

КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА  
ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ

***CSP2-F*** ЗАЩИТА ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ

***CSP2-L*** ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ  
И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

***CSP2-T*** ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРОВ



<b>1 Введение.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Централизованная и интеллектуальная система защиты и управления CSP2.....</b>	<b>4</b>
2.1 Область применения и функционирования.....	4
2.2 Применение.....	5
2.3 Монтаж и подключение.....	7
2.4 Защитные функции.....	12
2.5 Управление и контроль.....	13
2.6 Измерительные функции.....	14
2.7 Статистические замеры.....	15
2.8 Запись данных.....	16
2.8.1 Записывающее устройство событий.....	16
2.8.2 Записывающее устройство неисправностей.....	16
2.8.3 Записывающее устройство повреждений.....	16
<b>3 Блок индикации / Блок обслуживания SMP1.....</b>	<b>18</b>
3.1 Управление SMP1.....	18
3.2 Элементы управления SMP1.....	19
3.3 Функции элементов управления.....	19
3.4 Режимы работы.....	20
3.5 Управление устройством переключения.....	20
3.6 Программирование и установка параметров.....	21
<b>4 Управляющее программное обеспечение SL-SOFT.....</b>	<b>22</b>
<b>5 Коммуникации.....</b>	<b>24</b>
5.1 Связь с аппаратурой управления станции (SLT).....	24
5.2 Связь блока CSP2 с несколькими приборами.....	24
<b>6 Технические данные.....</b>	<b>26</b>
6.1 Вспомогательное напряжение.....	26
6.1.1 Напряжение питания SMP1.....	26
6.1.2 Напряжение питания CSP2.....	26
6.1.3 Буферный режим вспомогательного напряжения питания.....	26
6.2 Измерительные входы.....	27
6.2.1 Измерительные входы тока.....	27
6.2.2 Измерительные входы напряжения.....	27
6.2.3 Точность измерений.....	28
6.3 Цифровые входы (функциональные входы / входы сигнализации).....	28
6.4 Выходы.....	29
6.4.1 Силовые выходы.....	29
6.4.2 Сигнальные реле.....	29
6.5 Интерфейсы коммуникации CSP2.....	30
6.6 Технические условия.....	32
6.6.1 Общие положения.....	32
6.6.2 Высоковольтные испытания (EN 60255-6 [11.94]).....	32
6.6.3 Проверка электромагнитной совместимости на помехоустойчивость.....	32
6.6.4 Проверка электромагнитной совместимости на излучение помех.....	32
6.6.5 Механические испытательные нагрузки.....	33
6.6.6 Способ защиты.....	33
6.6.7 Климатические нагрузки.....	33
6.6.8 Испытания на влияние окружающей среды.....	34
6.7 Размеры и вес.....	34
<b>7 Код заказа.....</b>	<b>35</b>

## 1 Введение

Высокоэффективная цифровая система защиты и управления линией SYSTEM LINE удовлетворяет всем требованиям по защите и управлению на уровне среднего и высокого напряжения.

Комбинированная система защиты и управления **CSP2** является системой управления линией электропередачи для уровня среднего напряжения. Система соответствует наиболее современному состоянию цифровой вторичной (вспомогательной) техники.

При проектировании на переднем плане находились следующие цели:

- простота обслуживания,
- гибкость,
- простая интегрируемость в распределительные устройства,
- широкий спектр применения
- стандартизированные средства связи.

→ Оптимизация стоимости на уровне среднего напряжения.

Система состоит из двух отдельных приборов:

- Базовый блок **CSP2** и
- Блок индикации и обслуживания **СМР1**:

**СМР1**:

В блоке **CSP2** интегрированы все функции по защите и управлению. Базовый блок встроен в нишу низкого напряжения (конструкция на монтажной плате). Сетевой блок питания с большим диапазоном напряжений позволяет подключать все оборудование с опорным напряжением, обычно применяемое в системах со средним напряжением.

→ Система для всех установок и применений!

Компактный блок индикации и обслуживания **СМР1** монтируется децентрализованно на переднюю крышку панели силового выключателя. Благодаря простому управлению с помощью меню, большому дисплею с подсветкой с задней стороны, а также эргономически оформленной поверхности обеспечивается оперативная и обширная информация обслуживающего персонала. Связь между базовым блоком и блоком управления реализуется с помощью локальной сети, выполненной по принципу полевой шины (Feldbus), заменяющей обычный жгут из кабелей на передней панели.

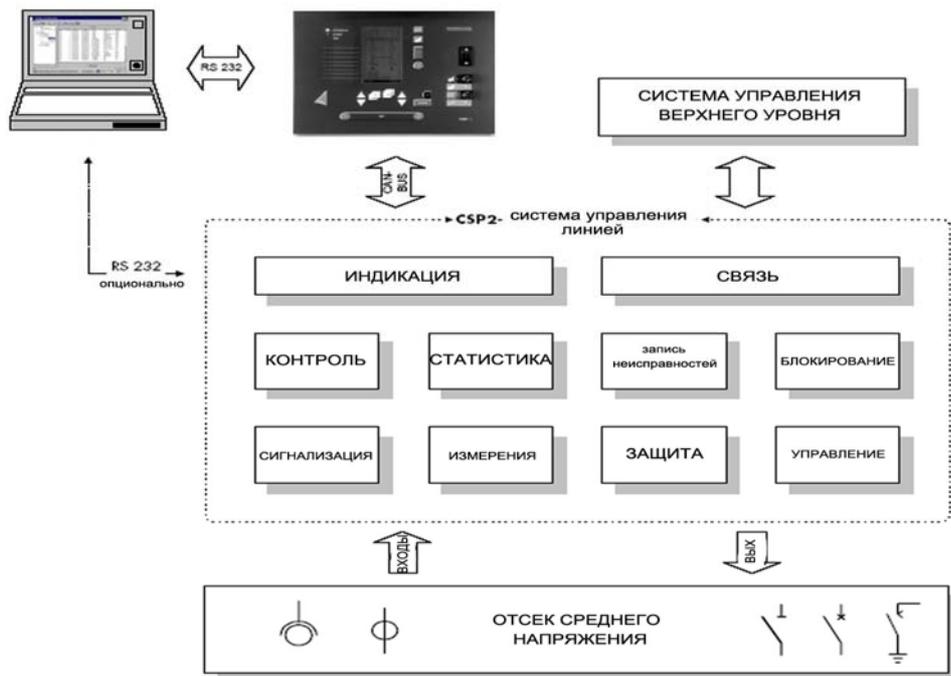


Рисунок 1.1 CSP2 в качестве системы управления

## 2 Централизованная, интеллектуальная система защиты и управления CSP2

Базовый модуль CSP2 не зависит от обслуживаемого оборудования и полностью готов к эксплуатации. Модуль содержит полный комплект техники по защите и управлению.

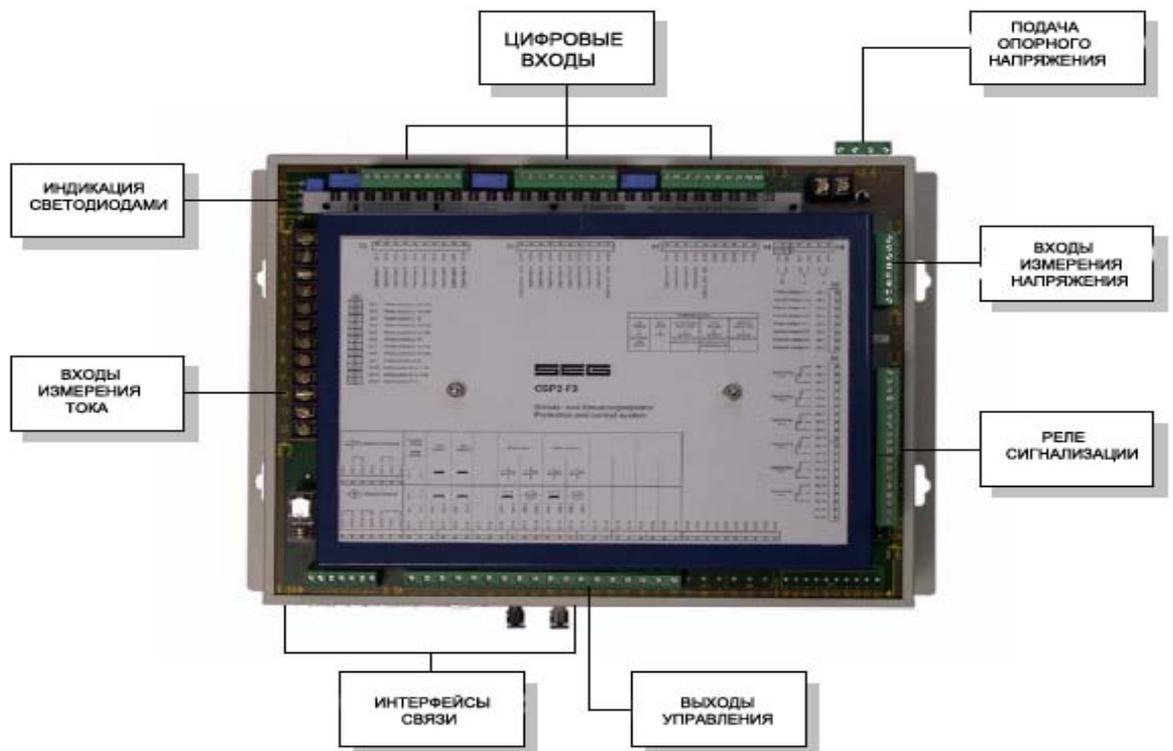


Рисунок 2.1 Подключения к CSP2-F5

### 2.1 Область применения и функционирования

Базовый блок CSP2 выделяется следующими, особенными свойствами:

- компактное исполнение в прочном пластмассовом корпусе со степенью защиты IP50,
- обширный набор защитных и управляющих функций,
- простое управление с помощью меню,
- сетевой блок питания с большим диапазоном опорных напряжений для питания приборов (постоянное или переменное напряжение),
- сетевой блок питания с большим диапазоном опорных напряжений для цифровых входов (постоянное или переменное напряжение),
- сетевой блок питания с большим диапазоном опорных напряжений для блоков управления (постоянное напряжение),
- различные рабочие области (области высокого и низкого напряжения) для цифровых входов,
- гибкое управление входами/выходами,
- гальваническая развязка силовых цепей,

- возможна эксплуатация без блока индикации и управления **CMP1**
- подключение аппаратуры управления с различными типами протоколов через электрические или оптические интерфейсы
- различные интерфейсы для подключения ПК: CAN-BUS, RS232
- различные интерфейсы связи с аппаратурой управления: волоконно-оптическое соединение, RS485
- эффективная функциональная возможность записи повреждений на ПК, опционально с модулем энергонезависимой памяти
- обширный автоматический контроль (аппаратно и программно)
- выполнение в двух различных классах по мощности
- работа без обслуживающего персонала
- программируемые логические функции с SL-LOGIC

## 2.2 Практические применения

Система **CSP2** предлагается для различных применений (защита ответвлений/дифференциальная защита распределительных сетей) как стандартная версия в двух классах мощности, отвечающих спросу.

- **CSP2-F3/L** – эта система, приемлемая по стоимости, находит применение преимущественно в простых панелях отходящих линий и предназначена для управления одним силовым выключателем, а также двумя последующими коммутирующими устройствами (например, размыкатель и заземляющий выключатель). Могут подключаться до 5 коммутирующих устройств.

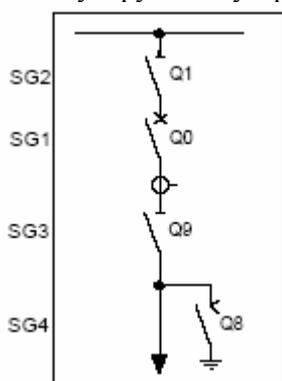


Рисунок 2.2 Пример применения CSP2-F3 или CSP2-L

- Система CSP2-F3/L также применяется в многоконтурных сетях для избирательной направленной защиты и для управления несколькими коммутирующими устройствами.
- **CSP2-F5**: Эта мощнейшая система управления линией передачи может подключать и управлять до пяти переключательными устройствами. В соответствии с высокими требованиями, **CSP2-F5** имеет большее количество цифровых входов и реле сигнализации. Функции защиты и измерений соответствуют функциям **CSP2-F3**.

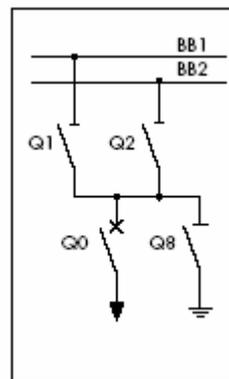


Рисунок 2.3 Пример применения CSP2-F5

- **CSP2-T25**: Этот прибор применяется для задач комплексной защиты и управления в области дифференциальной защиты трансформаторов. **CSP2-T25** специально разработан для двухобмоточных трансформаторов и может управлять до 5 коммутирующими устройствами.

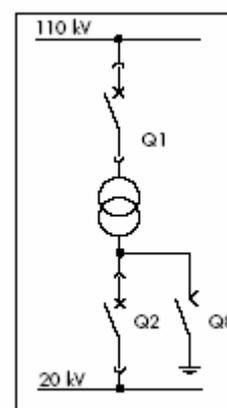


Рисунок 2.4 Пример применения CSP2-T25

Все классы по мощности системы **CSP2** стандартно обладают эффективной возможностью записи повреждений. Опционально записи повреждений могут фиксироваться в подключаемой энергонезависимой памяти.

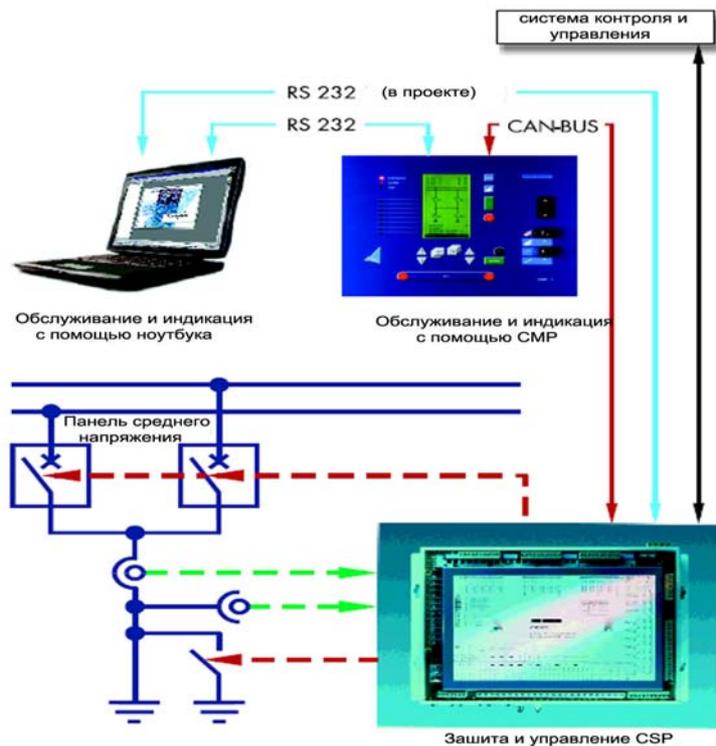


Рисунок 2.5 CSP2-F Применение для защиты ответвлений

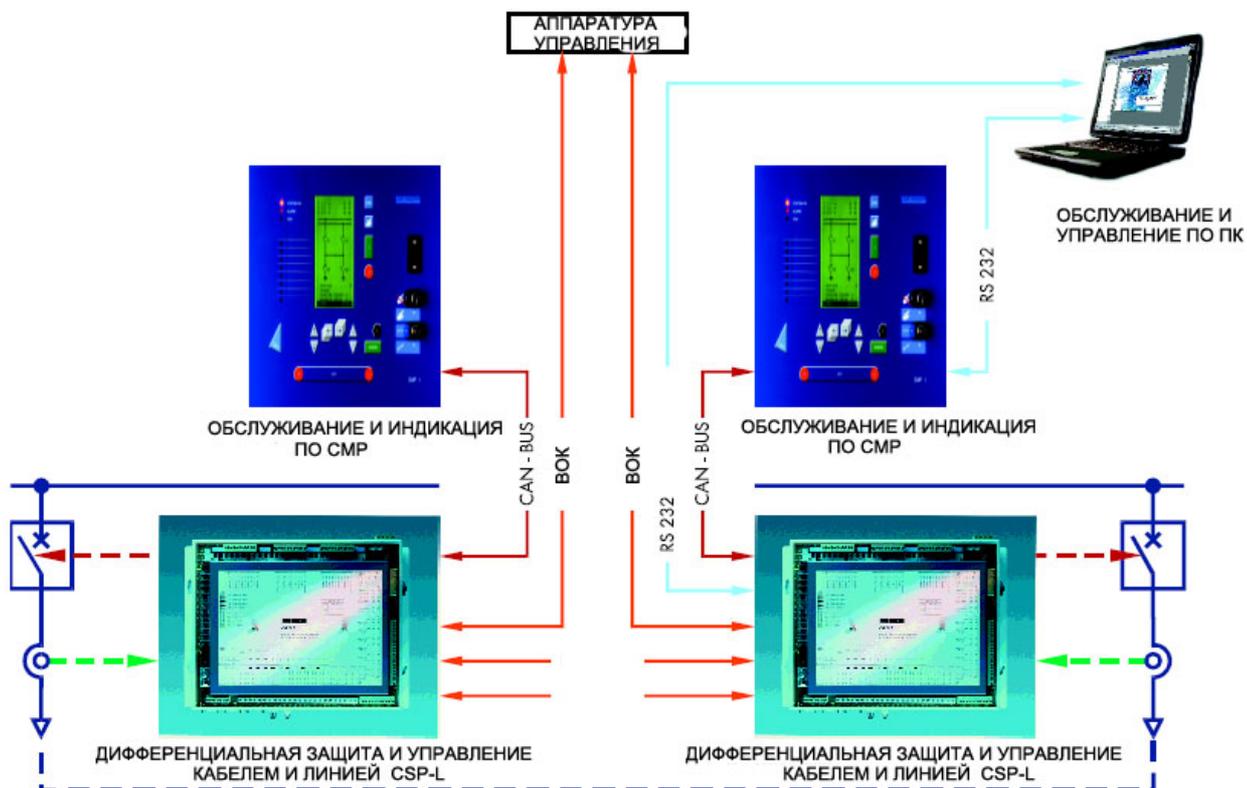


Рисунок 2.6 SCP2-L Применение дифференциальной защиты и управления кабелем и линией

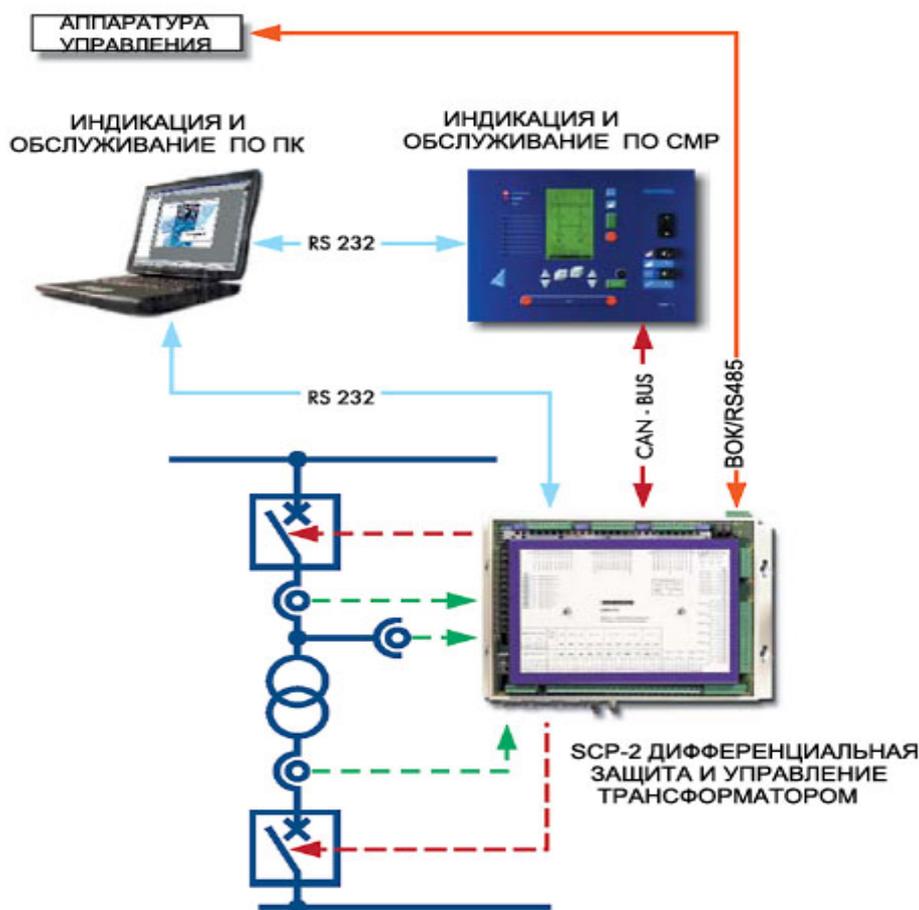


Рисунок 2.7 CSP2-T25 Применение дифференциальной защиты трансформаторов

### 2.3 Монтаж и подключение

Компактная система *CSP2* содержит все необходимые компоненты для:

- сбора и обработки данных измерений,
- вывода сообщений и команд,
- ввода и обработки двоичных сигналов,
- передачи данных и хранения данных в памяти,
- питания от вспомогательного напряжения.

Корпус *CSP2* состоит из прочной пластмассы, отвечает повышенным требованиям на воздействия окружающей среды, такие как вибрация, удары, загрязнение.

Верхняя печатная плата плотно закрывает корпус и одновременно служит в качестве площадки для подключения. На этой печатной плате находятся клеммы трансформатора, контакты для цифровых входов и сигнальных реле, а также управляющие выходы. Под покрытием этой печатной платы находятся внутренние трансформаторы напряжения и тока, оптоэлектронные элементы связи, а также реле.

Корпус сконструирован таким образом, что для электроники достигается вид защиты IP50.

Все внешние подключения, за исключением выводов измерительного трансформатора и выходов управления, выполнены в виде штекеров.

Это облегчает быстрый монтаж. Прежде всего, могут быть подготовлены соединительные кабели.

К основному прибору *CSP2* по отдельным входным трансформаторам подаются токи, подводимые от трансформатора главного тока, а также аналоговые входные сигналы, подаваемые от трансформатора тока. Эти измеряемые сигналы развязываются гальванически, отфильтровываются аналоговыми фильтрами и подаются на вход аналого-цифрового преобразователя.

В системе *CSP2* для защитных функций применяется 24 разрядный сигнальный процессор, а также 16 разрядный контроллер для обработки операций по управлению и связи. Благодаря применению цифровой обработки сигналов подавляется воздействие высокочастотных переходных процессов и постоянной составляющей.

Независимо от сложности задач защиты и управления, SYSTEM LINE всегда предлагает подходящее решение.

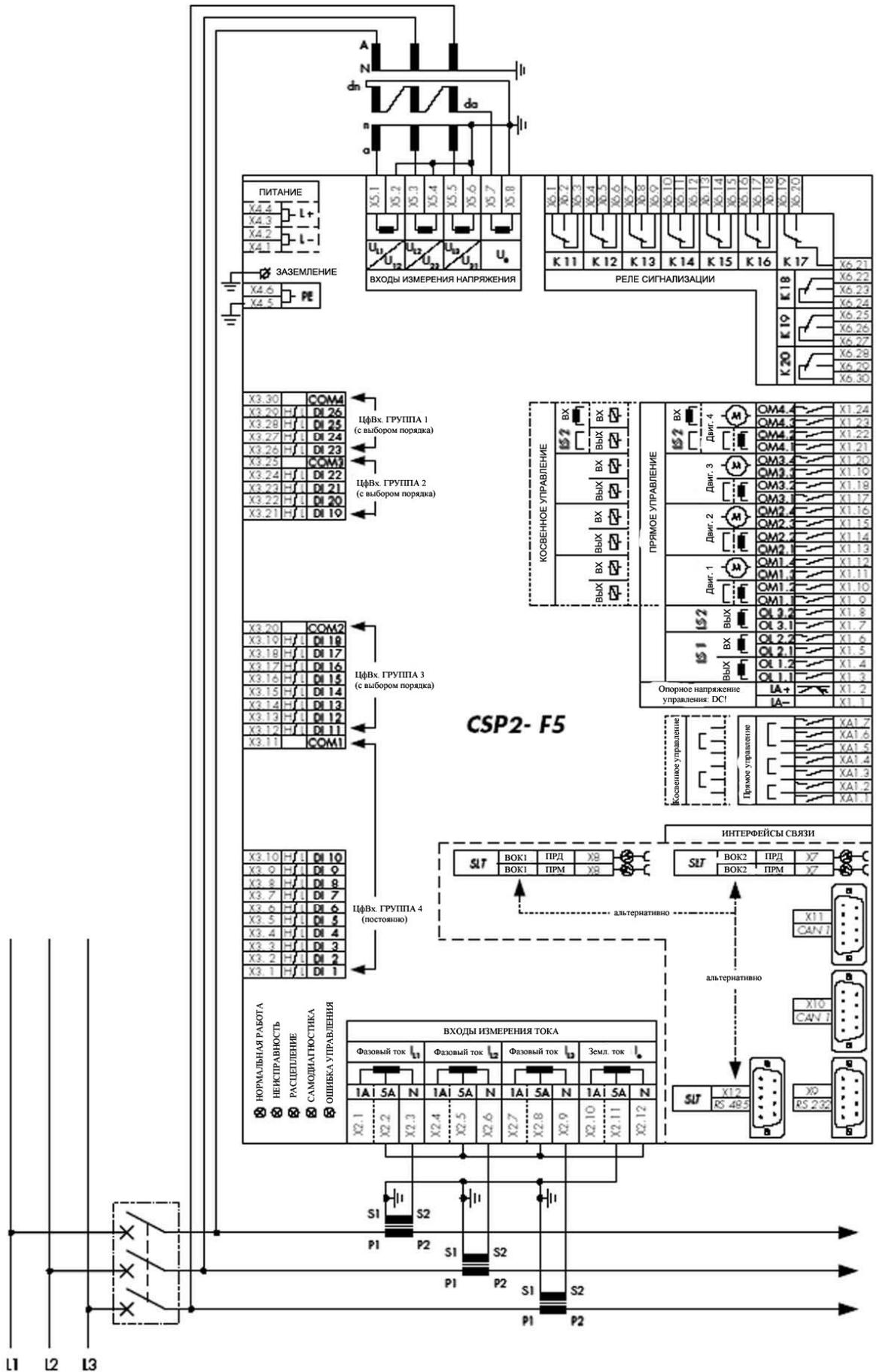


Рисунок 2.8 Схема подключения CSP2-F5

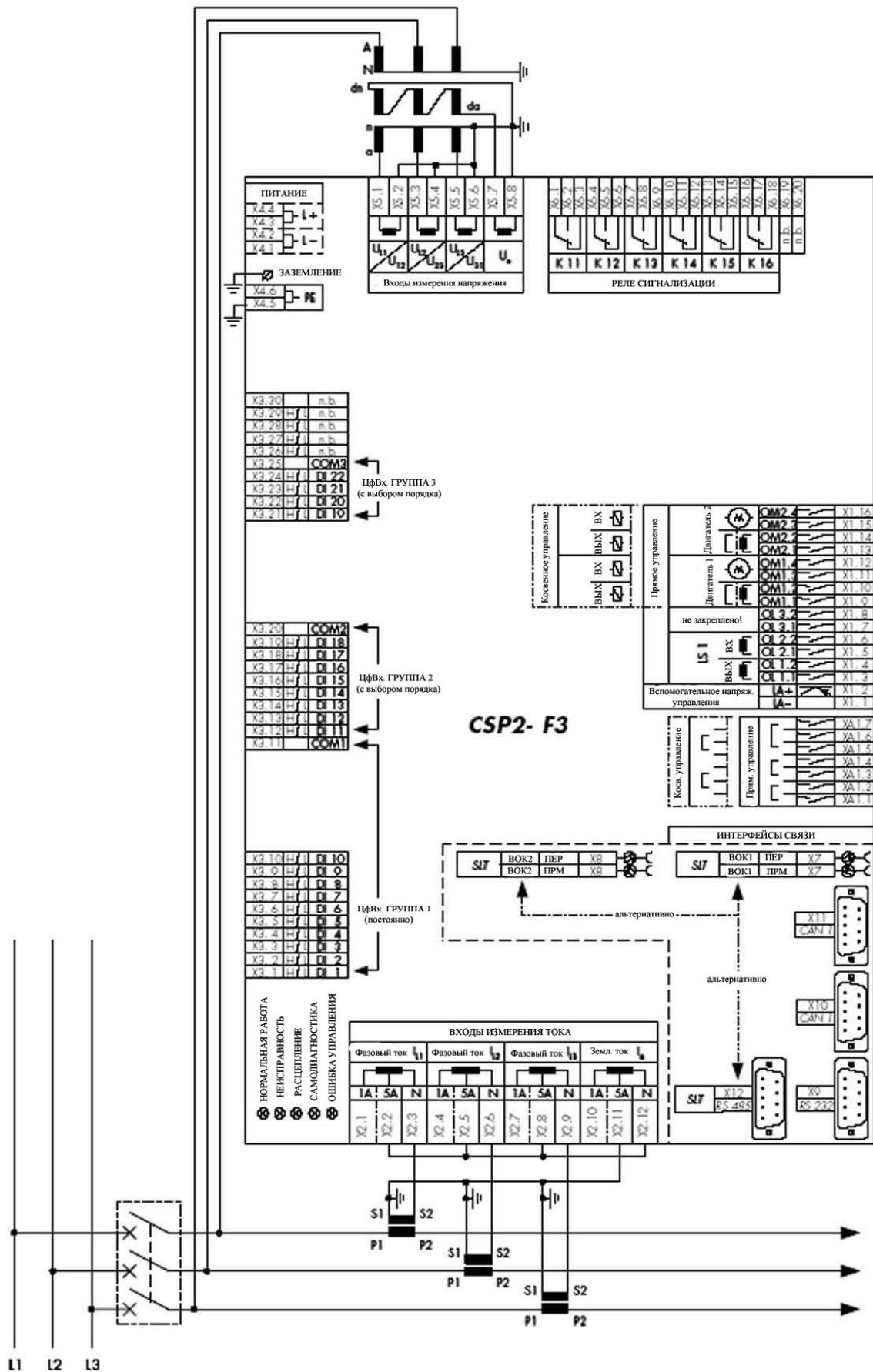


Рисунок 2.9 Схема подключения CSP2-F3

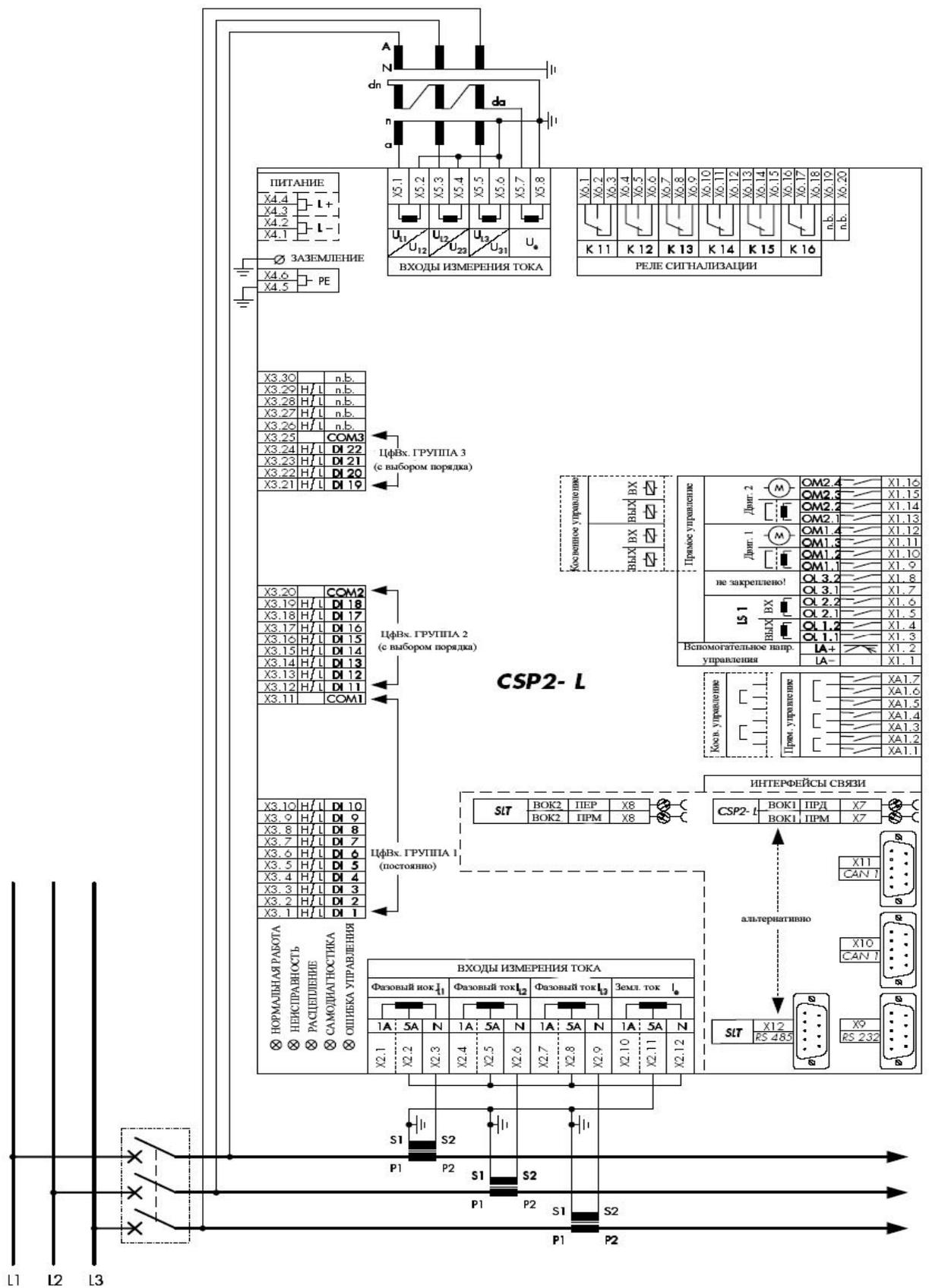


Рисунок 2.10 Схема подключения CSP2-L

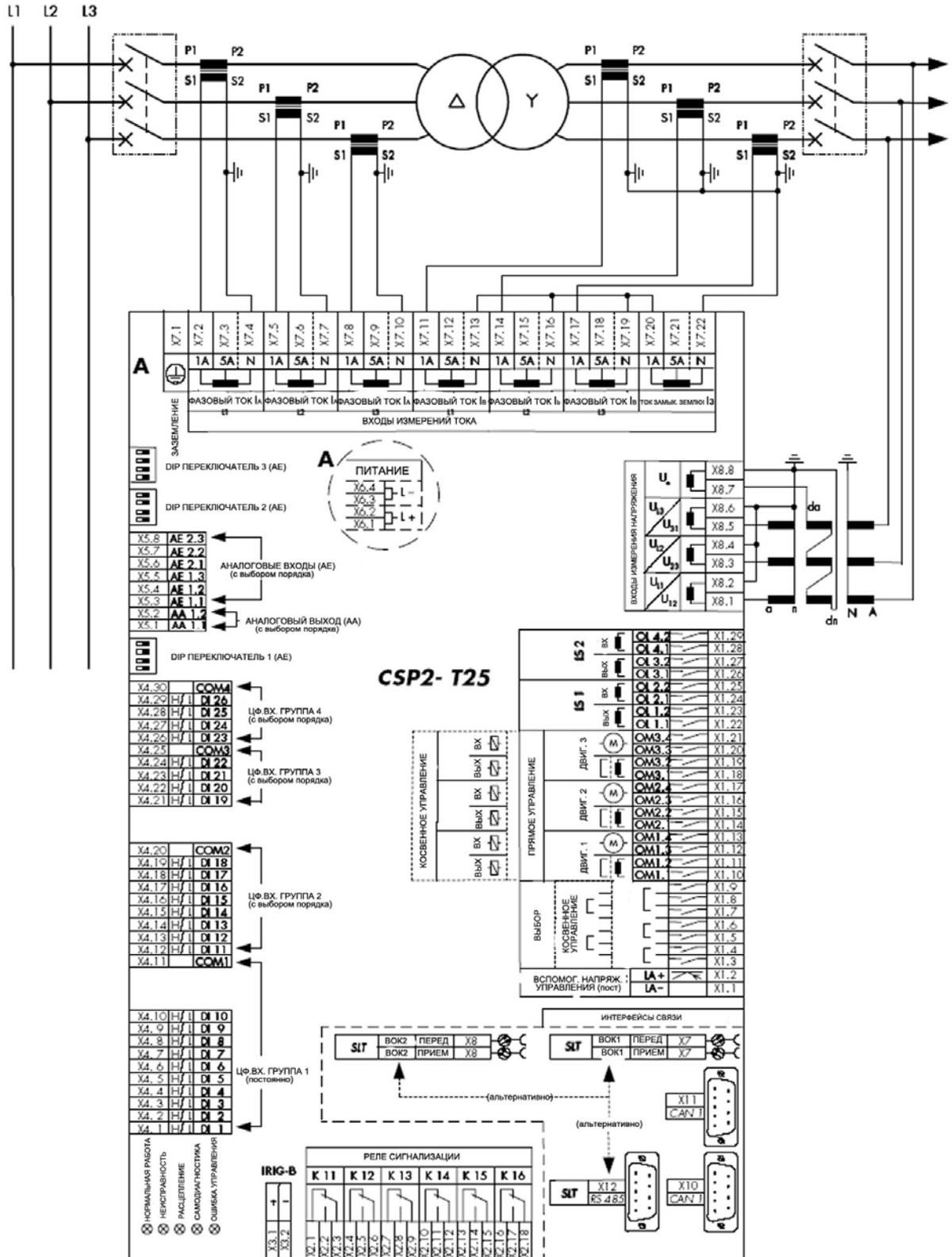


Рисунок 2.11 Схема подключения CSP2-T

## 2.4 ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ

Комбинированная система защиты и управления **CSP2** обладает большим числом защитных функций, которые позволяют решить почти все задачи защиты на уровне средних напряжений.

Все защитные функции полностью доступны для пользователя и могут быть произвольно активизированы.

Настройка параметров защитных функций может по выбору производиться с помощью блока обслуживания и индикации **CMPI** или по ПК/ноутбуку с применением управляющего программного обеспечения **SL-SOFT**.

Для каждой защитной функции имеются в распоряжении два набора параметров. Набор параметров может переключаться следующим образом:

- через непосредственное задание параметров на месте по **CMPI**
- через цифровые входы
- аппаратурой управления станции (SLT) через кодовые послышки по имеющимся протоколам.

Аппаратура **CSP2** обладает большим числом возможностей для подключения внешней аппаратуры защиты.

Таблица 2.1

Обзор защитных функций по типам приборов **CSP2**.

№	Защитная функция	ANSI	CSP2-F3	CSP2-F5	CSP2-L1	CSP2-L2	CSP2-T25
1	Максимальная защита тока с выдержкой времени, направленная/ненаправленная	51/67	•	•	•	•	•
2	Защита от короткого замыкания, направленная/ненаправленная	50/67	•	•	•	•	•
3	Защита от замыкания на землю, направленная/ненаправленная	50N/51N/67N	•	•	•	•	•
4	Дифференциальная защита тока замыкания на землю	64REF	-	-	-	-	•
5	Дифференциальная защита	87	-	-	Кабель	Кабель	Трансформатор
6	Защита от перегрузки с тепловым отображением	49	•	•	•	•	•
7	Контроль напряжения при несимметричной нагрузке	59N	•	•	•	•	•
8	Перенапряжение/пониженное напряжение	27/59	•	•	•	•	•
9	Завышенная частота тока/частота субгармоники	81	•	•	-	-	•
10	Автоматическое повторное включение (АПВ)	79	•	•	•	•	•
11	Направленная защита мощности	32F/B	•	•	-	-	*
12	Защита от несимметричной нагрузки	46	•	•	-	-	-
13	Контроль цепи управления (включая выключающую цепь)	74TC	•	•	•	•	•
14	Защита от отказа выключателя	50/62BF	•	•	•	•	•
15	Отключение/вспомогательная функция (блокировочное реле)	86	•	•	•	•	•
16	Обратная блокировка	-	•	•	•	•	•
17	Трансформатор напряжения - контроль	-	•	•	•	•	•
18	Включающий контактор (SOTF)	-	•	•	•	•	•
19	АПВ – мгновенное срабатывание	-	•	•	•	•	•
20	Включение АПВ при несоответствии с силовым выключателем	-	•	•	•	•	•
21	Настраиваемая защитная логика (работа/ блокирование/ блокирование отключения)	-	•	•	•	•	•
22	Переключение наборов параметров	-	•	•	•	•	•
23	Регистрация величины помех	-	•	•	•	•	•

\* - в проекте

## 2. 5 УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ

Для задач управления и контроля система **CSP2/CMPI** обладает следующими функциями:

- графическая индикация состояния переключательного устройства
- управление переключательным устройством может выполняться через клавиатуру управления **CMPI**, цифровые входы или аппаратурой управления станции
- прямое управление обмотками силового выключателя

Все состояния переключательного устройства в каждом случае регистрируются блоком **CSP2** по двум цифровым входам с оптоэлектронной развязкой для позиции ВЫКЛ и позиции ВКЛ. Сигнализация положений различных переключательных устройств отображается на графическом дисплее **CMPI** в форме одноэлементной эквивалентной схемы. Положение мест повреждений и рассогласований показываются специальными переключательными символами.

Схема управления отводами конфигурируется производителем в соответствии с пожеланиями пользователя.

Кроме регистрации состояния, через настраиваемые цифровые входы могут собираться, регистрироваться и обрабатываться внешние сигналы защиты, контроля, внешние команды управления и блокировки с различной функциональностью.

Для каждого цифрового входа кроме функционального назначения можно установить время защиты от дребезга контактов, а также сигнальную логику (принцип рабочего тока/установившегося тока).

- прямое или косвенное управление электроприводами
- блокировка переключательного устройства на уровне магистрали
- блокировка установки на уровне управления станцией
- регистрация манипуляций по переключению и изменений состояния переключателя (запись событий).

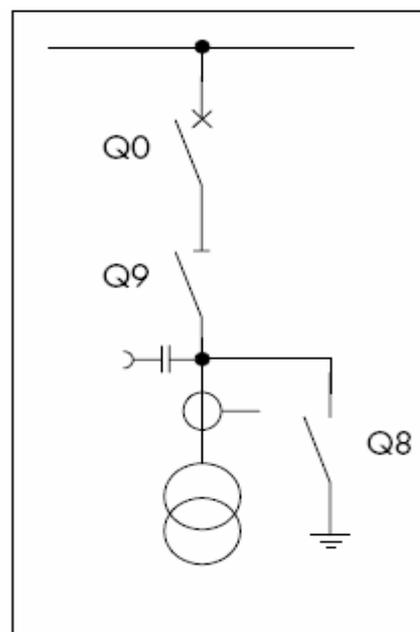


Рисунок 2.12 Пример конфигурирования (Схема управления отводами).

По реле сигнализации с контактами с плавающим потенциалом могут далее обрабатываться двоичные сигналы защиты и управления (например отказ силового выключателя, обратная блокировка).

Таблица 2.2

Обзор функций управления и контроля, а также программируемых логических функций различных устройств **CSP2**.

№	Функции управления	CSP2-F3	CSP2-F5	CSP2-L1	CSP2-L2	CSP2-T25
1	Количество управляемых устройств переключения	3	5	3	3	5
2	Число устройств переключения, регистрируемых/представляемых на дисплее	5	5	5	5	5
3	Число силовых выходов для изменения положения выключателя (управление обмоткой) силового выключателя	2	3(4)	2	2	4
4	Число силовых выходов для изменения положения выключателя разъединителей и заземлителей (управление двигателем)	2	4(3)	2	2	3
5	Число реле сигнализации	6	10	6	6	6
6	Число цифровых входов с настройкой параметров	22	26	22	22	26
7	Выдача команды с определенным временем переключения / временем подстройки	•	•	•	•	•

№	Функции контроля	CSP2-F3	CSP2-F5	CSP2-L1	CSP2-L2	CSP2-T25
1	Положение мест повреждений и рассогласований	•	•	•	•	•
2	Отбор силового выключателя	•	•	•	•	•
3	Пружина сжата	•	•	•	•	•
4	Программируемые блокировки магистрали	•	•	•	•	•
5	Блокирование установки аппаратурой управления станции	•	•	•	•	•
№	Программируемые логические функции	CSP2-F3	CSP2-F5	CSP2-L1	CSP2-L2	CSP2-T25
1	32 программируемые логические равенства	•	•	•	•	•
2	32 входные переменные на логическое равенство	•	•	•	•	•
3	1 элемент задержки на логический выход	•	•	•	•	•

## 2.6 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Наряду с собранными измеряемыми величинами тока и напряжения вычисляются выводимые - активная и реактивная мощности, а также численные значения энергии и показываются в виде первичных величин.

Измеряемые величины могут циклически вызываться и передаваться по **CMP1**, ПК или ноутбуку или по каналам связи с управляющей системой. Ошибка измерения в пределах рабочих параметров менее 1% и в режиме короткого замыкания до  $40 \times I_N$  менее 2.5%.

Таблица 2.3

Обзор функций измерения различных устройств CSP2.

Измеряемые величины							Наличие в CSP2-			
Измеряемая величина (индикация)	Описание	Диапазон значений	Единица Измерения	Сбор данных		Комментарий	L	F3	F5	T25
				Прямое измерение	Вычисл.					
IL1 (A)	Фазовый ток		A			Текущее эффективное значение	•	•	•	•
IL2 (A)			A							
IL3 (A)			A							
IL1 (B)			A							
IL2 (B)			A							
IL3 (B)			A							
Ie	Ток замыкания на землю		A	•	-	Текущее эффективное значение	•	•	•	•
I2	Ток несимметричной нагрузки		A	-	•	Текущее эффективное значение системы обратной последовательности	-	•	•	-
UL1	Фазовые напряжения		V	•	-	Текущее эффективное значение	•	•	•	•
UL2			V							
UL3			V							
U12	Линейные напряжения (междуфазные напряжения)		V	•	•	Текущее эффективное значение	•	•	•	•
U23			V							
U31			V							
Ue	Напряжение при несимметричной нагрузке		V	•	•	Текущее эффективное значение	•	•	•	•
f	Частота		Гц	-	•	Мгновенное значение	•	•	•	•
P	Активная мощность		кВт	-	•	Текущее эффективное значение	-	•	•	*
Q	Реактивная мощность		квар	-	•	Текущее эффективное значение	-	•	•	*

cos φ	Коэффициент мощности	-1...+1	-	-	•	Мгновенное значение	-	•	•	*
Wp+	генерируемая активная энергия		КВт-ч	-	•	Численное значение	-	•	•	*
Wp-	потребляемая активная энергия		Квар-ч	-	•	Численное значение	-	•	•	*
Wq+	генерируемая реактивная энергия		КВт-ч	-	•	Численное значение	-	•	•	*
Wq-	потребляемая реактивная энергия		Квар-ч	-	•	Численное значение	-	•	•	*
Θ	Тепловая емкость	0...200%	%		•	Мгновенное значение	•	•	•	•
tΘ	Время до отключения защитной функции Θ>		с		•	Мгновенное значение	•	•	•	•
Θ1	Измерение температуры: аналоговые входы		°C/F		•	Мгновенное значение	-	-	-	•
Θ2			°C/F		•		-	-	-	•
I <sub>d</sub> L1	Разностные токи		A		•	Текущее эффективное значение	•	-	-	•
I <sub>d</sub> L2			A		•		•	-	-	•
I <sub>d</sub> L3			A		•		•	-	-	•
I <sub>s</sub> L1	Стабилизирующие токи		A		•	Текущее эффективное значение	•	-	-	•
I <sub>s</sub> L2			A		•		•	-	-	•
I <sub>s</sub> L3			A		•		•	-	-	•
mL1	Переходный коэффициент стабилизации		-		•	Мгновенное значение	-	-	-	•
mL2			-		•		-	-	-	•
mL3			-		•		-	-	-	•

\* - в проекте

## 2.7 Статистические замеры

Кроме сбора данных измерений **CSP2** выдает и статистические данные. По **CSP2** можно вызвать значения максимальных и средних измеренных величин.

Максимальные и средние значения можно получать за различные периоды времени. Численные функции, как счетчик часов эксплуатации или счетчик операций включения-выключения имеют возможность возврата.

Таблица 2.4

### Статистические данные различных типов приборов

Статистические данные					Наличие в CSP2-			
Статистические величины	Описание	Единица измерения	Вычисление (дополнение)	L	F3	F5	T25	
IL1max	Максимальное значение тока в фазовом проводе 1	A	Циклически через "Δt" или "Момент времени синхронизации"	•	•	•	•	
IL2max	Максимальное значение тока в фазовом проводе 2	A		•	•	•	•	
IL3max	Максимальное значение тока в фазовом проводе 3	A		•	•	•	•	
IL1mit	Среднее значение тока в фазовом проводе 1	A		•	•	•	•	
IL2mit	Среднее значение тока в фазовом проводе 2	A		•	•	•	•	
IL3mit	Среднее значение тока в фазовом проводе 3	A		•	•	•	•	
UL1max	Максимальное значение фазового напряжения L1-N	B		•	•	•	•	
UL2max	Максимальное значение фазового напряжения L2-N	B		•	•	•	•	
UL3max	Максимальное значение фазового напряжения L3-N	B		•	•	•	•	
UL1mit	Среднее значение фазового напряжения L1-N	B		•	•	•	•	
UL2mit	Среднее значение фазового напряжения L2-N	B		•	•	•	•	

UL3mit	Среднее значение фазового напряжения L3-N	В	Циклически через "Δt" или "Момент времени синхронизации"	•	•	•	•
U12max	Максимальное значение линейного напряжения L1-L2	В		•	•	•	•
U23max	Максимальное значение линейного напряжения L2-L3	В		•	•	•	•
U31max	Максимальное значение линейного напряжения L3-L1	В		•	•	•	•
U12mit	Среднее значение линейного напряжения L1-L2	В		•	•	•	•
U23mit	Среднее значение линейного напряжения L2-L3	В		•	•	•	•
U31mit	Среднее значение линейного напряжения L3-L1	В		•	•	•	•
fmax	Максимальное значение частоты	Гц		•	•	•	•
fmit	Среднее значение частоты	Гц		•	•	•	•
Pmax+	Максимальное значение положительной активной мощности	кВт		-	•	•	-
Pmax-	Максимальное значение отрицательной активной мощности	кВт		-	•	•	-
Pmit+	Среднее значение положительной активной мощности	кВт		-	•	•	-
Pmit-	Среднее значение отрицательной активной мощности	кВт		-	•	•	-
Qmax+	Максимальное значение положительной реактивной мощности	квар		-	•	•	-
Qmax-	Максимальное значение отрицательной реактивной мощности	квар		-	•	•	-
Qmit+	Среднее значение положительной реактивной мощности	квар		-	•	•	-
Qmit-	Среднее значение отрицательной реактивной мощности	квар		-	•	•	-
I <sub>d</sub> L1max	Максимальный разностный ток в 1 фазовом проводе	А		•	-	-	•
I <sub>d</sub> L2max	Максимальный разностный ток в 2 фазовом проводе	А		•	-	-	•
I <sub>d</sub> L3max	Максимальный разностный ток в 3 фазовом проводе	А		•	-	-	•
I <sub>s</sub> L1max	Максимальный ток стабилизации в 1 фазовом проводе	А		•	-	-	•
I <sub>s</sub> L2max	Максимальный ток стабилизации в 2 фазовом проводе	А		•	-	-	•
I <sub>s</sub> L3max	Максимальный ток стабилизации в 3 фазовом проводе	А		•	-	-	•
mL1max	Максимальный гармонический коэффициент стабилизации в 1 фазовом проводе	-		•	-	-	-
mL2max	Максимальный гармонический коэффициент стабилизации в 2 фазовом проводе	-		•	-	-	-
mL3max	Максимальный гармонический коэффициент стабилизации в 3 фазовом проводе	-		•	-	-	-

## 2.8 Запись данных.

*CSP2* предлагает ведение различных протоколов и регистрацию событий, запись значений ошибок и повреждений, которые сохраняются в *CSP2* и могут быть считаны по SMP1, ПК или аппаратурой управления станции по интерфейсам связи. С помощью этого оператор получает в распоряжение все данные для анализа ошибок и устранения неисправностей.

### 2.8.1 Записывающее устройство событий

Записывающее устройство событий протоколирует и сохраняет в *CSP2* последние 50 событий. Зарегистрированные сообщения с текущим номером и отметкой реального времени сохраняются в энергонезависимой памяти. Каждое событие запоминается с датой, временем, причиной, событием и информацией с разрешением 5 мс. Такими сообщениями являются все сообщения, которые относятся к защите, управлению, определению порядка цифровых входов, настройке параметров и внутреннему контролю системы. В случае отказа сигналы защиты дополнительно обозначаются определенным кодом повреждения.

### 2.8.2 Записывающее устройство неисправностей

В записывающем устройстве неисправностей в *CSP2* надежно сохраняются 5 последних неисправностей (срабатываний защиты), в соответствии с кодом неисправности. Наряду с протоколированием произошедших событий сохраняются и показываются все измеренные значения в виде первичных эффективных значений. Тем самым в случае аварии возможны дальнейшие обработка и анализ сообщений защиты, сохраненных в записывающем устройстве.

### 2.8.3 Записывающее устройство повреждений

Для анализа повреждений сети в записывающем устройстве повреждений сохраняется аналоговая и цифровая информация.

Сохраняются до 8 оцифрованных измеряемых величин (фазовый ток, ток замыкания на землю, линейное напряжение, напряжение при несимметричной нагрузке).

Одновременно могут сохраняться и другие цифровые входные и выходные сигналы. Максимальная длительность записи в стандартном исполнении *CSP2-F* – 10000 мс, *CSP2-L* – 3500 мс. Время подготовки и время слежения к срабатыванию триггера устанавливается отдельно. Измеренные значения сохраняются в виде мгновенных значений.

Опционально доступно расширение памяти, с помощью которой возможно энергонезависимое сохранение дополнительных данных о повреждениях.

### 3 Блок индикации / Блок обслуживания *СМР1*

Блок *СМР1* прост и удобен в обслуживании. *СМР1* встраивается в переднюю часть двери кабины среднего напряжения как отдельный блок индикации и обслуживания и информирует обслуживающий персонал о текущем состоянии линии.

Необходимые коммуникации с базовым прибором *СSP2* выполняются по полевой CAN – шине. Единственный кабель CAN – шины организует связь с базовым блоком *СSP2* и заменяет обычную разделку кабеля.

Этот CAN – кабель легко может быть проложен вместе с кабелем питания вспомогательного напряжения.



Рисунок 3.1: *СМР1*

К важнейшим отличительным признакам *СМР1* относятся:

- плоская и компактная конструкция
- сетевой блок питания с широким диапазоном выходных напряжений (постоянное и переменное)
- большой графический дисплей (128×240 пикселей) с автоматической подсветкой

#### 3.1 Управление *СМР1*

Управление линией электропередачи уровня среднего напряжения и настройка параметров могут производиться через *СМР1*. Все вводы данных выполняются через пленочную клавиатуру. Ответные сигналы и индикация состояния показывается на большом графическом дисплее с обратной подсветкой. Дисплей графически показывает положения переключателей, сообщения в виде ясного текста и параметры или измененные величины в виде таблицы.

- изображение схемы управления ответвлениями со свободной конфигурацией
- индикация положения переключателей измеренных величин и указаний по обслуживанию
- протоколирование событий с отметками точного времени
- протоколирование поломок с эффективными значениями неисправностей
- обширная поддержка при запуске в эксплуатацию
- многочисленные возможности тестирования
- пленочная клавиатура на передней панели
- со степенью защиты IP54
- цветная функциональная клавиатура для управления с помощью меню, настройки параметров, управления и действий по устранению неисправностей.
- два ключа управления для выбора режима работы
- местное/дистанционное обслуживание
- нормальная эксплуатация/установка параметров
- 11 цветных светодиодов (с определением параметров)
- встроенные реле сигнализации при повреждениях системы
- CAN интерфейсы для связи с *СSP2*
- 2 интерфейса RS232 для обслуживания по ПК

### 3.2 Элементы управления *СМР1*

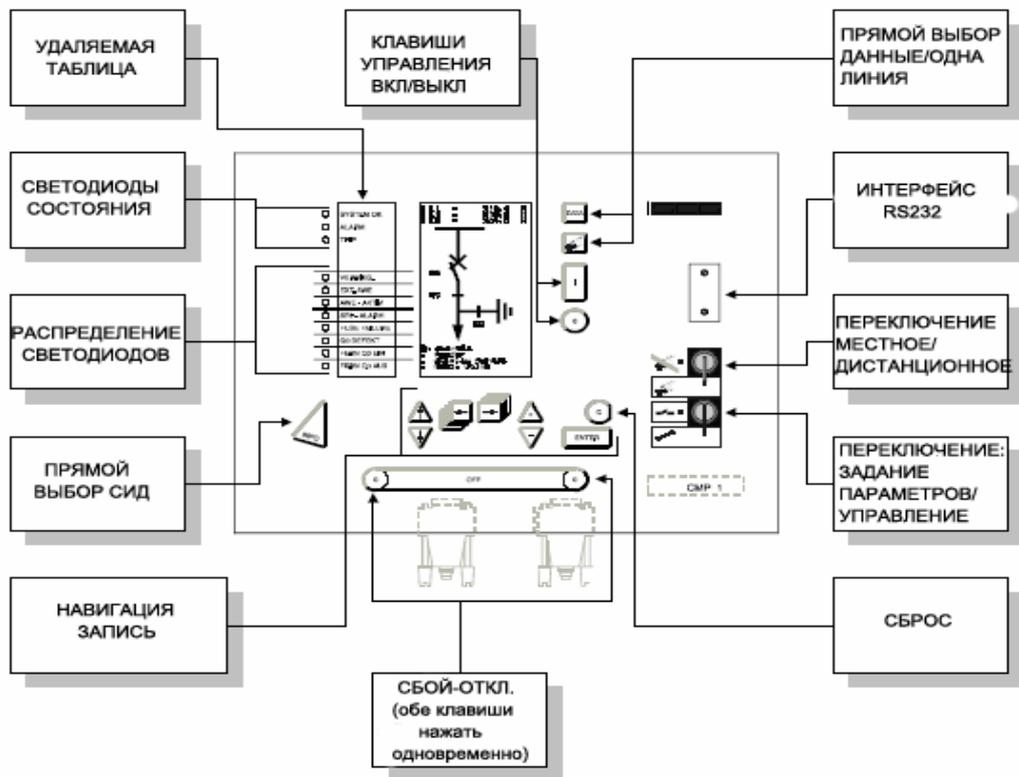


Рисунок 3.2 Блоки управления *СМР1*

### 3.3 Функции элементов управления

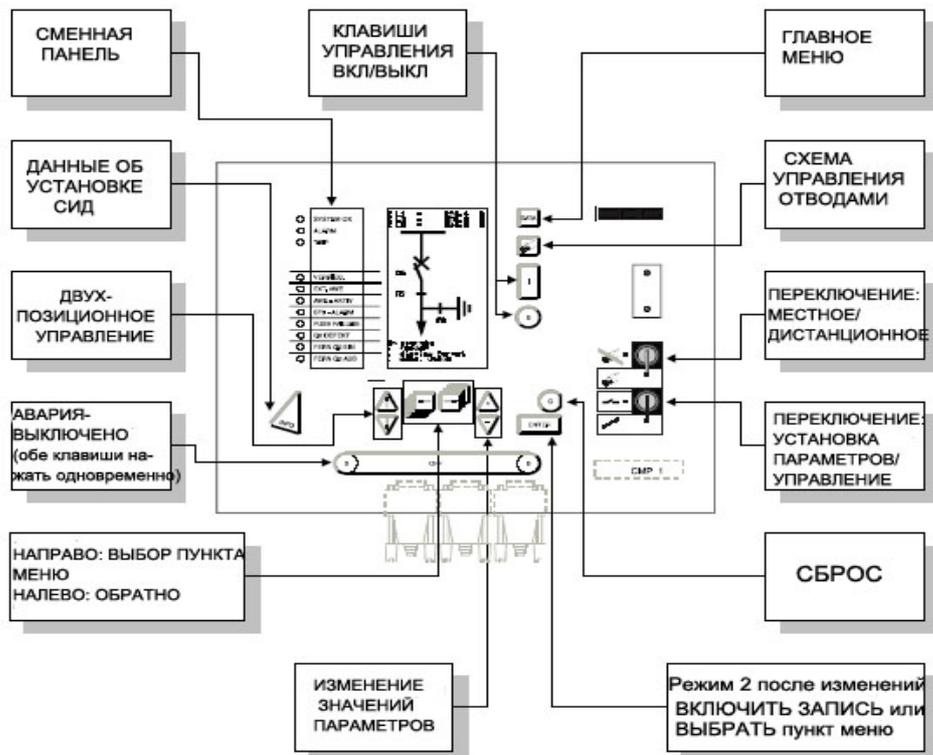


Рисунок 3.3 Функции элементов управления *СМР1*

### 3.4 Режимы работы

С помощью ключевого переключателя выбираются различные режимы работы:

- РЕЖИМ 1: Местное управление/(управление)
- РЕЖИМ 2: Местное управление/(установка параметров)
- РЕЖИМ 3: Дистанционное управление.

В соответствии с положением ключевого переключателя возможно или управление или установка параметров *CSP2*.

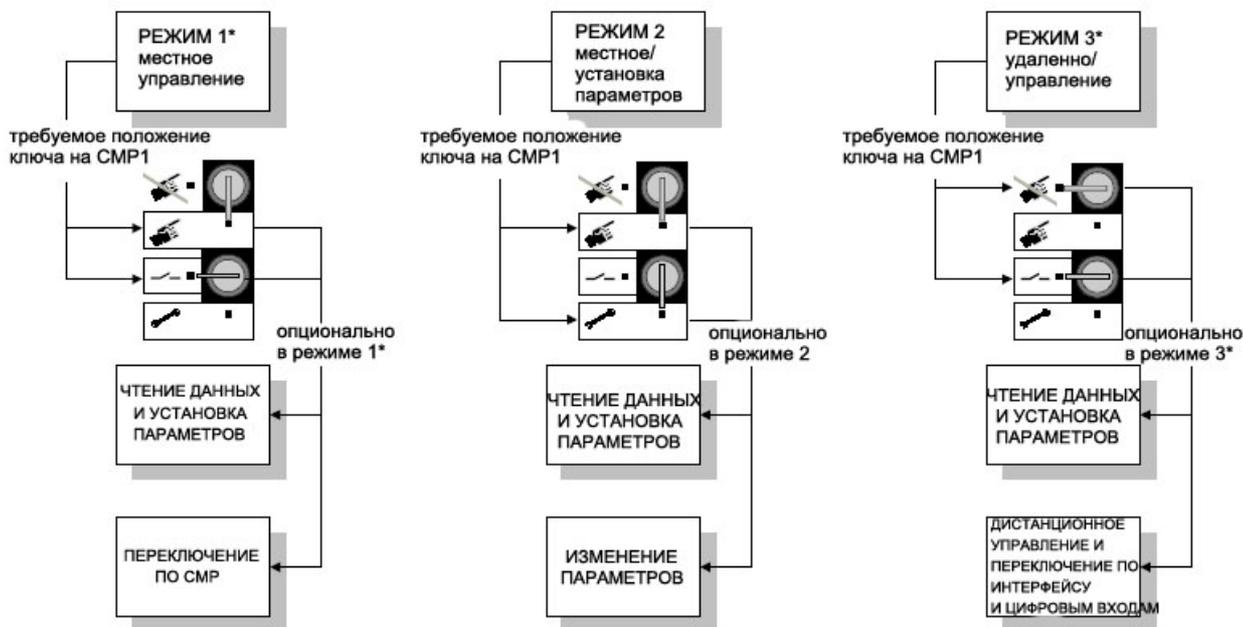


Рисунок 3.4 Режимы работы.

### 3.5 Управление устройством переключения

Переключательные элементы, изображенные на схеме управления ответвлениями могут выбираться и управляться через блок управления *СМР1*. Каждая выданная команда управления выполняется только после проверки программируемых внутренних и внешних блокирующих устройств. Действия по переключению могут выполняться только в режиме 1: “Местное управление/управление”.

Состояния переключателей переключательного устройства, например, силового выключателя, регистрируются и управляются по вспомогательным контактам. При этом программно подавляется дребезг контактов (настраиваемое время защиты от дребезга для цифровых входов). Интегрированная логика управления обрабатывает и анализирует текущие положения переключателей, а также готовность переключателя и после проверки программируемого условия блокирования дает команду включения или выключения.

Через силовые выходы управляются входные или выходные обмотки или приводные двигатели управляемого переключательного аппарата. Простыми клеммными переключателями возможен выбор между

- прямым (с выбором полярности) и
- косвенным (без выбора полярности) управлением устройством переключения в отношении силовых выводов для электропривода. Команда включения следует только тогда, когда определенно сообщено положение выключателя и наоборот. Операции переключения выполняются последовательно. Все отдаваемые команды управления разделены во времени. Если команда управления не выполняется в течение определенного времени, *CSP2* выдает сообщение о неисправности. Контроль сообщений о положении управляемого устройства переключения производится в течение максимального времени управления и времени срабатывания устройства переключения.

### 3.6 Программирование и установка параметров

Блоки данных **CSP2** в основном состоят из двух файлов, на которых основывается конфигурация устройств в отношении применения:

- “*sline.sl*” и
- “*parameter.csp*”.

Файл “*sline.sl*” содержит, с одной стороны, данные схемы управления ответвлениями для графического отображения конфигурации магистрали на дисплее **CMPI**; с другой стороны, условия блокирования магистрали, которые задаются во внутренней матрице блокировок.

В файле “*parameter.csp*” в виде файла параметров собраны четыре блока данных защитных параметров и блок данных системных параметров. Этот файл параметров зависит от типа прибора (например, **CSP2-F3**, **CSP2-F5**, **CSP2-L** или **CSP-T25**), а также от версии программного обеспечения **CSP2**. Ввод файла параметров в прибор **CSP** с типом, не предусмотренным для данного файла, предотвращается с помощью проверки на допустимость.

Для защитных функций существуют 4 полных записи защитных параметров. Одна из четырех записей параметров всегда находится в активном состоянии, т.е. в работе.

Каждая запись защитных параметров может быть в корне изменена и сохранена после подключения всех изменений, не воздействуя на активные текущие функции защиты и управления. Измененная запись параметров, даже если изменен только один параметр, становится действенным только после подтверждения сохранения. Можно всегда переключить между четырьмя записями защитных параметров на активную запись.

В записи защитных параметров выбираются основные конфигурации прибора, как номинальные данные магистрали, продолжительность управления, трассировка входов и выходов и коммуникации.

На месте с помощью меню панели управления **CMPI**, или с помощью ПК по последовательному интерфейсу выполняется установка параметров **CSP2**.

## 4 Управляющее программное обеспечение *SL-SOFT*

Программа управления и анализа *SL-SOFT* “System-Line-Soft” дает возможность анализа и установки параметров приборов *CSP2*. Программное обеспечение функционирует под управлением распространенных операционных систем Microsoft Windows 95/98/ME или Windows NT/2000/XP. Связь выполняется по интерфейсу RS232 или по внутреннему интерфейсу CAN шины. Оно дает возможность обслуживания с помощью мыши и выполнена в удобном для пользователя оконном виде.

*SL-SOFT* легко устанавливается, имеется возможность ONLINE и OFFLINE установки параметров и есть возможность выборочно управлять меню на английском или немецком языках.

### 4.1 Область применения и функционирования

- поставляется для всех приборов *CSP2 SYSTEM LINE*
- ONLINE, OFFLINE эксплуатация
- встроенное переключение рабочих языков (немецкий/английский)
- выбор прибора по связи одного и многих приборов

- удобный доступ к данным через оконный интерфейс
  - оболочка с управлением по меню
  - считывание всех доступных данных
  - циклическое считывание измеренных данных
  - опрос входов и выходов
  - установка параметров всех специфических данных конфигурации прибора
  - проверка на допустимость
  - копирование или стирание записей
  - подготовка записей в режиме offline
  - архивирование записей данных
  - вывод записей данных на различные носители
  - последующая обработка измеренных значений (запись, отображение)
  - поддержка ввода в эксплуатацию, функциональная поддержка
  - запуск тестовых записей неполадок
  - синхронизация масштабных отметок времени с помощью ПК
- Программирование логических функций (ST-LOGIC)

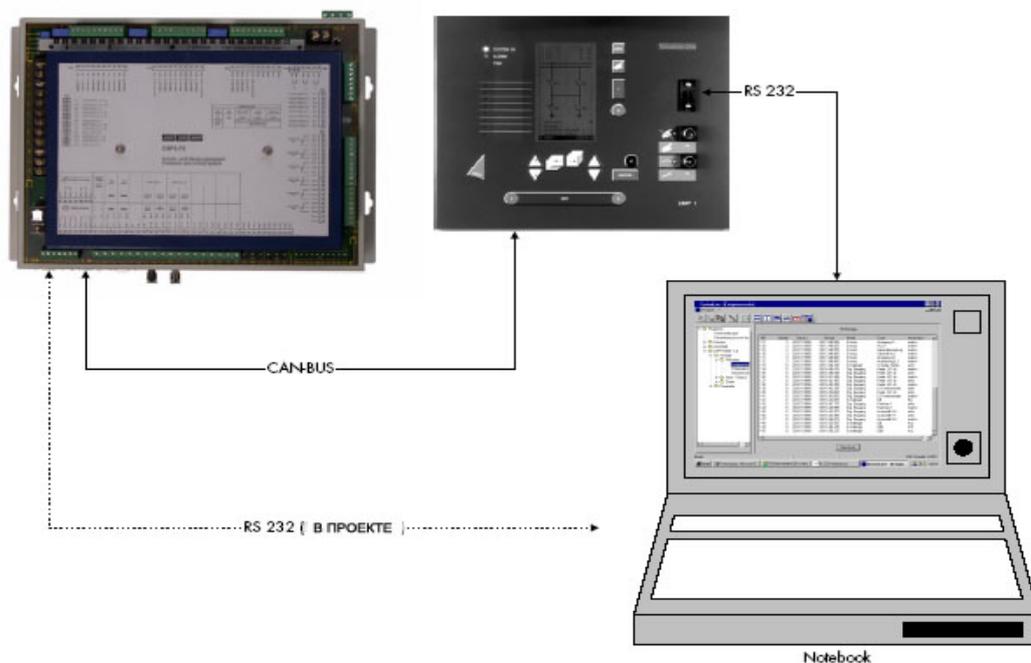


Рисунок 4.1 Пример подключения CSP2/CMP1 к ПК по RS232



## 5 Коммуникации

### 5.1 Связь с аппаратурой управления станции (SLT)

CSP2 является эффективной цифровой системой защиты и управления для большого числа применений на уровне среднего напряжения. Наряду с набором защитных функций, система содержит возможности по измерению, контролю, а также управлению устройствами переключения в системе. Вся существенная информация ячейки среднего напряжения обрабатывается системой **CSP2/CMP1** и по последовательному интерфейсу предоставляется в распоряжение вышестоящей аппаратуре управления.

Техника управления представляет собой центральную часть аппаратуры системы и принимает на вышестоящие уровни станции следующие функции:

- управление
- блокирование
- измерения, индикация
- сигнализация
- счет эксплуатации и др.

Таблица 5.1

#### Обзор интерфейсов связи

Параметры коммуникаций систем <b>CSP2/CMP1</b>		
Тип протокола	Физическое подключение (последовательный интерфейс)	Применение
IEC 60870-5-103	оптоволоконный кабель (ВОК)	Связь с аппаратурой управления станции
	RS-485	
PROFIBUS DP	оптоволоконный кабель (ВОК)	Связь с аппаратурой управления станции
	RS-485	
MODBUS-RTU	оптоволоконный кабель (ВОК)	Связь с аппаратурой управления станции
	RS-485	
DNP 3.0*	оптоволоконный кабель (ВОК)	Связь с аппаратурой управления станции
	RS-485	
CAN-BUS	CAN1	Одноканальное соединение CSP2-CMP1
	CAN1: вариант 1	Многоканальное соединение: один CMP1-несколько CSP2
	CAN1: вариант 2	Многоканальное соединение: несколько CMP1-несколько CSP2

\* - в проекте

### 5.2 Связь блока CSP2 с несколькими приборами

Управляющее программное обеспечение для связи с одним и несколькими приборами (дополнительный уровень связи).

По причине ограниченной передачи данных управляющих подключений (например, по IEC 60870-5-103 или Profibus-DP), многими производителями аппаратуры защиты предлагается второй информационный уровень, чтобы сделать возможным расширенное

использование прибора. Данное использование прибора в **CSP2** выполняется при помощи управляющего программного обеспечения **SL-SOFT**.

Требуемые линии связи между ПК/ноутбуком и системами CMP/CSP могут быть выполнены в виде одиночного или множественного соединения. Подключение ПК по внутренней системной шине CAN делает доступной пользователю данный второй информационный уровень.

Понятие “множественное соединение приборов” используется для соединения нескольких систем *CSP2/CMP1* между собой по шине связи и таким образом дает возможность управления определенным прибором *CSP2* из центрального пункта (ПК/CMP1).

В системе *CSP2/CMP1* принципиально возможны два варианта множественного соединения приборов, так, что возможно гибкое взаимодействие системы с приложением.

Для реализации множественного соединения приборов *CSP2* должны выполняться определенные условия при построении линий связи и при конфигурировании приборов для обеспечения возможности связи по шине.

В общем случае при проектировании в ходе технических уточнений системы *CSP2/CMP1* перед поставкой соответственно конфигурируются и идентифицируются, так что монтаж и ввод в эксплуатацию проходят без трудностей.

Путем применения конвертеров и модемов может быть организована удаленная связь, например, возможно удаленная установка параметров системы *CSP2/CMP1*.

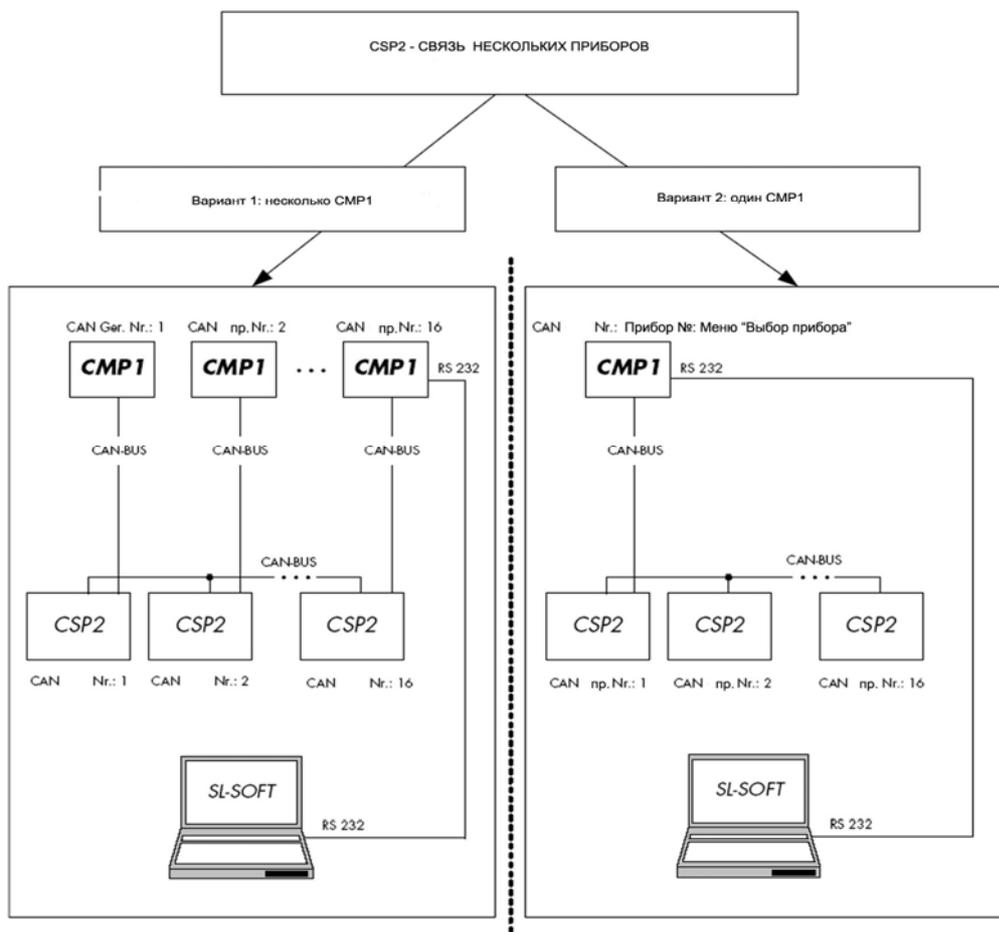


Рисунок 5.1 Варианты связи нескольких приборов *CSP2*

## 6 Технические данные

### 6.1 Вспомогательное напряжение

Установленные вспомогательные напряжения (EN 60255-6)

Постоянное напряжение (DC) 24В, 48В, 60В, 110В, 220В

Переменное напряжение (AC) 24В, 100В, 110В, 230В

Сетевой блок питания, кроме того, обеспечивает следующие требуемые вспомогательные напряжения с ограниченным полем допуска

- 240В переменное напряжение с полем допуска -20%/+15%
- 254В переменное напряжение с полем допуска -20%/+10%

Допустимые отклонения напряжения относятся к установленным номинальным значениям вспомогательного напряжения.

#### 6.1.1 Напряжение питания *CMP1*

Диапазон значений питающего напряжения	Потребляемая мощность в состоянии покоя	Максимальная потребляемая мощность (при полной загрузке)
19-395В (пост)	5Вт	8 Вт
22-280В (перем) Частоты: 40-70 Гц	5ВА	8ВА

#### 6.1.2 Напряжение питания *CSP2*

Напряжение питания CSP2-F/L/T

Диапазон значений питающего напряжения	Потребляемая мощность в состоянии покоя	Максимальная потребляемая мощность (при полной загрузке)
19-395В (пост)	19Вт	27 Вт
22-280В (перем) Частоты: 40-70 Гц	19ВА	27ВА

#### 6.1.3 Буферный режим вспомогательного напряжения питания

Время буферизации:  $t \geq 50$  мс, при  $U_e < U_{emin}$ ,

Т.е. при пропадании вспомогательного напряжения прибор функционирует минимум 50 мс.

## 6.2 Измерительные входы

### 6.2.1 Измерительные входы тока

CSP2-F/L:

Количество 3×Фазовых тока  
1×суммарный ток (при замыкании на землю, например, кабельный шинный трансформатор тока)

CSP2-T25:

6×Фазовых тока  
1×суммарный ток (при замыкании на землю, например, кабельный шинный трансформатор тока)

Техника измерения обычная преобразовательная техника (другие датчики в проекте)

Номинальный ток 1А и 5А (устанавливается)

Диапазон измерений

Фазовые токи IL1, IL2, IL3: 0..40×I<sub>N</sub> (только перем. напр.)  
Суммарный ток I<sub>e</sub>: 0..20×I<sub>N</sub> (только перем. напр.)

Потребление мощности в цепи тока ≤ 0.1 VA (при I=I<sub>N</sub>)

Допустимая тепловая нагрузка

Расчетный ударный ток 250×I<sub>N</sub> (динамический полупериод)

Расчетный кратковременный ток 100×I<sub>N</sub> (в течение 1 сек)

Продолжительная нагрузка 4×I<sub>N</sub>

### 6.2.2 Измерительные входы напряжения

Количество 3×Фазовые напряжения (измерения LL или LN)  
1×напряжение при несимметричной нагрузке

Техника измерения обычная преобразовательная техника (другие датчики в проекте)

Номинальные напряжения 100, 110В ВА

Диапазон измерений 0...230 В ВА

Потребляемая мощность ≤ 0.1 VA (при U=U<sub>N</sub>)

Допустимая тепловая нагрузка

Продолжительная нагрузка 2×U<sub>N</sub>

Номинальная частота 50Гц, 60 Гц (устанавливается)

### 6.2.3 Точность измерений

Измерения фазового тока (при номинальной частоте)

0.1 до $1.5 \times I_N$ :	$<0.5\%$ от $I_N$
1.5 до $40 \times I_N$ :	$<1.0\%$ от измеренного значения

Ток замыкания на землю (при номинальной частоте)

0.05 до $0.5 \times I_N$ :	$<5.0\%$ от измеренного значения
0.5 до $20 \times I_N$ :	$<2.5\%$ от измеренного значения

Измерения напряжения (при номинальной частоте)

10 до 50В (перем.):	$<1\%$ от $U_N$
50 до 220В: (перем.)	$<1\%$ от измеренного значения

Влияние частоты

Измерения напряжения/тока  $<2.0\%$  /Гц

Измерения частоты

40 – 70 Гц:  $<0.05\%$  от  $f_N$

Измерения мощности (активная мощность)

P:  $<3.0\%$  от  $P_N$  (номинальная мощность следует из установки параметра магистрали “StW pri” и “SpW pri” )

### 6.3 Цифровые входы (функциональные входы / входы сигнализации)

Выполнение Входы с оптоэлектронной развязкой

Количество

<b>CSP2-F5/T25</b>	26
<b>CSP2-F3/L</b>	22

Диапазон входных напряжений: 0 до 350В (пост.) 0 до 270В (перем.)

Распознавание порогового значения

Низкий уровень (кодový штекер включен)	$U_L = 19$ до 110В (пост.) / 19 до 110В (перем).
	$U_{L\text{вкл}} \geq 16\text{В}$ (пост.) / 19В (перем).
Высокий уровень (кодový штекер вынут)	$U_H = 70$ до 300В (пост.) / 80 до 250В (перем).
	$U_{H\text{вкл}} \geq 62\text{В}$ (пост.) / 75В (перем).
	$U_{H\text{выкл}} \leq 50\text{В}$ (пост.) / 60В (перем).

Входной ток (в зависимости от входного напряжения)

Низкий уровень (кодový штекер включен)	$I_{LOW} < 4\text{ мА}$ (пост.) / 6 мА (перем).
	$I_{HIGH} > 4\text{ мА}$ (пост.) / 14 мА (перем).

Длительность подавления дребезга контактов (настраиваемое) 10...60000 мс (по цифровому входу)

## 6.4 Выходы

### 6.4.1 Силовые выходы

Количество выходов управления

Вид управляющего выхода	CSP2-F5	CSP2-F3	CSP2-L	CSP2-T25
Обмотки управления (OL)	3(4)	2	2	4
Выводы электродвигателя (OM)	4(3)	2	2	3

#### **CSP2-F/-L**

Для выводов OM и OL действительны следующие данные

Вспомогательное напряжения управления	18-230 В (пост)
Максимально допустимый длительный ток	17 А
Номинальный пиковый ток	35 А (1с)
Максимальная переключаемая мощность (зависит от напряжения переключения)	17 А, с применением разгрузки (цепь холостого хода)
Прочность по отношению к воздействиям тока	выдерживает короткие замыкания

#### **CSP2-T25**

Для выводов OM и OL действительны следующие данные

Вспомогательное напряжения управления	18-230 В (пост)
Максимально допустимый длительный ток	8 А
Номинальный пиковый ток	20 А (1с)
Максимальная переключаемая мощность (зависит от напряжения переключения)	8 А, с применением разгрузки (цепь холостого хода)
Прочность по отношению к воздействиям тока	выдерживает короткие замыкания

### 6.4.2 Сигнальные реле

Количество

**CSP2-F3/-L/-T25** 6

**CSP2-F5** 10

Напряжения переключения:

Максимальное переменное напряжение	250В (перем)	
Максимальное постоянное напряжение	220В (пост)	с $I_{max} = 0.2$ А при омической нагрузке с $I_{max} = 0.1$ А при индуктивной нагрузке: $L/R < 50$ мс
Постоянное напряжение	24В (пост)	с $I_{max} = 5$ А при индуктивной нагрузке
Переключаемая мощность		
Омическая:	1250 ВА (перем) / 120 Вт (пост)	
Индуктивная:	500 ВА (перем) / 75 Вт (пост)	

Минимальная мощность переключения 18В/2 мА

Максимальный номинальный ток 5 А

Ток переключения 20 А (16 мс)

Изоляция 4 кВ

Материал контактов AgNi + Au

Срок службы контактов механический:  $100 \times 10^6$  переключений

## 6.5 Интерфейсы коммуникации CSP2

### Интерфейсы ПК (в подготовке)

Количество:	1
Тип:	RS232
Обозначение:	X9
Применение:	Настройка параметров по ПК/ноутбуку
Скорость передачи данных:	19200 бод (постоянно)
Физическое подключение	электрическое
Разъем	9 контактный SUB-D (штекер)
Особенность	гальваническая развязка по оптопаре (2.5 кВ)

### Системные интерфейсы

Количество:	2
Тип:	CAN-шина
Обозначение:	X10/CAN1 (штекер) X11/CAN1 (гнездо)
Применение:	CMP1/CSP2 соединения и связь нескольких приборов CSP2
Базовый протокол:	CAN спецификация V2.0 часть 2 (расширенный кадр)
Процессор	Сименс 80C167C на кристалле модуля CAN
Физическое подключение	электрическое
Разъем	9 контактный SUB-D (штекер)
Свойство	гальваническая развязка по оптопаре (2.5 кВ)

### Оptionальные интерфейсы оптического кабеля (дальность действия до 2 км)

Количество:	1
Тип:	интерфейс последовательной передачи данных
Обозначение:	X7(приемник)/X7(передатчик) или X8(приемник)/X7(передатчик)
Применение:	<b>CSP2-F/T:</b> соединение с аппаратурой управления станцией <b>CSP2-L:</b> SCI – соединение с аппаратурой-партнером (CSP2-L)
Типы протоколов	<b>CSP2-F/T:</b> IEC 60870-5-103, PROFIBUS DP или MODBUS RTU <b>CSP2-L:</b> SEG-протокол (SCI-соединение)
Скорость передачи данных:	IEC 60870-5-103: 9600 или 19200 бод (устанавливается) PROFIBUS DP: макс. 5 Мбод (автоматическое определение скорости) MODBUS RTU: 9600 или 19200 бод
Физическое подключение	волоконно-оптический кабель
Разъем	BFOC 2.5 (ST <sup>®</sup> )
Тип волокна	многомодовое/многоградиентное волокно
Количество волокон	2 волокна (передача[T]/прием[R])
Диаметр сердцевины	62.5 мкм
Диаметр оболочки	125.0 мкм
Длина волны	820-860 нм
Максимальное затухание	10 дБ (относительно суммарного затухания)
Максимальная длина линии	около 2 км (в зависимости от затухания линии)

### **Опциональные интерфейсы оптического кабеля (дальность действия до 20 км)**

Количество:	1
Тип:	интерфейс последовательной передачи данных
Обозначение:	X7(приемник)/X7(передатчик) или X8(приемник)/X7(передатчик)
Применение:	<b>CSP2-L:</b> SCI – соединение с аппаратурой-партнером (CSP2-L)
Типы протоколов	<b>CSP2-L:</b> SEG-протокол (SCI-соединение)
Физическое подключение	волоконно-оптический кабель
Разъем	BFOC 2.5 (ST <sup>®</sup> )
Тип волокна	одномодовое волокно
Количество волокон	2 волокна (передача[T]/прием[R])
Диаметр сердцевины	9 мкм
Диаметр оболочки	125.0 мкм
Длина волны	1300 нм
Максимальное затухание	9 дБ (относительно суммарного затухания)
Максимальная длина линии	около 20 км (в зависимости от затухания линии)

### **Опциональный интерфейс SLT (аппаратура управления станцией)**

Количество:	1
Тип:	RS485
Обозначение:	X7(приемник)/X7(передатчик) или X8(приемник)/X7(передатчик)
Применение:	SLT соединение с аппаратурой управления станцией
Типы протоколов	IEC 60870-5-103, PROFIBUS DP или MODBUS RTU
Скорость передачи данных:	IEC 60870-5-103: 9600 или 19200 бод (устанавливается) PROFIBUS DP: макс. 12 Мбод (автоматическое определение скорости) MODBUS RTU: 9600 или 19200 бод
Физическое подключение	электрическое
Разъем	9 контактный SUB-D (штекер)
Свойство	гальваническая развязка по оптопаре (2.5 кВ)

## 6.6 Технические условия

### 6.6.1 Общие положения

Специальные нормы DIN EN 61000-6-2 [08.02] Нормы изделия DIN EN 60255-6 [11.94]  
DIN EN 61000-6-3 [08.02] DIN EN 60255-3 [07.98]  
DIN EN 50178 [04.98]

### 6.6.2 Высоковольтные испытания (EN 60255-6 [11.94])

Испытания повышенным напряжением

IEC 60255 [12/00] Все электрические цепи по отношению к остальным цепям  
DIN EN 50178 [04.98] 2.5 кВ (эфф.)/50 Гц, 1 мин

Проверка импульсным напряжением

IEC 60255-5 [12/00] 5кВ/0.5 Дж 1.2/50 мкс

Высокочастотная проверка

DIN EN 60255-22-1 [05.91] внутри цепи тока 1 кВ/2 с  
Класс 3 цепь тока по отношению к земле 2.5 кВ/2 с  
цепь тока по отношению к цепи тока 2.5 кВ/2 с

### 6.6.3 Проверка электромагнитной совместимости на помехоустойчивость

Помехоустойчивость против быстроменяющихся мешающих воздействий (выброс)

DIN IEC 60255-22-4 [10.93] Подача тока, сетевые входы ±4 кВ, 2.5 КГц  
DIN EN 61000-4-4 [07.02]  
Класс 4 другие входы и выходы ±2 кВ, 5 КГц

Помехоустойчивость против разряда статического электричества

DIN EN 60255-22-2 [05.97] атмосферный разряд 8 кВ  
DIN EN 61000-4-2 [12/01]  
Класс 3 контактный разряд 6 кВ

Помехоустойчивость против импульсного напряжения (выброс напряжения)

DIN EN 61000-4-5 [12/01] в цепи тока 2 кВ  
Класс 4 цепь тока по отношению к земле 4 кВ  
(только для линий длиной менее 30 метров)

Помехоустойчивость против высокочастотных электромагнитных полей

DIN EN 61000-4-3 [12/01] 10В/м  
Класс 3

Помехоустойчивость против помех от линии, индуцированными высокочастотными полями

DIN EN 61000-4-6[12/01] 10В/м  
Класс 3

Помехоустойчивость против магнитных полей с промышленными частотами

DIN EN 61000-4-8 [12/01] Длительность 100А/м  
Класс 5 3 сек 1000А/м

#### 6.6.4 Проверка электромагнитной совместимости на излучение помех

Измерения мешающего напряжения радиочастоты DIN EN 55011 [10.97]	граничное значение класс В
Измерения мешающего излучения радиодиапазона DIN 55011 [10.97]	граничное значение класс В

#### 6.6.5 Механические испытательные нагрузки

Проверка на вибрацию DIN EN 60255-21-1 [05.96]	проверка влияния вибрации на работу системы	0.075 мм, 1.0 гн, 1 проход в каждом направлении
Проверка на ударостойкость DIN EN 60255-21-2 [05.96]	Проверка на ударостойкость	5 гн, 11 мс, 3 импульса В каждом направлении
	Проверка на сопротивление	15 гн, 11 мс, 3 импульса В каждом направлении
	Проверка на длительные удары	10 гн, 16 мс, 1000 импульсов в каждом направлении и по каждой оси
Проверка на сейсмостойкость DIN EN 60255-21-3 [11.95]	Проверка на сейсмостойкость по одной оси	7.5/3.5 ммъ 2.0/1.0 гн, Проход в каждом направлении

#### 6.6.6 Способ защиты

Передняя панель	IP54
Клеммы защиты и управления	IP20

#### 6.6.7 Климатические нагрузки

Диапазон температур	При складировании/ отсутствии эксплуатации	-25°C- +70°C
	Прибор должен эксплуатироваться максимум 2 часа	
	Диапазон температур при эксплуатации	-10°C- +55°C

## 6.6.8 Испытания на влияние окружающей среды

Классификация DIN EN 60068-1 [03/95]	Категория климата	10/055/56
DIN EN 60721-3-3 [09/95]	Классификация условий окружающей среды	3K6/3B1/3C3/3S2/3M4
Тест Ad: Холод DIN EN 60068-2-1 [03/95]	Температура Длительность испытания	-10°C/-25°C 16ч
Тест Bd: Сухое тепло DIN EN 60068-2-2 [08/94]	Температура Относительная влажность Длительность испытания	55°C/70°C <50% 72ч
Тест Cab: Влажное тепло (пост). DIN EN 60068-2-78 [08/01]	Температура Относительная влажность Длительность испытания	-10°C/-25°C 93% 56ч
Тест Dd: Влажное тепло (перем). DIN EN 60068-2-30 [09/86]	Температура Относительная влажность Циклы (12+12 часов)	55°C 95% 2

## 6.7 Размеры и вес

### Размеры блока

Базовый блок <b>CSP2-F/-L/-T25</b>	Ш 367.8 мм × В 263.9 мм × Гл 138.4 мм
Базовый блок <b>CSP1-B</b>	Ш 368.0 мм × В 447.0 мм × Гл 155.0 мм
Блок индикации и обслуживания <b>CMP1</b>	Ш 307.0 мм × В 246.0 мм × Гл 55 мм

### Вес (Нетто)

Базовый блок <b>CSP2-F/-L</b>	6.5 кг
Базовый блок <b>CSP2-T25</b>	6.9 кг
Базовый блок <b>CSP1-B</b>	13.0 кг
Блок индикации и обслуживания <b>CMP1</b>	2.8 кг

### Соединительный кабель CAN

Длина	4 м
-------	-----

## 7 Код заказа

Базовый блок (отдельный прибор) системы защиты и управления отходящих линий <sup>1</sup> <b>CSP2-</b>	CC			
<p>Функции по защите по напряжению и току, функции измерения, функции контроля, автоматическое повторное включение, регистрация повреждений, программируемые логические функции, функции управления, отображение до 5 устройств переключения, электропитание аппаратуры: сетевой блок питания (перем. и пост.)</p> <p><b>Управление (прямое/косвенное)</b></p> <p>Максимум для <b>3 элементов управления</b> - пост. напряжение включено (1 силовой выключатель/ отделитель/заземление) <b>F3</b>          Максимум для <b>5 элементов управления</b> - пост. напряжение включено (2 силовых выключателя/ отделитель/заземление) <b>F5</b>          Сбор измеряемых величин          Обычная преобразовательная техника:          Фазовые токи и земляной ток 1A/5A, напряжение 100В/110В</p>				
Подключение аппаратуры управления отсутствует				<b>00</b>
<b>Тип протокола</b>	<b>Интерфейсы аппаратуры управления</b>			
IEC 60870-5-103	Оптический кабель <sup>2</sup> электрический (RS485)			<b>3F</b> <b>3W</b>
Profibus DP	Оптический кабель <sup>2</sup> электрический (RS485)			<b>PF</b> <b>PW</b>
Modbus TRU <sup>3</sup>	Оптический кабель <sup>2</sup> электрический (RS485)			<b>MF</b> <b>MW</b>
DPN 3.0 <sup>3</sup>	Оптический кабель <sup>2</sup> электрический (RS485)			<b>DF</b> <b>DW</b>
Язык меню				
Немецкий				<b>G</b>
Английский				<b>E</b>
Запись параметров сбоев стандартная				*
расширенная, энергонезависимая память				<b>K</b>

\* Оставьте поле незаполненным, если опция не требуется

<sup>1</sup> Полная система защиты отходящих линий состоит из базового блока (CSP), а также из блока индикации и обслуживания (CMP)

<sup>2</sup> Длина волны излучения: 850 нм, диаметр волокна (внутр/внешн): 62.5/125 мкм многомодовое, тип соединения FH-ST, длина линии – около 2 км

<sup>3</sup> Доступно по запросу

Блок индикации и обслуживания комбинированной системы защиты и управления <b>СМР1-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
<p>Передняя панель IP54; ключевой переключатель, ЖК дисплей, клавиатура управления, электропитание: сетевой блок питания</p>				
<p><b>Интерфейсы</b> 2×RS232 (передняя панель и низ корпуса)          CAN-шина (низ корпуса)</p>				
<p>Дизайн передней панели</p>				
Стандарт (SEG)				<b>0</b>
ОЕМ				<b>1</b>



Базовый блок (отдельный прибор) системы дифференциальной защиты и управления трансформатором <sup>1</sup> <b>CSP2-</b>		CC			
Применение: двухобмоточные трансформаторы; защитные функции по напряжению и току, измерительные функции, функции контроля, регистрация повреждений, программируемые логические функции, автоматическое повторное включение, на дисплее отображается до 5 элементов управления, электропитание прибора: сетевой блок питания (пост/перем) <b>Управление (прямое/косвенное)</b> Максимум для <b>5 элементов управления</b> - пост. напряжение включено (2 силовых выключателя/ отделитель/заземление)		T25			
<b>Сбор измеренных значений</b> Обычная преобразовательная техника Фазовый ток и земляной ток 1А/5А, напряжения 100В/110В Аналоговое измерение температуры					
<b>Подключение аппаратуры управления</b> отсутствует			00		
<b>Тип протокола</b>	<b>Интерфейсы аппаратуры управления</b>				
IEC 60870-5-103	Оптический кабель <sup>2</sup> электрический (RS485)		3F 3W		
Profibus DP	Оптический кабель <sup>2</sup> электрический (RS485)		PF PW		
Modbus TRU	Оптический кабель <sup>2</sup> электрический (RS485)		MF MW		
DPN 3.0	Оптический кабель <sup>2,3</sup> электрический (RS485)		DF DW		
Язык меню Немецкий Английский				G E	
Запись параметров сбоев стандартная расширенная, энергонезависимая память					* K

\* Оставьте поле незаполненным, если опция не требуется

<sup>1</sup> Полная система защиты отходящих линий состоит базового блока (CSP), а также из блока индикации и обслуживания (CMP)

<sup>2</sup> Длина волны излучения: 850 нм, диаметр волокна (внутр/внешн): 62.5/125 мкм многомодовое, тип соединения FH-ST, длина линии – около 2 км

<sup>3</sup> Доступно по запросу

**Данное описание является предварительным. Оно постоянно обновляется (без предварительного объявления). За справками, пожалуйста, обращайтесь по адресу:**





**Woodward SEG GmbH & Co. KG**

Krefelder Weg 47 · D – 47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 55 (P.O.Box) · D – 47884 Kempen (Germany)

Phone: +49 (0) 21 52 145 1

**Internet**

Homepage <http://www.woodward-seg.com>

Documentation <http://doc.seg-pp.com>

**Sales**

Phone: +49 (0) 21 52 145 635 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 354

e-mail: [kemp.electronics@woodward.com](mailto:kemp.electronics@woodward.com)

**Service**

Phone: +49 (0) 21 52 145 614 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 455

e-mail: [kemp.pd@woodward.com](mailto:kemp.pd@woodward.com)