. Пульт обеспечивает реализацию следующих функций:

### Функции

- Отображение динамических мнемосхем подстанции.
- Управление системными устройствами и автоматическими регуляторами.
- Отображение и изменение уставок защит.
- Отображение сохраненной в реле информации.
- Отображение периодических измерений.
- Подтверждение тревог.
- Настройка параметров автоматических регуляторов.
- Обработка отчетов.

## Программное обеспечение управления пультом и центральным устройством

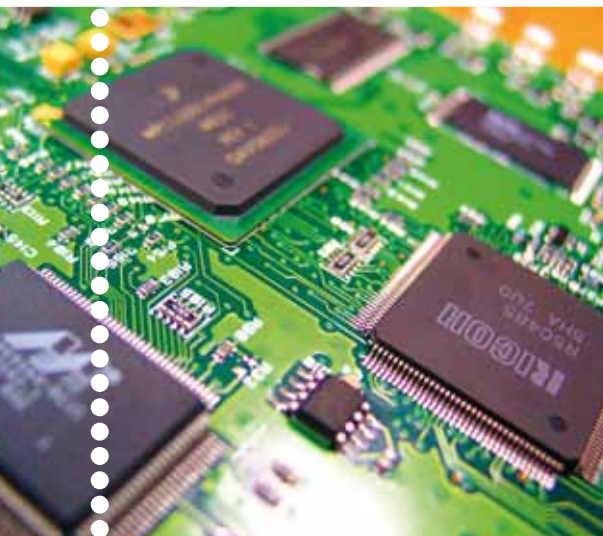


Для конфигурирования центральных устройств подстанции и рабочих пультов, которые являются частью интегрированных систем защиты и управления, было разработано программное обеспечение **ZIVERGRAPH**. Программное обеспечение позволяет создавать новые конфигурации или изменять уже существующие конфигурации, хранящиеся в базе данных.

### Функции

- Создание конфигурации центральных устройств и пультов: обеспечивает создание полностью новых конфигураций с использованием созданных пользователем или существующих элементов.
- Редактирование выбранных конфигураций: обеспечивает изменение основных конфигурационных элементов, включая возможность добавления новых реле, центральных устройств, пультов управления, и т.д.
- Создание файлов конфигурации для загрузки в UCS и пульт управления: программное обеспечение генерирует файлы конфигурации для загрузки в центральное устройство (UCS) и пульт.
- Управление конфигурированием: программное обеспечение обеспечивает сохранение различных версий конфигураций в базу данных и их извлечение из базы данных приложения, а так же создание резервных копий на жестком диске и других носителях информации.
- Создание отчетов: утилита генерирования документов может создавать отчеты о любой созданной конфигурации в трех форматах: на экране, в распечатке или в файлах postscript.
- Связь с другим программным обеспечением (ПО): обеспечивает чтение таблиц или баз данных из другого ПО, с извлечением полезной информации в базу данных приложения для последующего конфигурирования центральных устройств или рабочих пультов.





# техническая поддержка и обслуживание

Квалифицированный персонал **ZIV GRID AUTOMATION, S.L.** выполняет как профилактические, так и наладочные работы по всему спектру выпускаемого оборудования

## международная техническая поддержка

Высококачественная техническая поддержка для заказчиков по всему миру силами собственного персонала **ZIV GRID AUTOMATION, S.L.** (в Бразилии, Испании и США) или от широкой сети наших партнеров в других странах. Имеются несколько служб круглосуточной срочной поддержки (24 часа в день, 365 дней в году).

## Местная техническая поддержка

В автономиях Андалузия, Арагон, Каталония, Мадрид, Канарские острова и Баскония обеспечивается круглосуточная работа телефонов оперативной поддержки заказчиков 365 дней в году.



## Условия гарантии

Гарантийный срок на изделия компании **ZIV GRID AUTOMATION, S.L.** составляет 10 лет с момента поставки (отгрузки с завода **ZIV GRID AUTOMATION**), и распространяется на отказы, связанные с дефектами материалов, конструкции и производственным браком.

При обнаружении дефектов пользователь должен немедленно проинформировать об этом **ZIV GRID AUTOMATION**. Если обнаруженные дефекты подпадают под действие гарантии, **ZIV GRID AUTOMATION** по своему усмотрению производит ремонт или замену неисправного оборудования без взимания с пользователя какой-либо платы.

# ПОЛИТИКА качества



Компания **ZIV GRID AUTOMATION, S.L** придерживается политики "тотального качества". Это относится как к положениям Декларации качества, так и к политике в области охраны окружающей среды.

## Декларация качества

Задача **ZIV GRID AUTOMATION, S.L.** заключается в обеспечении заказчиков продукцией и услугами, превосходящими требования, существующие в данный момент на рынке, как в отношении качества, так и в отношении технических характеристик, а также в работе над новыми разработками, представляющими интерес для Заказчика.

Этот подход находит отражение как в ежегодных планах по осуществлению определенных действий, так и в процедурах мониторинга оборудования.

Мы уверены, что требовать от самих себя больше, чем ожидают от нас наши заказчики - это лучший способ достижения максимального качества, лидирующего положения на рынке и достойного будущего нашей компании.

## политика в области охраны окружающей среды

**ZIV GRID AUTOMATION, S.L.** стремится к выполнению всех требований по защите окружающей среды, изложенных в действующем законодательстве, а также собственных требований, основанных на приложении положений законодательства к конкретной сфере деятельности. Кроме того:

- Мы намерены организовать процесс постоянного совершенствования в области охраны окружающей среды путем необходимого планирования и принятия соответствующих процедур.
- Мы намерены сформулировать и периодически пересматривать наши текущие задачи, связанные с охраной окружающей среды, обеспечивая их соответствие нашей политике в этой области.
- Мы будем обучать наш персонал для повышения степени осведомленности работников в области охраны окружающей среды для улучшения нашего отношения к окружающей среде.
- Мы будем совершенствовать нашу политику в области охраны окружающей среды и информировать о ее изменениях наших работников, поставщиков, субподрядчиков и иные заинтересованные стороны.
- Мы будем содействовать рациональному использованию природных ресурсов и полезных ископаемых.
- Мы будем производить периодические аудиты и пересмотры нашей системы менеджмента природоохранных мероприятий для достижения их максимальной эффективности.
- Мы будем взаимодействовать со всеми заинтересованными сторонами, включая наших поставщиков и партнеров, поскольку они являются неотъемлемой частью процесса нашего развития.



**ZIV GRID AUTOMATION, S.L.** имеет сертификат соответствия стандарту ISO 9001.



ZIV стремится к постоянному совершенствованию своей продукции и повышению качества услуг. Поэтому технические характеристики, приведенные в данном документе, могут изменяться без уведомления.





УКРАИНА  
 ИТАЛИЯ РОССИЯ  
 ФРАНЦИЯ СИРИЯ КАЗАХСТАН  
 ИСПАНИЯ ЕГИПЕТ КЫРГЫСТАН  
 ИСЛАНДИЯ ГРЕЦИЯ ОМАН ТАЙЛАНД  
 МАВРИТАНИЯ ТАНЗАНИЯ ЛАОС ФИЛИППИНЫ  
 БЕНИН ИОРДАНИЯ НЕПАЛ ВЬЕТНАМ  
 ГАНА НИГЕРИЯ ИРАК КИТАЙ ЮЖНАЯ КОРЕЯ  
 БОТСВАНА ИРАН МЬЯНМА ЯПОНИЯ  
 МОЗАМБИК БАНГЛАДЕШ  
 СУДАН ШРИ ЛАНКА ТАЙВАНЬ  
 ЗИМБАБВЕ МАЛАЙЗИЯ  
 ЗАМБИЯ ЭФИОПИЯ ИНДОНЕЗИЯ  
 КЕНИЯ АВСТРАЛИЯ  
 ЮАР ОАЭ НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ



“ ”

CG

, 75, ,

+380 44 596 2015

+ 380 44 596 2016

+380 67 353 1005

[client@eks.com.ua](mailto:client@eks.com.ua)  
[www.cgglobal.com.ua](http://www.cgglobal.com.ua)  
[www.eks.com.ua](http://www.eks.com.ua)