

БЛОКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ СЕРИИ IED-EP+

Российская компания «ПАРМА» с 1992 года занимает лидирующие позиции среди производителей оборудования и систем для электроэнергетики.

Устройства РЗА компанией «ПАРМА» выпускаются с 2005 года. Среди клиентов – Невинномысская ГРЭС, Мурманская ТЭЦ, Ленинградская, Кольская, Смоленская атомные станции; терминалы и шкафы эксплуатируются в Колэнерго, Псковэнерго, Тулэнерго, Оренбургэнерго, Тюменьэнерго, ряде промышленных предприятий.

Для электрических станций в 2006 году разработаны и внедрены защиты собственных нужд 6 – 10 кВ, такие как защита рабочего и резервного ввода, защита мощных двигателей, в том числе двухскоростных, а также защита генераторов, устройство синхронизированного пуска генераторов.

Для подстанционного оборудования выпущена линейка блоков на 6 – 35 кВ.

В 2008 – 2009 годах выполнены дифференциальная защита шин и УРОВ с распределённой установкой блоков защит на присоединениях и передаче данных в центральный блок по оптоволокну, что значительно снижает длину токовых цепей и проводных связей и повышает надёжность защиты. Разработаны и введены в эксплуатацию шкафы резервной защиты линии 330 кВ на основе дистанционной защиты, ДЗЛ среднего напряжения со связью по оптоволокну.

С 2010 по 2012 год разработаны и внедрены шкафы основных и резервных защит двух- и трёхобмоточных трансформаторов 35 – 220 кВ, освоён выпуск шкафов релейной защиты и АСУ ТП различного габаритного исполнения с одно- и двухсторонним обслуживанием. Создан и введён в эксплуатацию на ряде объектов программно-аппаратный комплекс РЗА и АСУ ТП для ПС 6 – 35 кВ.

Сегодня ООО «ПАРМА» выпускает блоки и шкафы РЗА на базе устройств серии IED-EP+, предназначенные для применения на присоединениях от 6 до 750 кВ, полностью отвечающие отечественным требованиям, имеющие большой набор сервисных функций и отличные технические характеристики.





СОДЕРЖАНИЕ

Назначение	4
Модификации блоков по защищаемым присоединениям	4
Общие технические характеристики	4
Подключение к АСУ и ПЭВМ	6
Варианты исполнения блоков по каналам связи	7
Синхронизация времени	8
Конструкция блоков	8
Условное наименование блока	8
Применение различных модификаций блоков	9
Защита ввода, секционного выключателя, отходящей линии, двигателя IED-EP+200, IED-EP+201, IED-EP+400	10
Дифференциальная и специальные защиты двигателя IED-EP+401, IED-EP+413	14
Дифференциальная защита двух- и трёхобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов IED-EP+402, IED-EP+403	17
Резервная защита двух- и трёхобмоточных трансформаторов, авторансформаторов до 220 кВ IED-EP+404	21
Дистанционная и ступенчатые защиты линии 110–220 кВ IED-EP+407, IED-EP+408	24
Дистанционная и ступенчатые защиты линии 6–35 кВ IED-EP+410	29
Дифференциальная защита линии IED-EP+218, IED-EP+418, IED-EP+419	32

НАЗНАЧЕНИЕ

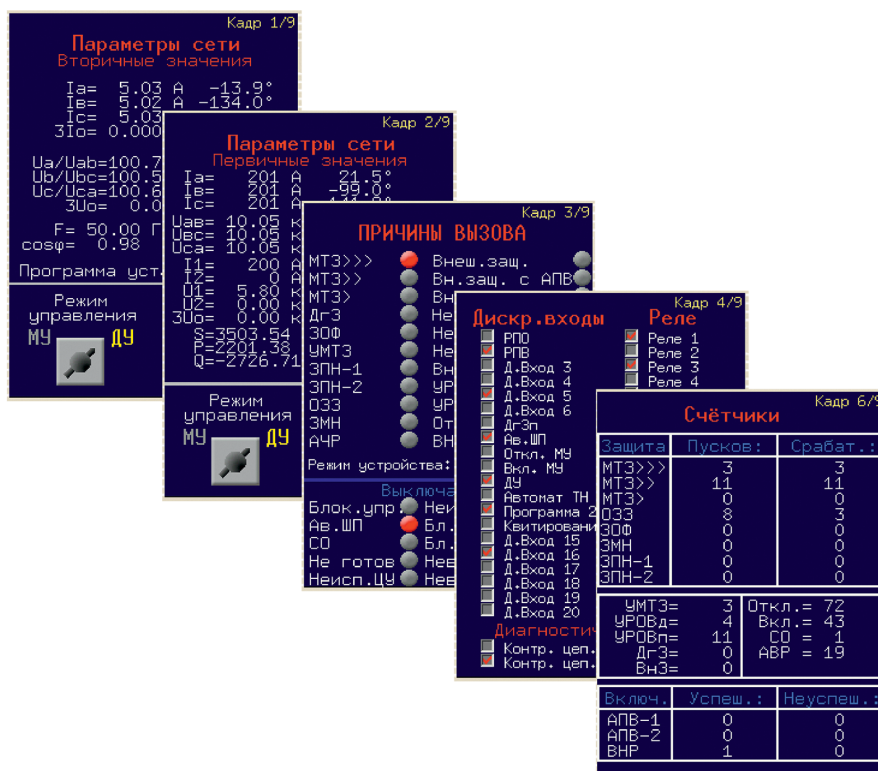
Серия современных интеллектуальных блоков релейной защиты, автоматики и сигнализации серии IED-EP+ предназначена для применения в сетях с напряжением от 6 до 750 кВ.

МОДИФИКАЦИИ БЛОКОВ ПО ЗАЩИЩАЕМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЯМ

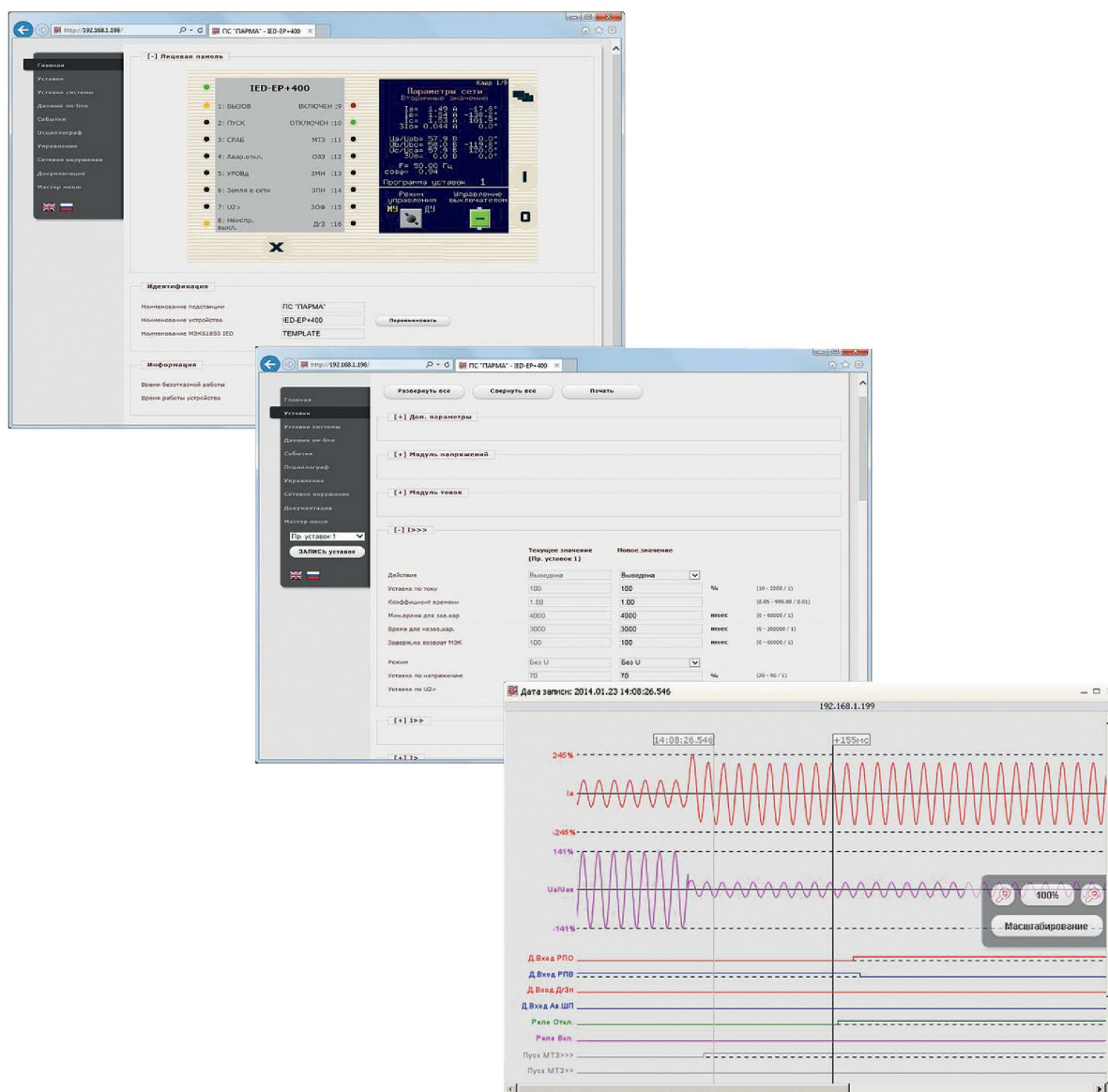
- ввод, секционный выключатель, отходящая линия, двигатель 6 – 35 кВ
- дифференциальная и специальные защиты двигателя
- защита и автоматика двухскоростного двигателя
- дистанционная защита линии 35 кВ
- дифференциальная защита линии в сетях с изолированной или заземлённой нейтралью
- резервная защита линии
- дифференциальная защита двух- и трёхобмоточного трансформатора, автотрансформатора
- резервная защита трансформатора
- управление приводом РПН
- дифференциальная защита шин и ошиновки

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

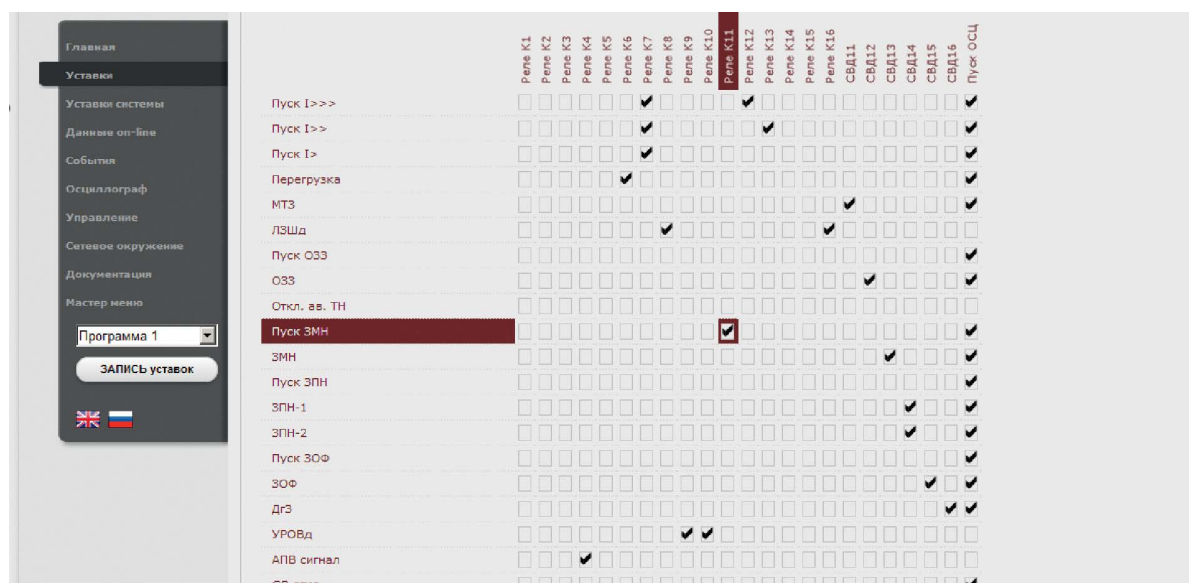
- номинальные значения напряжения питания и дискретных входов блока – 24, 48, 110, 220 В
- температурный диапазон – от минус 20 до плюс 55 °С
- цветной сенсорный TFT-дисплей QVGA 320×240 точек, 65536 цветов, размер дисплея – 3,5" (опционально – 5,7")
- работа с блоком производится в интерактивном режиме с помощью простой системы меню, состоящей из кадров



- 16 переназначаемых трёхцветных светодиодов
- сенсорные кнопки на лицевой панели блока для управления коммутационными аппаратами и сброса сигнализации
- местное и дистанционное управление выключателем, блокировка от многократных включений выключателя
- реле для управления выключателем – усиленные, с повышенной скоростью срабатывания;
- диагностика цепей управления выключателем
- ведение журнала событий с дискретностью записи событий 1 мс и хранение его в энергонезависимой памяти
- возможность синхронизации времени с системой GPS/ГЛОНАСС
- блоки имеют встроенный web-сервер. Для ввода уставок, просмотра параметров сети, конфигурирования блоков можно использовать любой стандартный web-браузер
- сохранение осциллограмм в формате COMTRADE. Возможность предварительного просмотра осциллограммы через web-браузер



Блоки имеют переназначаемые дискретные входы, выходы и светодиоды, что позволяет использовать одну модификацию блока для защиты разных присоединений. Переназначение сигналов может происходить как на этапе пуско-наладочных работ, так и в процессе эксплуатации при необходимости изменения схемы подключения:



В случае, если Заказчик не сможет подобрать среди серийных блоков необходимый набор защит и автоматики, то с помощью специализированного программного обеспечения возможно откорректировать алгоритмы или обратиться к специалистам ООО «ПАРМА» с запросом на изменения в соответствии со своими требованиями.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К АСУ И ПЭВМ

Сетевые интерфейсы:

- один или два оптических порта с оптическими разъёмами типа ST или LC для подключения многомодового оптоволоконного кабеля с максимальной длиной до 1000 м
- один или два пластиковых оптических порта POF (Plastic Optical Fiber) для подключения пластикового оптоволоконного кабеля с максимальной длиной до 100 м
- один или два оптических порта с оптическими разъёмами типа FC для подключения одномодового оптоволоконного кабеля с максимальной длиной до 120 км
- порт Ethernet 10/100Base-TX Ethernet, разъём RJ-45/8 с длиной связи до 100 м
- порт RS-485/422 (полудуплексный/полнодуплексный канал) с длиной связи до 1200 м

На лицевой панели блока может быть установлен один из портов для связи блока с ПК: RJ-45 со специальной защитной заглушкой или EOB.

Для подключения ПК к блоку через порт EOB (Ethernet Over Board) используется специальный преобразователь EOB, который представляет собой магнитный коннектор, обеспечивающий передачу данных по сети Ethernet без гальванической связи между блоком и ПК. Коннектор имеет два выхода: сетевой с разъёмом RJ-45 для подключения к сетевому разъёму компьютера или к локальной сети и разъём USB-A для подключения к ПК для обеспечения питания преобразователя.

Блоки поддерживают следующие протоколы обмена:

- МЭК 61850 (подтверждено сертификатом KEMA)
- сетевые протоколы – МЭК 60870-5-104, Modbus TCP, DNP3 TCP, PRP/HSR
- последовательные протоколы – МЭК 60870-5-101/103, Modbus RTU/ASCII, DNP3, ABB-SPA



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ БЛОКОВ ПО КАНАЛАМ СВЯЗИ

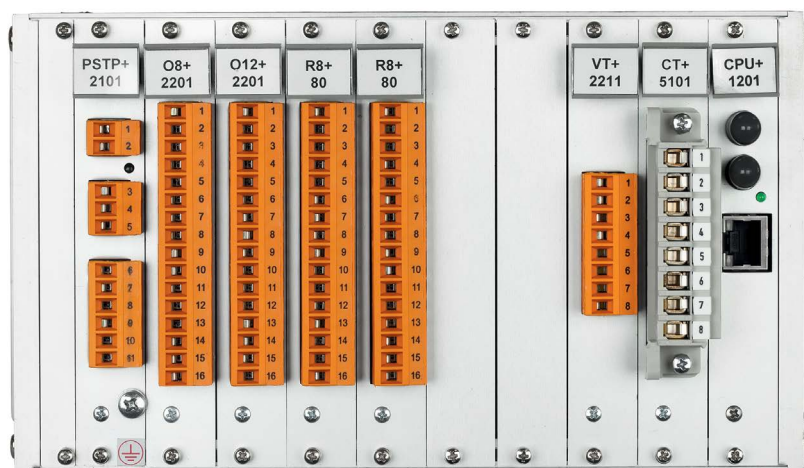
Номер исполнения по каналам связи	Название модуля	Интерфейс № 1	Интерфейс № 2	Интерфейс № 3
000	CPU+ 0007	–	–	–
001	CPU+ 0011	–	–	MM/ST
008	CPU+ 0081	–	–	SM/FC LH
009	CPU+ 0091	–	–	SM/FC SH
020	CPU+ 0201	–	RJ-45	–
021	CPU+ 0211	–	RJ-45	MM/ST
028	CPU+ 0281	–	RJ-45	SM/FC LH
029	CPU+ 0291	–	RJ-45	SM/FC SH
100	CPU+ 1001	MM/ST	–	–
101	CPU+ 1011	MM/ST	–	MM/ST
108	CPU+ 1081	MM/ST	–	SM/FC LH
109	CPU+ 1091	MM/ST	–	SM/FC SH
110	CPU+ 1101	MM/ST	MM/ST	–
111	CPU+ 1111	MM/ST	MM/ST	MM/ST
118	CPU+ 1181	MM/ST	MM/ST	SM/FC LH
119	CPU+ 1191	MM/ST	MM/ST	SM/FC SH
120	CPU+ 1201	MM/ST	RJ-45	–
121	CPU+ 1211	MM/ST	RJ-45	MM/ST
128	CPU+ 1281	MM/ST	RJ-45	SM/FC LH
129	CPU+ 1291	MM/ST	RJ-45	SM/FC SH
130	CPU+ 1301	MM/ST	POF	–
131	CPU+ 1311	MM/ST	POF	MM/ST
133	CPU+ 1331	MM/ST	POF	POF
138	CPU+ 1381	MM/ST	POF	SM/FC LH
139	CPU+ 1391	MM/ST	POF	SM/FC SH
150	CPU+ 1501	MM/ST	RS-485/422	–
151	CPU+ 1511	MM/ST	RS-485/422	MM/ST
158	CPU+ 1581	MM/ST	RS-485/422	SM/FC LH
159	CPU+ 1591	MM/ST	RS-485/422	SM/FC SH
A00	CPU+ A001	MM/LC	–	–
A01	CPU+ A011	MM/LC	–	MM/ST
A08	CPU+ A081	MM/LC	–	SM/FC LH
A09	CPU+ A091	MM/LC	–	SM/FC SH

СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

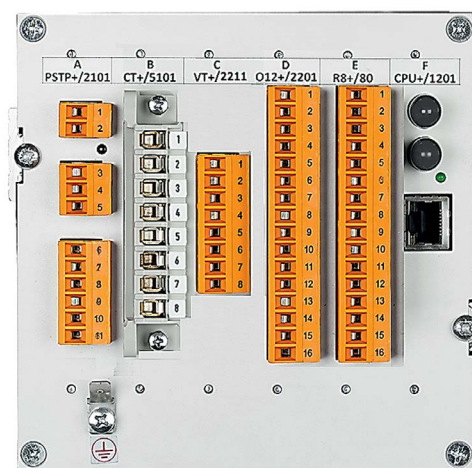
- через NTP-сервер
- синхронизация по дискретному входу
- через web-интерфейс или АСУ

КОНСТРУКЦИЯ БЛОКОВ

Блоки имеют модульную конструкцию. Модули устанавливаются с тыльной стороны корпуса. В блоках с модификацией корпуса 4 (42 HP – 269x133x270 мм) и 8 (84 HP – 482x133x270 мм) каждый модуль имеет индивидуальную крепёжную планку. В блоках с модификацией корпуса 2 (24 HP – 144x144x239 мм) модули объединены общей крепёжной планкой.

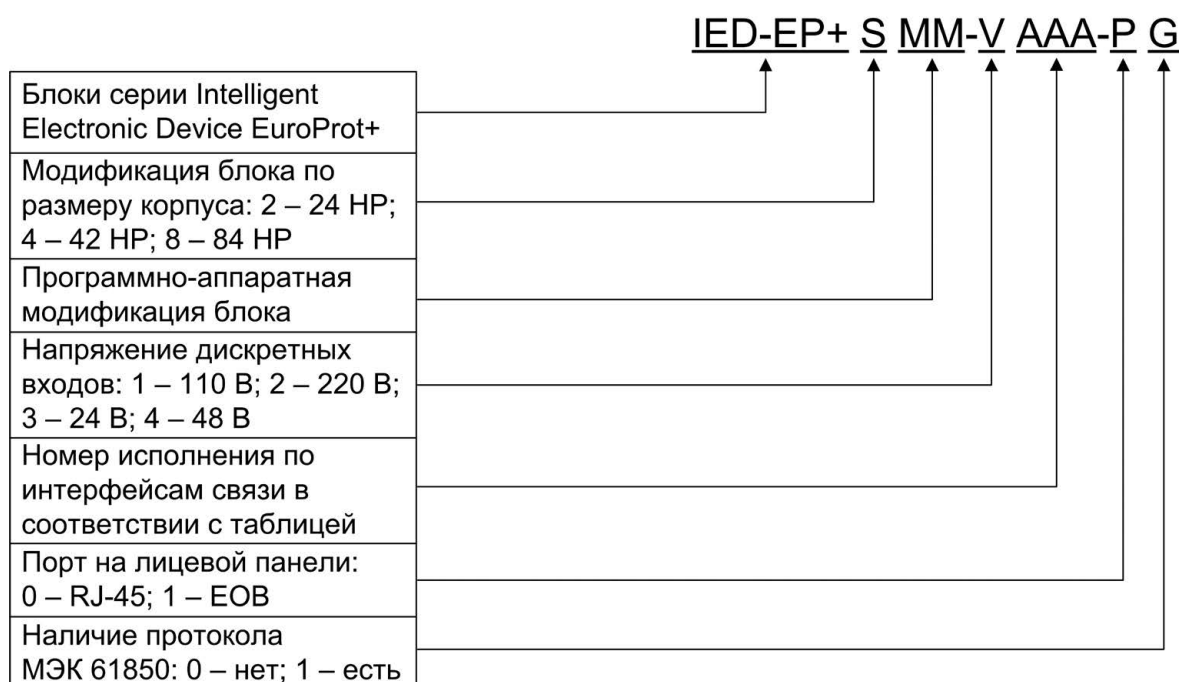


IED-EP+4XX
(модификация корпуса 4)

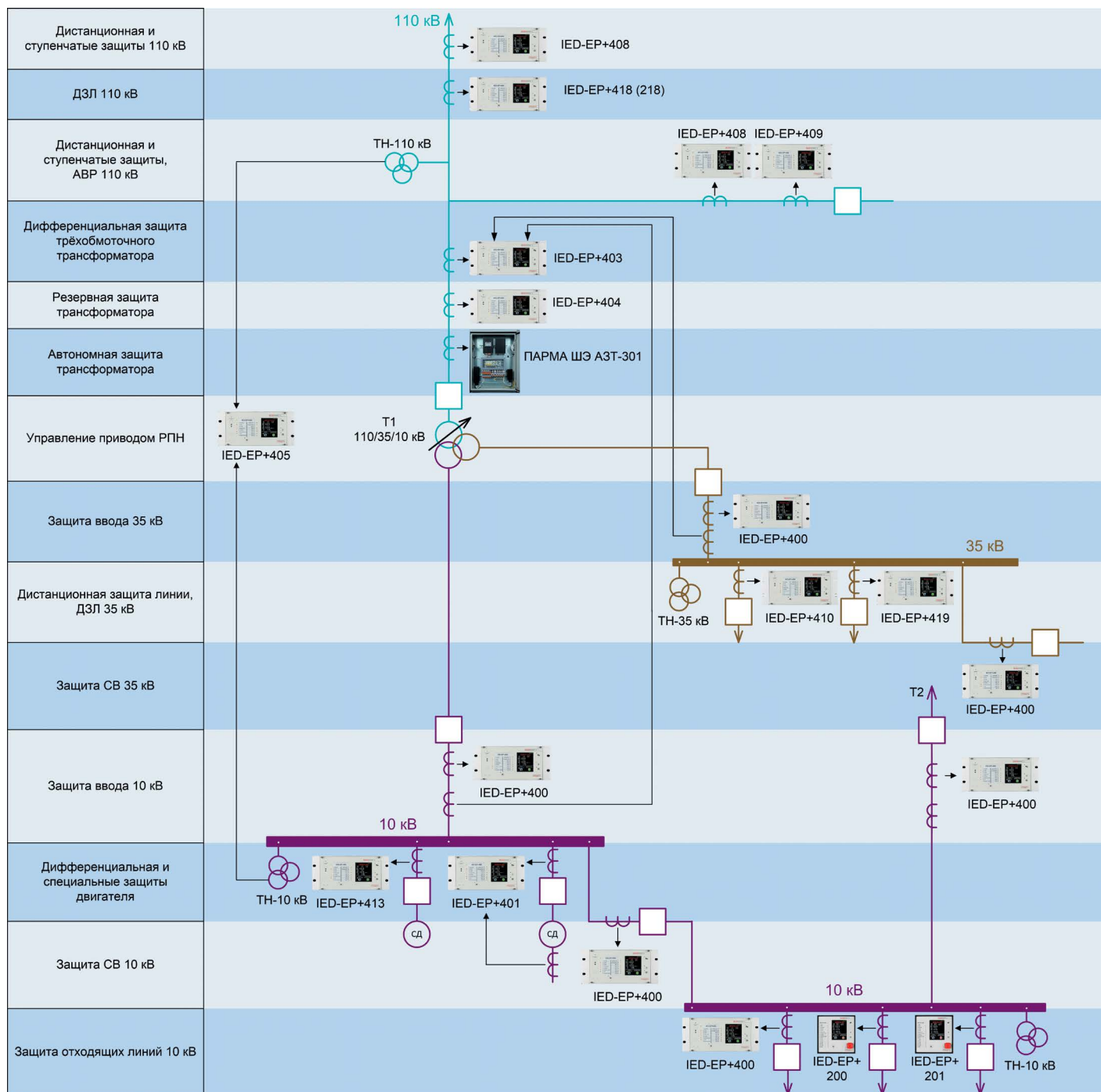


IED-EP+2XX
(модификация корпуса 2)

УСЛОВНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ БЛОКА



ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ БЛОКОВ



ЗАЩИТА ВВОДА, СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, ОТХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ, ДВИГАТЕЛЯ **IED-EP+200, IED-EP+201, IED-EP+400**



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для работы на распределительных подстанциях, станциях и объектах промышленной энергетики в сетях 6 – 35 кВ с изолированной нейтралью или нейтралью, заземлённой через резистор.

ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

	IED-EP+200	IED-EP+201	IED-EP+400
Ввод	–	–	+
Секционный выключатель	–	–	+
Отходящая линия, двигатель	+	+	+

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Количество входов по току	4	4	4
Количество входов по напряжению	4	–	4
Количество дискретных входов	12	12	20
Количество дискретных выходов	9	9	17
Количество силовых выходов управления выключателем	2	2	2



ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ:

Фазные токи:

- номинальный ток, I_n – 1 или 5 А
- рабочий диапазон – от 0,1 до 50 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 20 А, в течение 1 с – до 500 А

Ток нулевой последовательности:

- номинальный ток, I_n – 0,2 или 1 А
- рабочий диапазон – от 0,01 до 12,5 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 7 А, в течение 1 с – до 20 А

Номинальное напряжение, U_n – 100 или $100/\sqrt{3}$ В

- рабочий диапазон входов по напряжению – от 0,05 до 1,5 U_n
- устойчивость к перегрузкам по напряжению, длительно – 250 В

ФУНКЦИИ ЗАЩИТ

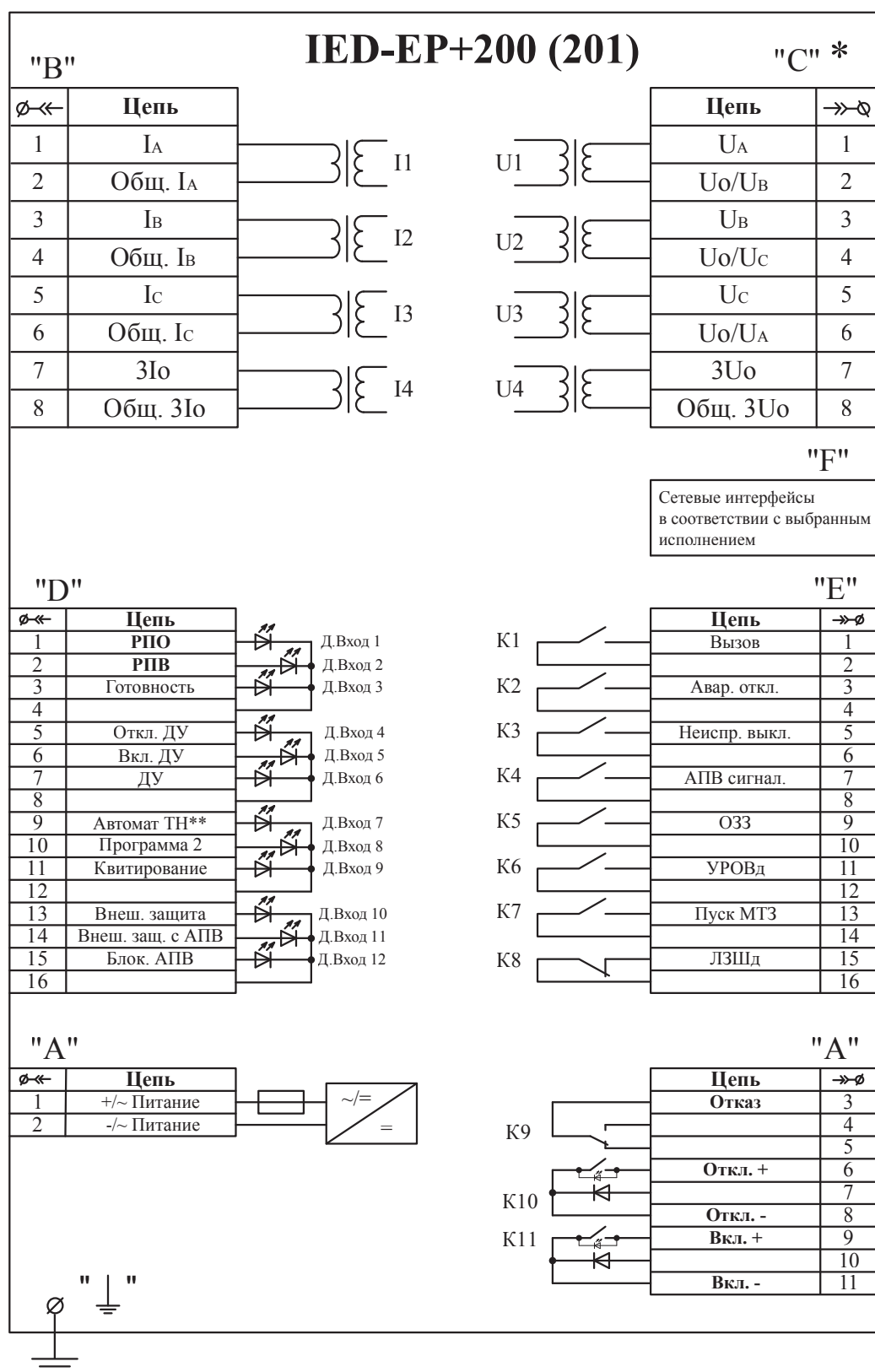
	IED-EP+200	IED-EP+201	IED-EP+400
MT3 – 3 ступени, с зависимой/независимой времятоковой характеристикой (4 характеристики МЭК и 7 характеристик ANSI), ускорение MT3	+	+	+
MT3 – с пуском по напряжению	+	–	+
ЛЗШ-датчик	+	+	+
ЛЗШ-приёмник	+	+	+
Защита от 033 – направленная	+	–	+
Защита от 033 по $3U_0$	+	–	+
Защита от 033 по $3I_0$	+	+	+
ЗМН – защита минимального напряжения	+	–	+
ЗПН – защита от повышения напряжения, 2 ступени	+	–	+
ЗОФ – защита от обрыва фазы	+	+	+
ДгЗ – дуговая защита с контролем тока	+	+	+

ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ

АПВ – 2 цикла	+	+	+
УРОВ-датчик	+	+	+
УРОВ-приёмник	+	+	+
АВР с ВНР	–	–	+
АЧР/ЧАПВ – приём сигналов от внешних устройств	+	+	+
АЧР/ЧАПВ по измеряемой частоте	+	–	+

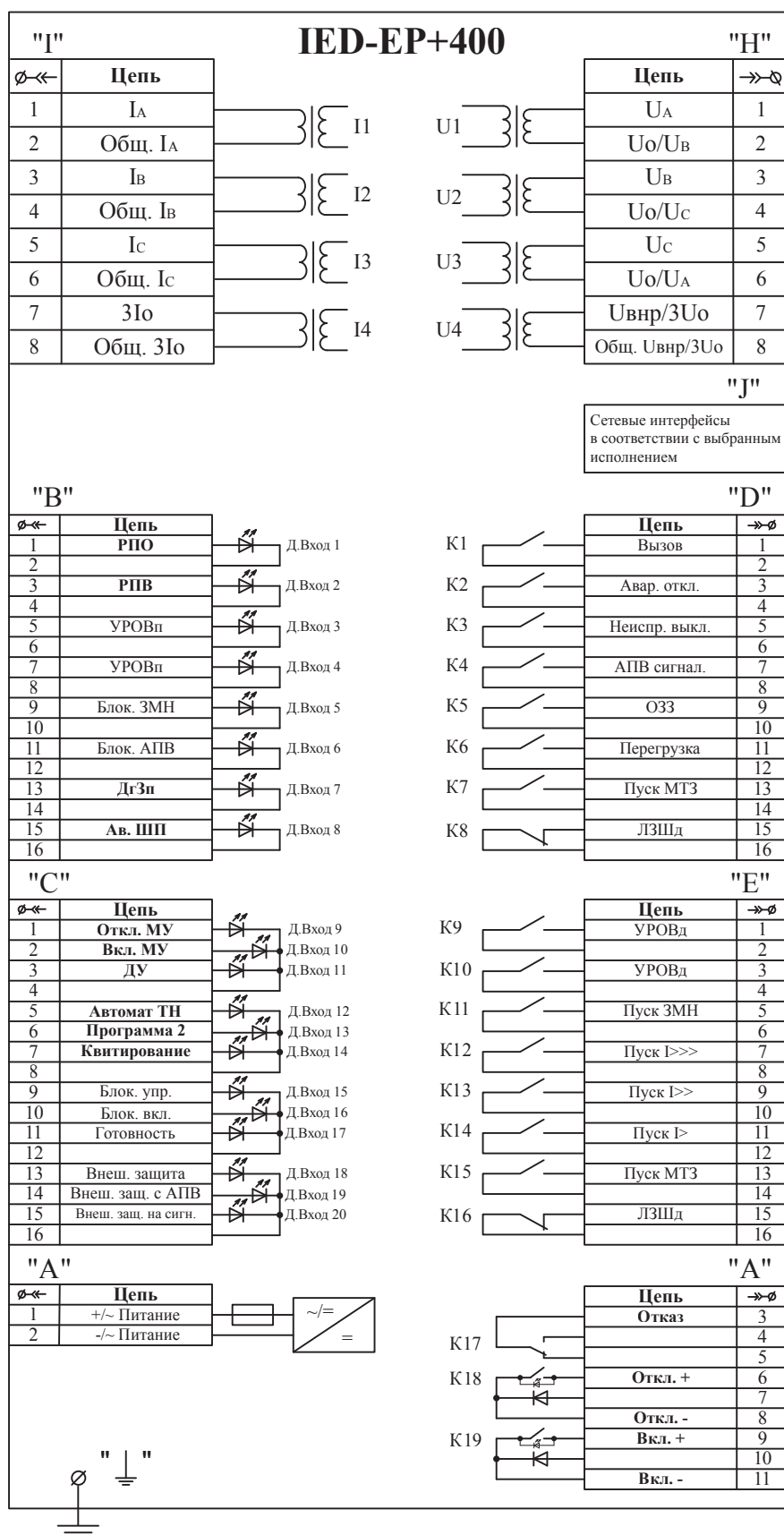
Входы по напряжению можно подключать к линейным или фазным напряжениям. В случае, когда на блок подаются три фазных напряжения, программа блока преобразует их в линейные. При подключении фазных напряжений в блоке есть возможность из них вычислять напряжение $3U_0$.

СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКОВ IED-EP+200, IED-EP+201



* – устанавливается только в IED-EP+200
 ** – в блоке IED-EP+201 – ДгЗп

СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+400



ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ IED-EP+401, IED-EP+413



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для выполнения функций релейной защиты и автоматики синхронных и асинхронных двигателей 6 – 10 кВ.

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

	IED-EP+401	IED-EP+413
Количество входов по току	7	4
Количество входов по напряжению	4	4
Количество дискретных входов	20	20
Количество дискретных выходов	17	17
Количество силовых выходов управления выключателем	2	2

ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

Фазные токи:

- номинальный ток, I_n – 1 или 5 А
- рабочий диапазон – от 0,1 до 50 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 20 А, в течение 1 с – до 500 А

Ток нулевой последовательности:

- номинальный ток, I_n – 0,2 или 1 А
- рабочий диапазон – от 0,01 до 12,5 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 7 А, в течение 1 с – до 20 А

Номинальное напряжение, U_n – 100 или $100/\sqrt{3}$ В

- рабочий диапазон входов по напряжению – от 0,05 до 1,5 U_n
- устойчивость к перегрузкам по напряжению, длительно – 250 В



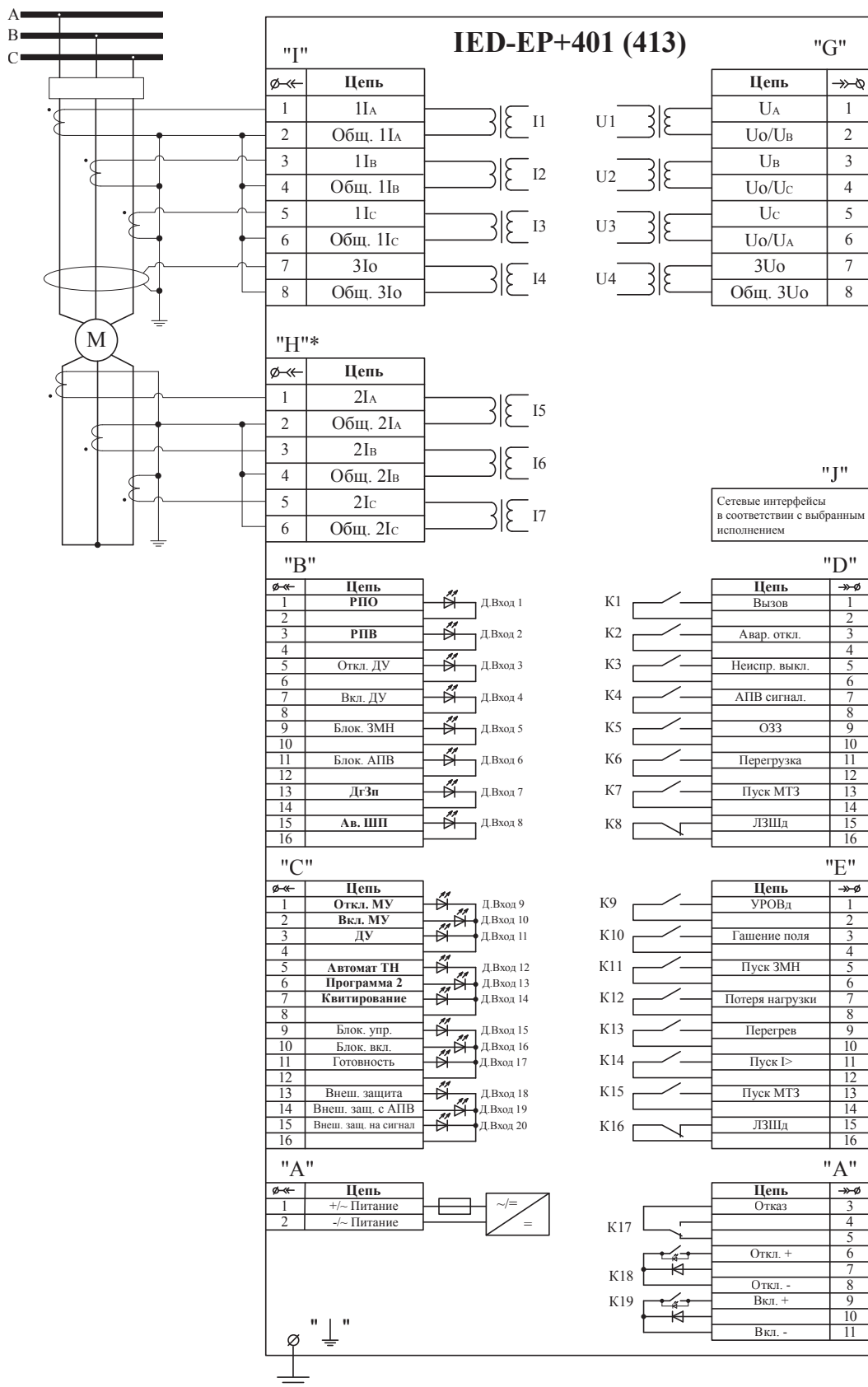
ФУНКЦИИ ЗАЩИТ

	IED-EP+401	IED-EP+413
ДТО – дифференциальная токовая отсечка	+	–
ДЗТ – дифференциальная защита с торможением	+	–
МТЗ – 3 ступени, с зависимой/независимой времятоковой характеристикой (4 характеристики МЭК и 7 характеристик ANSI), с пуском по напряжению, ускорение МТЗ	+	+
ЛЗШ-датчик	+	+
Защита от ОЗЗ – направленная	+	+
Защита от ОЗЗ по $3U_0$	+	+
Защита от ОЗЗ по $3I_0$	+	+
ЗМН – защита минимального напряжения	+	+
ЗПН – защита от повышения напряжения	+	+
ЗОФ – защита от обрыва фазы	+	+
ДгЗ – дуговая защита с контролем тока	+	+
ЗБР – защита от блокировки ротора и затянутого пуска двигателя	+	+
Мин.ТЗ – минимальная токовая защита, защита от потери нагрузки на валу двигателя	+	+
Тепловая защита двигателя	+	+

ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ

ОКЧП – ограничение количества и частоты пусков двигателя	+	+
АПВ – 2 цикла	+	+
УРОВ-датчик	+	+
АЧР/ЧАПВ – приём сигналов от внешних устройств	+	+
АЧР/ЧАПВ по измеряемой частоте	+	+

Входы по напряжению можно подключать к линейным или фазным напряжениям. В случае, когда на блок подаются три фазных напряжения, программа блока преобразует их в линейные. При подключении фазных напряжений в блоке есть возможность из них вычислять напряжение $3U_0$.



* – устанавливается только в IED-EP+401

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ДВУХ- И ТРЁХОБМОТОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ И АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ IED-EP+402, IED-EP+403



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для выполнения функций основных защит двухобмоточных трансформаторов (**IED-EP+402**) и трёхобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов (**IED-EP+403**).

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

	IED-EP+402	IED-EP+403
Количество входов по току	8	12
Количество дискретных входов	12	12
Количество дискретных выходов	9	9
Количество силовых выходов управления выключателем	4	4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВХОДОВ ТОКА

- номинальный ток, I_n – 1 или 5 А
- рабочий диапазон фазных токов – от 0,1 до 50 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 20 А, в течение 1 с – до 500 А

ФУНКЦИИ

ДТО – дифференциальная токовая отсечка

ДЗТ – дифференциальная защита с торможением

ТО – резервная токовая отсечка

ГЗ – газовая защита

УРОВ – резервирование при отказах выключателя

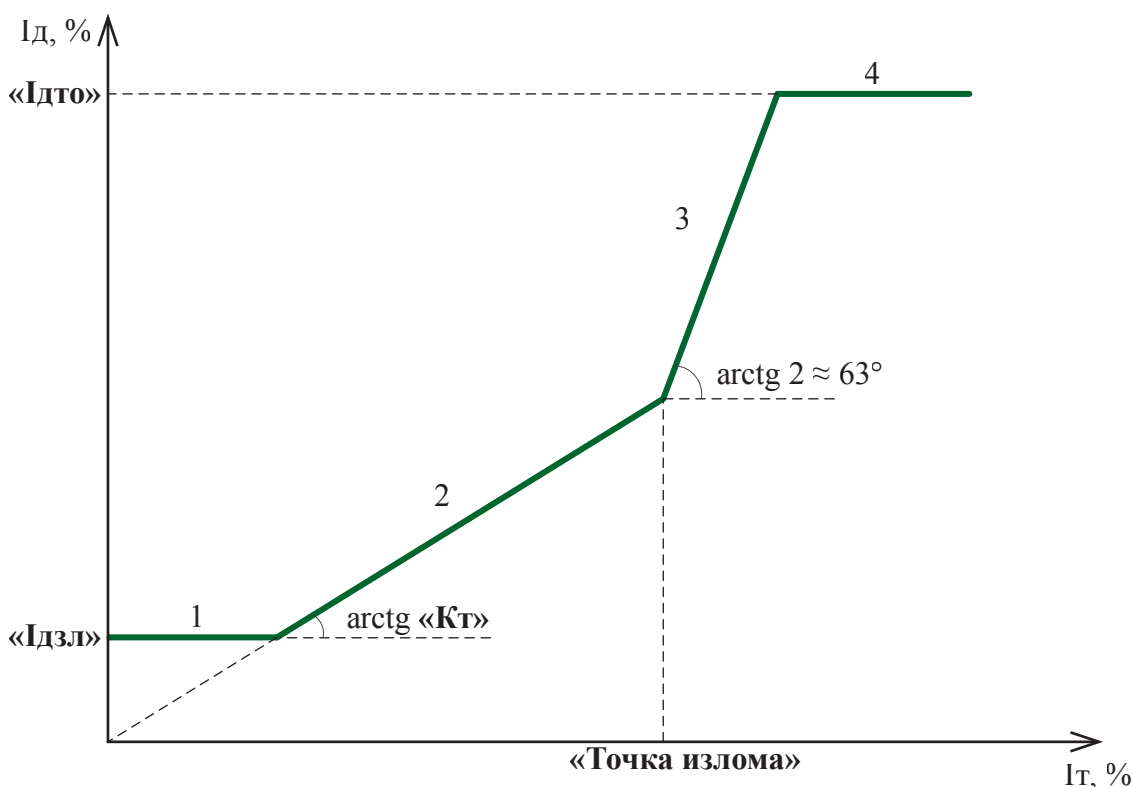
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В блоках реализована функция «виртуального выравнивания токов», которая даёт возможность подключать измерительные трансформаторы тока со всех сторон защищаемого трансформатора по схеме «звезда» вне зависимости от группы соединения обмоток. Это позволяет снизить нагрузку на измерительные трансформаторы тока и повысить точность вычислений.

В блоках реализована блокировка срабатывания защиты от бросков тока намагничивания при включении трансформатора на холостой ход или при внешних КЗ, сопровождающихся значительным насыщением первичных трансформаторов тока.

Блокировка реализована по превышению отношения действующего значения второй или пятой гармоники к действующему значению первой гармоники дифференциального тока.

Характеристика срабатывания дифференциальной защиты имеет четыре участка:



1 – чувствительная часть ДЗТ

2 – наклонный участок с углом наклона, задаваемым уставкой « K_t », для компенсации токов небаланса измерительных трансформаторов тока

3 – участок с фиксированным углом наклона около 63° для отстройки от токов небаланса, возникающих при насыщении трансформаторов тока

«Точка излома» – уставка, определяющая начало участка 3

4 – зона срабатывания ДТО

СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+402

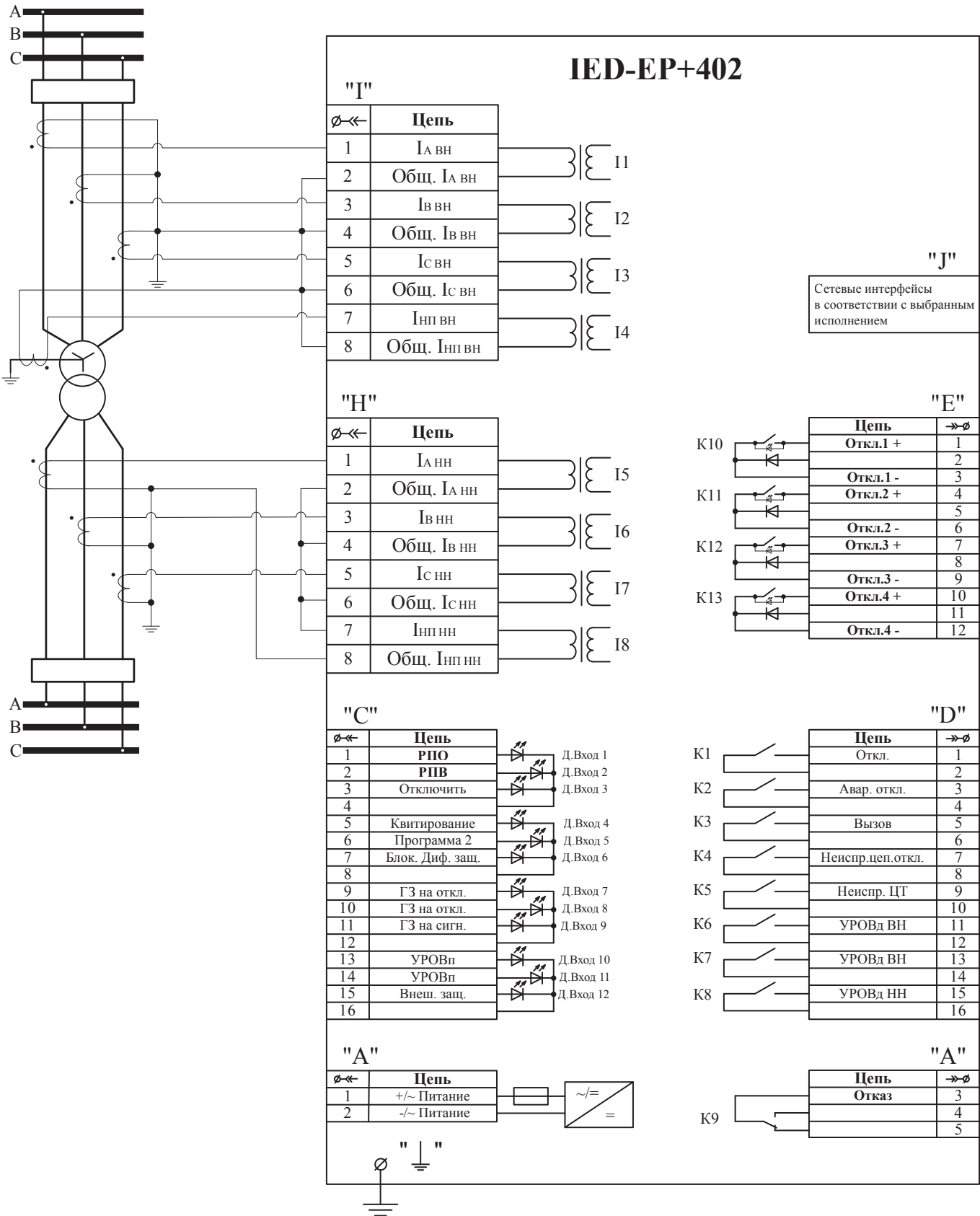
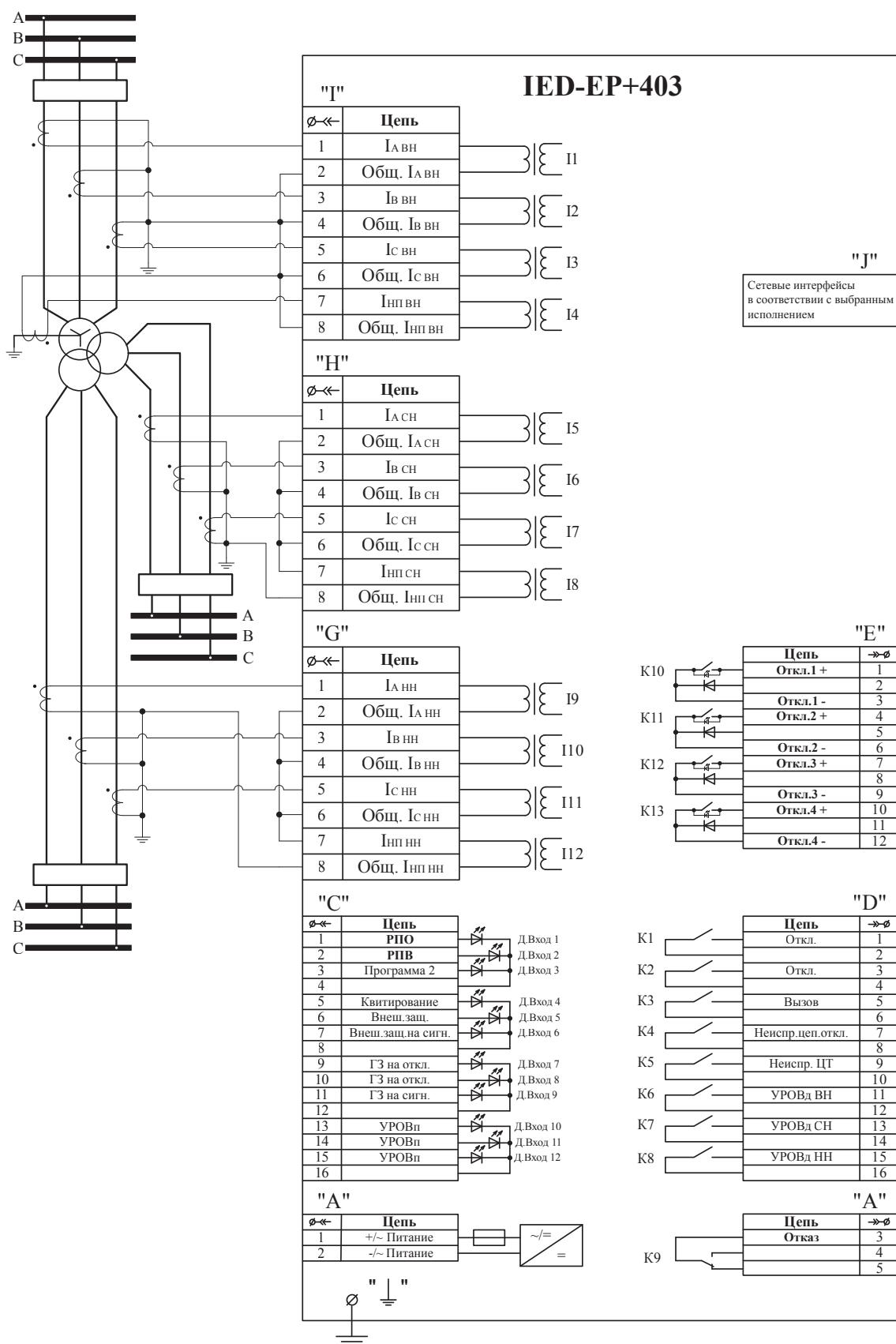


СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+403





РЕЗЕРВНАЯ ЗАЩИТА ДВУХ- И ТРЁХОБМОТОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, АВТОРАНСФОРМАТОРОВ ДО 220 кВ IED-EP+404



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для выполнения функций резервных защит двух- и трёхобмоточных трансформаторов с высшим напряжением до 220 кВ.

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Количество входов по току	4
Количество входов по напряжению	4
Количество дискретных входов	20
Количество дискретных выходов	17
Количество силовых выходов управления выключателем	4

ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

- номинальный ток, I_n – 1 или 5 А
- рабочий диапазон токов – от 0,1 до 50 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 20 А, в течение 1 с – до 500 А
- номинальное напряжение, U_n – 100 или $100/\sqrt{3}$ В
- рабочий диапазон входов по напряжению – от 0,05 до 1,5 U_n
- устойчивость к перегрузкам по напряжению, длительно – 250 В

ФУНКЦИИ ЗАЩИТ

ТО – токовая отсечка

МТЗ – две ступени, с пуском по напряжению, с зависимой/независимой времятоковой характеристикой (4 характеристики МЭК и 7 характеристик ANSI), ускорение МТЗ

ТЗНП – две ступени, ускорение ТЗНП

ГЗ – газовая защита

ЗОФ – защита от обрыва фазы

Защита трансформатора от перегрева

ДгЗ – дуговая защита с контролем тока

ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ

АПВ – 2 цикла

УРОВ – резервирование при отказах выключателя

Выдача сигнала на блокировку управления приводом РПН при перегрузке трансформатора

Местное и дистанционное управление выключателем

Входы по напряжению можно подключать к линейным или фазным напряжениям. В случае, когда на блок подаются три фазных напряжения, программа блока преобразует их в линейные. При подключении фазных напряжений в блоке есть возможность из них вычислять напряжение $3U_0$.

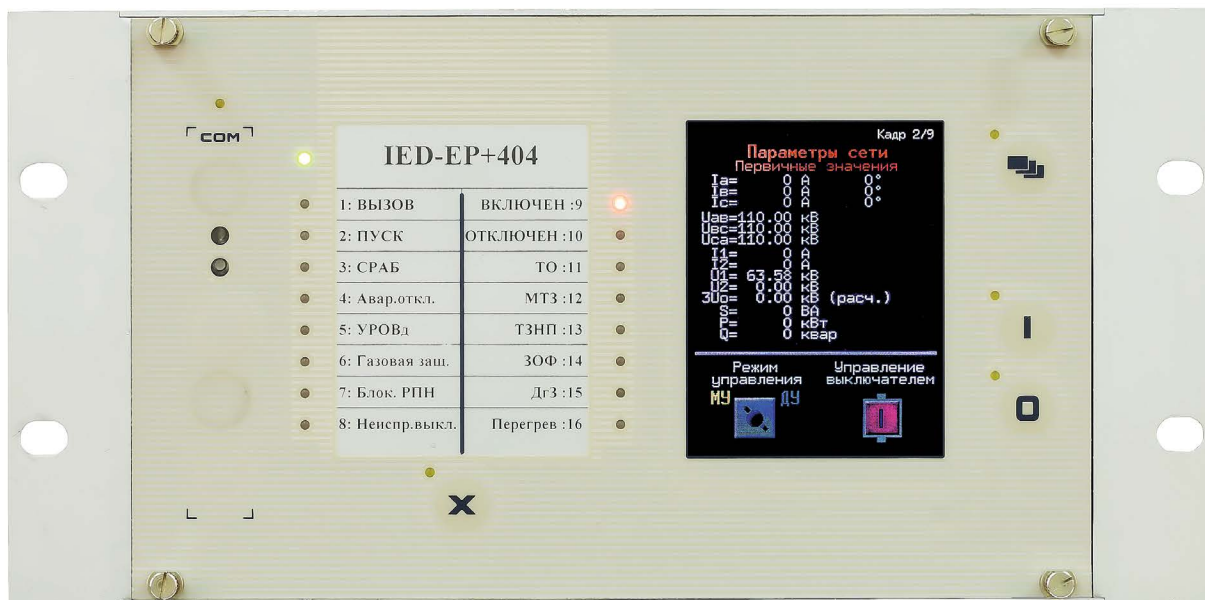
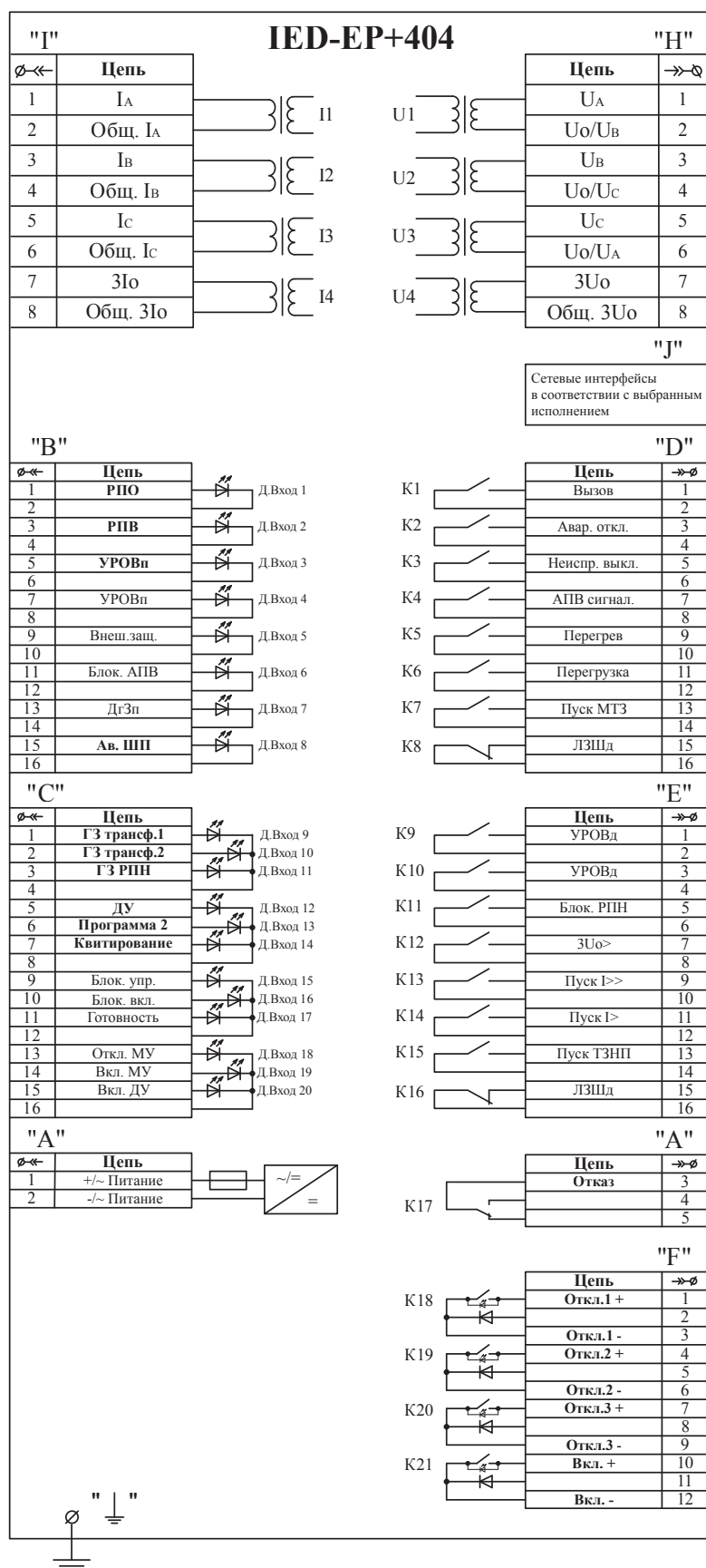


СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+404



ДИСТАНЦИОННАЯ И СТУПЕНЧАТЫЕ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ 110 – 220 кВ IED-EP+407, IED-EP+408



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для выполнения функций дистанционной и ступенчатых защит линии 110 – 220 кВ.

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Количество входов по току	4
Количество входов по напряжению	4
Количество дискретных входов	20
Количество дискретных выходов	17
Количество силовых выходов управления выключателем	4

ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

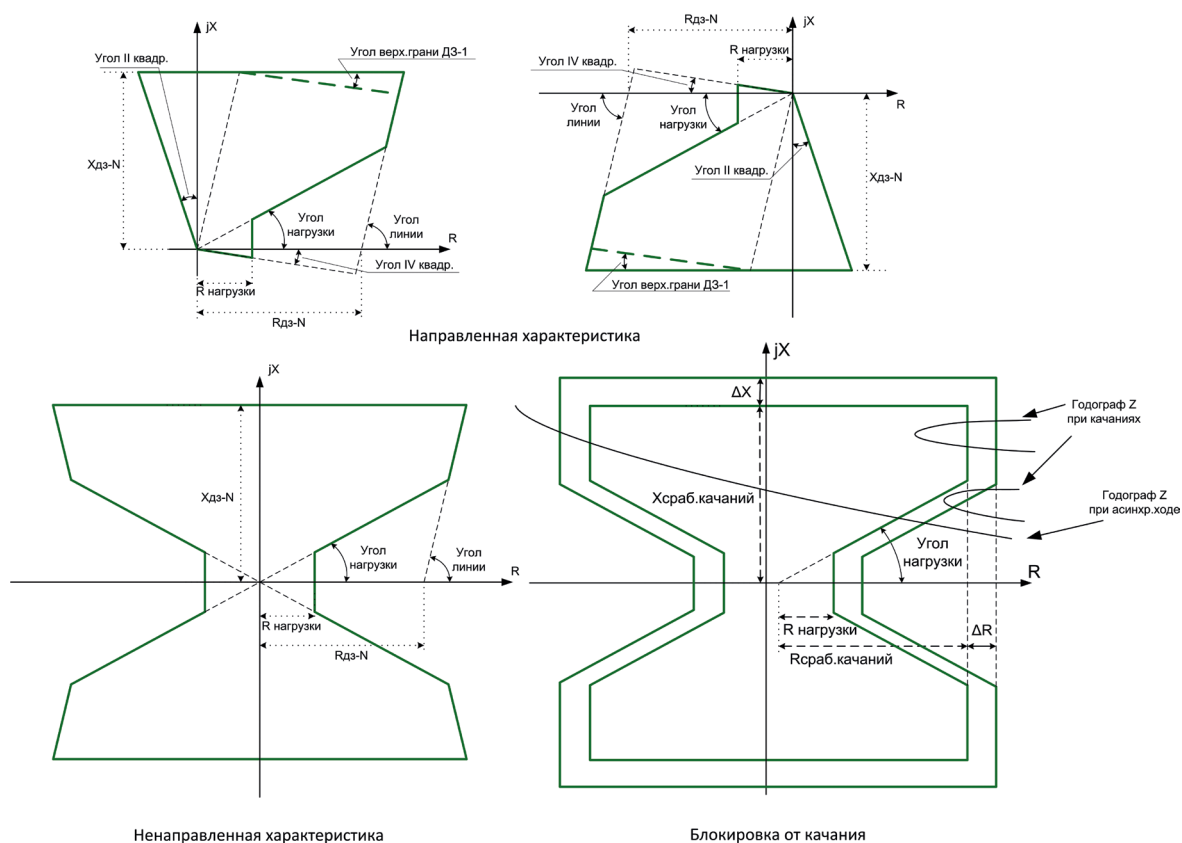
- номинальный ток, I_n – 1 или 5 А
- рабочий диапазон токов – от 0,1 до 50 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 20 А, в течение 1 с – до 500 А
- номинальное напряжение, U_n – 100 или $100/\sqrt{3}$ В
- рабочий диапазон входов по напряжению – от 0,05 до 1,5 U_n
- устойчивость к перегрузкам по напряжению, длительно – 250 В



ФУНКЦИИ	IED-EP+407	IED-EP+408
ДЗ – дистанционная защита направленная, 5 ступеней	+	+
ТНЗНП – токовая направленная защита нулевой последовательности, 6 ступеней	+	+
ТО – токовая отсечка	+	+
МТЗ – максимальная токовая защита, 2 ступени	+	+
МТЗ – с пуском по напряжению	+	+
Земляная защита по $3U_0$	+	+
ЗМН – защита минимального напряжения	+	+
ЗПН – защита от повышения напряжения	+	+
ЗОФ – защита от обрыва фазы	+	+
УРОВ – резервирование при отказах выключателя	+	+
АПВ – автоматическое повторное включение, 4 цикла, с контролем синхронизма	+	–
АУВ – автоматика управления выключателем с контролем синхронизма	+	–

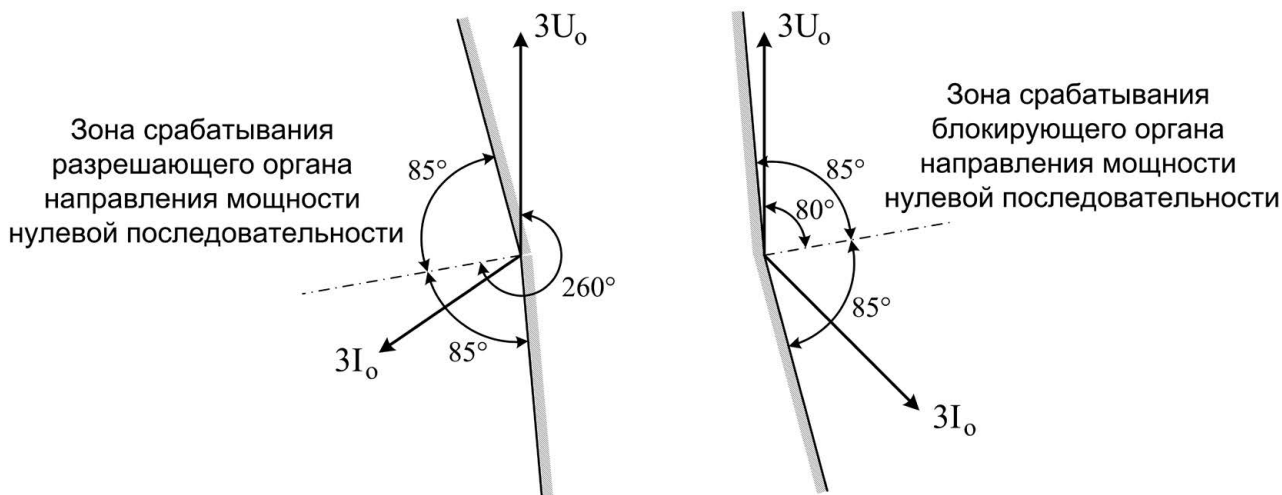
В блоках реализована пятиступенчатая дистанционная защита от междуфазных замыканий и от однофазных замыканий на землю. Каждая ступень может работать в направленном или ненаправленном режиме. Предусмотрена блокировка ступеней ДЗ при качаниях и асинхронном ходе.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СРАБАТЫВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В блоках реализована шестиступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю. Каждая ступень может работать в направленном или ненаправленном режиме, использовать разрешающий и блокирующий орган направления нулевой последовательности.



В блоке **IED-EP+407** реализовано АПВ — 4 цикла и АУВ. АПВ и АУВ могут быть выполнены с контролем наличия напряжения на линии или на шинах, а также с контролем (ожиданием или улавливанием) синхронизма. Со стороны линии для контроля напряжения и синхронизма может подключаться линейное или фазное напряжение.

Данные блоки могут использоваться как источник токов для распределённой системы дифференциальной защиты шин. К центральному блоку ДЗШ они подключаются по оптическому кабелю.

СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+407

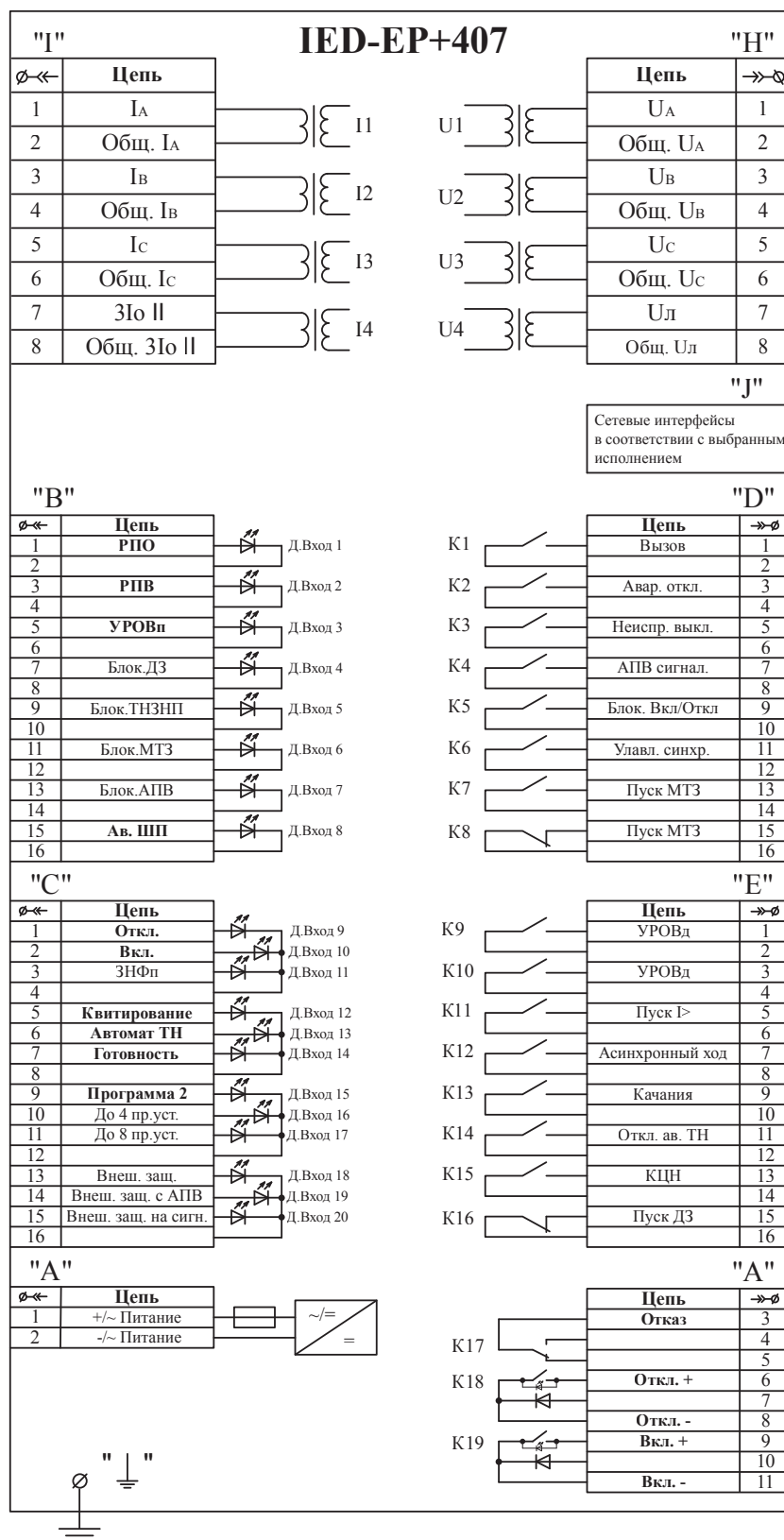
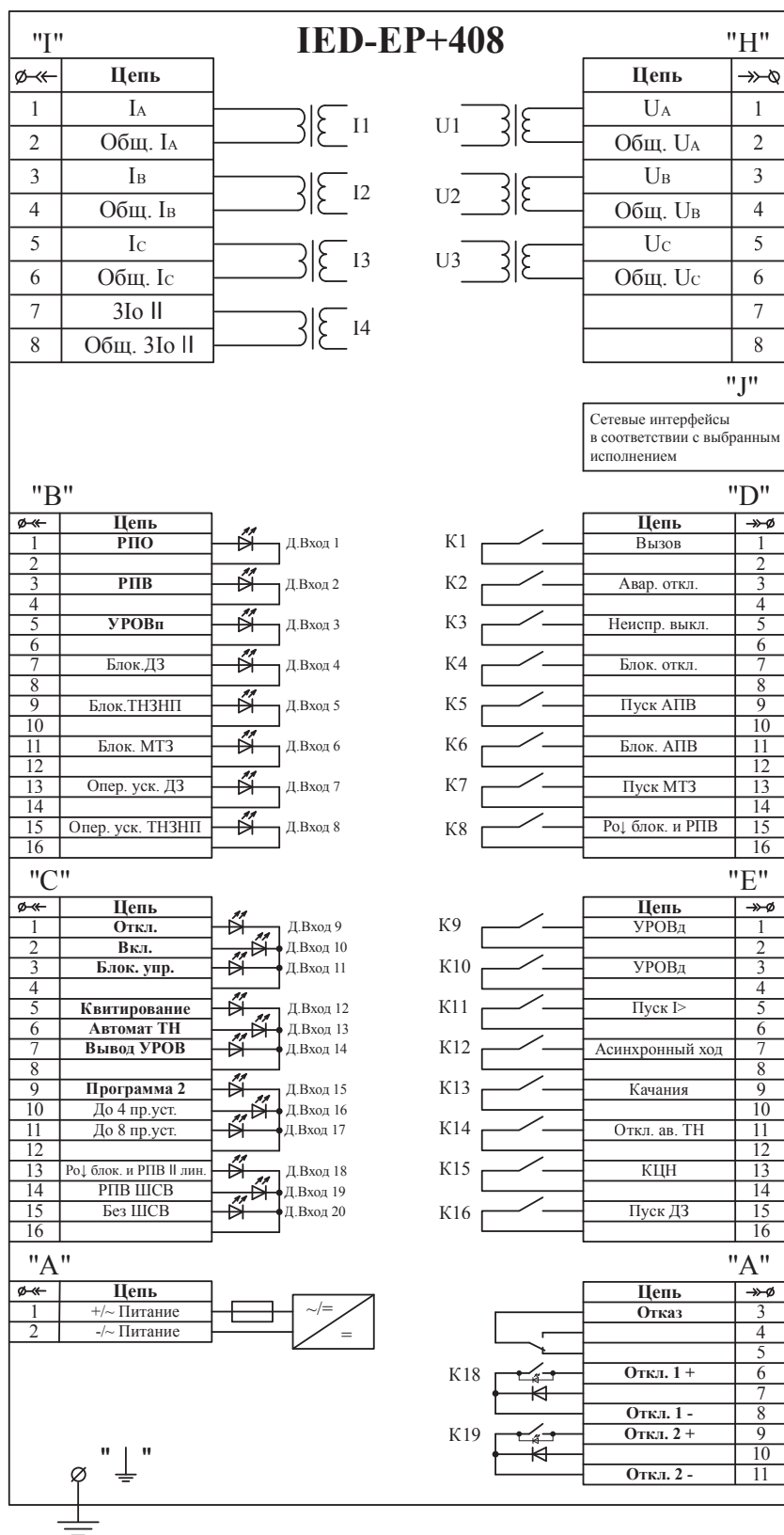


СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+408



ДИСТАНЦИОННАЯ И СТУПЕНЧАТЫЕ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ 6 – 35 кВ IED-EP+410



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для выполнения функций дистанционной и ступенчатых защит линии 6 – 35 кВ.

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Количество входов по току	4
Количество входов по напряжению	4
Количество дискретных входов	20
Количество дискретных выходов	17
Количество силовых выходов управления выключателем	4

ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

Фазные токи:

- номинальный ток, I_n – 1 или 5 А
- рабочий диапазон – от 0,1 до 50 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 20 А, в течение 1 с – до 500 А

Ток нулевой последовательности:

- номинальный ток, I_n – 0,2 или 1 А
- рабочий диапазон – от 0,01 до 12,5 I_n
- термическая стойкость: длительно – до 7 А, в течение 1 с – до 20 А

Номинальное напряжение, U_n – $100/\sqrt{3}$ В

- рабочий диапазон входов по напряжению – от 0,05 до 1,5 U_n
- устойчивость к перегрузкам по напряжению, длительно – 250 В

ФУНКЦИИ ЗАЩИТ

ДЗ – дистанционная защита направленная, 5 ступеней

ТО – токовая отсечка

МТЗ – 3 ступени, с зависимой/независимой времятоковой характеристикой (4 характеристики МЭК и 7 характеристик ANSI), с пуском по напряжению, направленная, ускорение МТЗ

ЛЗШ-датчик

Защита от **ОЗЗ** – направленная

Защита от **ОЗЗ** по $3U_0$

Защита от **ОЗЗ** по $3I_0$

ЗМН – защита минимального напряжения, 2 ступени

ЗПН – защита от повышения напряжения, 2 ступени

ЗОФ – защита от обрыва фазы

ДгЗ – дуговая защита с контролем тока

ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ

АПВ – 2 цикла

УРОВ-датчик

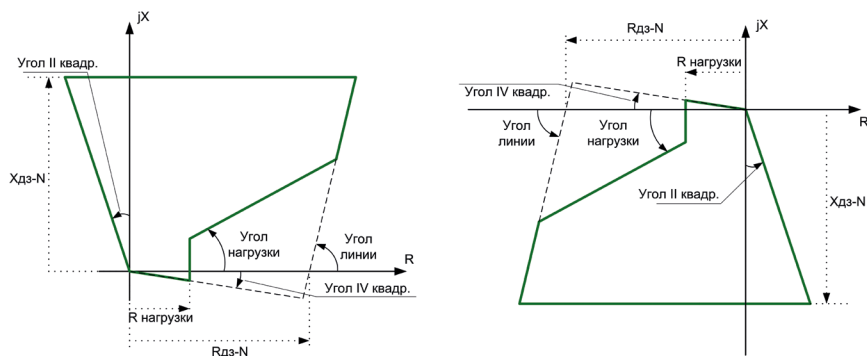
УРОВ-приёмник

АЧР/ЧАПВ – приём сигналов от внешних устройств

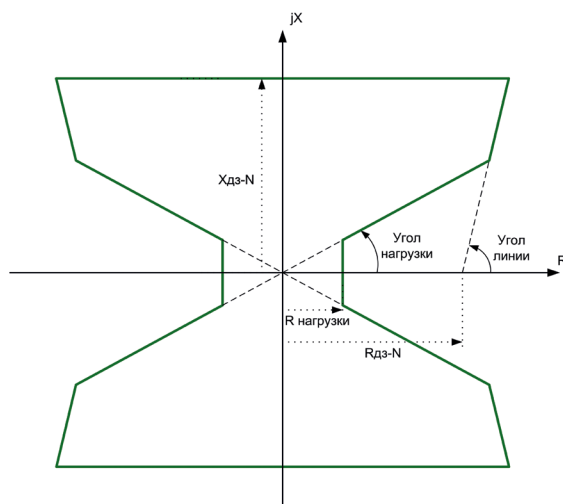
АЧР/ЧАПВ по измеряемой частоте

В блоке реализована пятиступенчатая дистанционная защита от междофазных замыканий и от однофазных замыканий на землю. Каждая ступень может работать в направленном или ненаправленном режиме.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СРАБАТЫВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

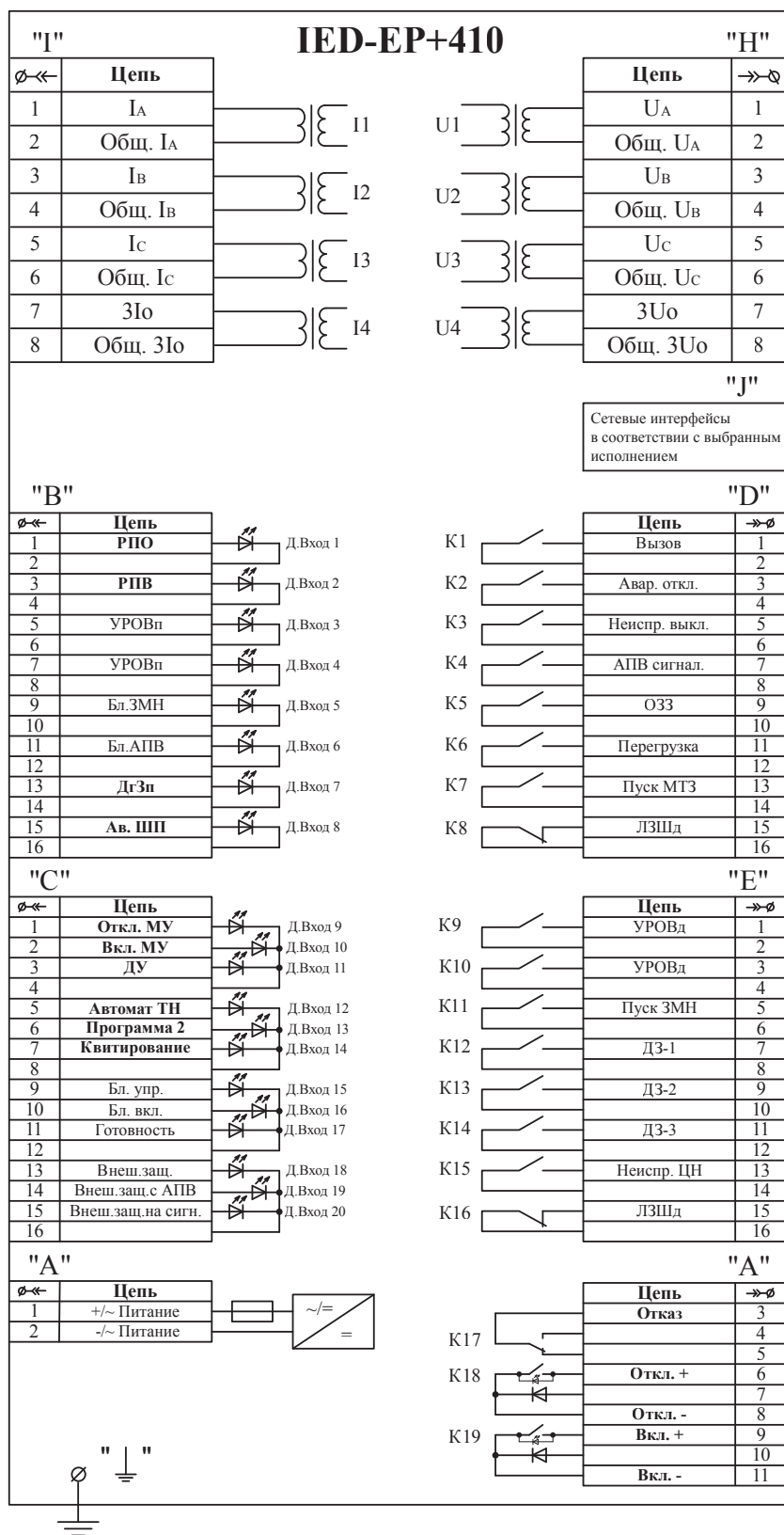


Направленная характеристика дистанционной защиты



Ненаправленная характеристика дистанционной защиты

СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+410



ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ IED-EP+218, IED-EP+418, IED-EP+419



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для выполнения функций дифференциальной защиты линии 6 – 750 кВ (**IED-EP+218, IED-EP+418**), дифференциальной и дистанционной защиты линии 6 – 35 кВ с изолированной нейтралью (**IED-EP+419**).

ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

	IED-EP+218	IED-EP+418	IED-EP+419
Количество входов по току	4	4	4
Количество входов по напряжению	–	4	4
Количество дискретных входов	12	20	20
Количество дискретных выходов	9	17	17
Количество силовых выходов управления выключателем	2	2	2

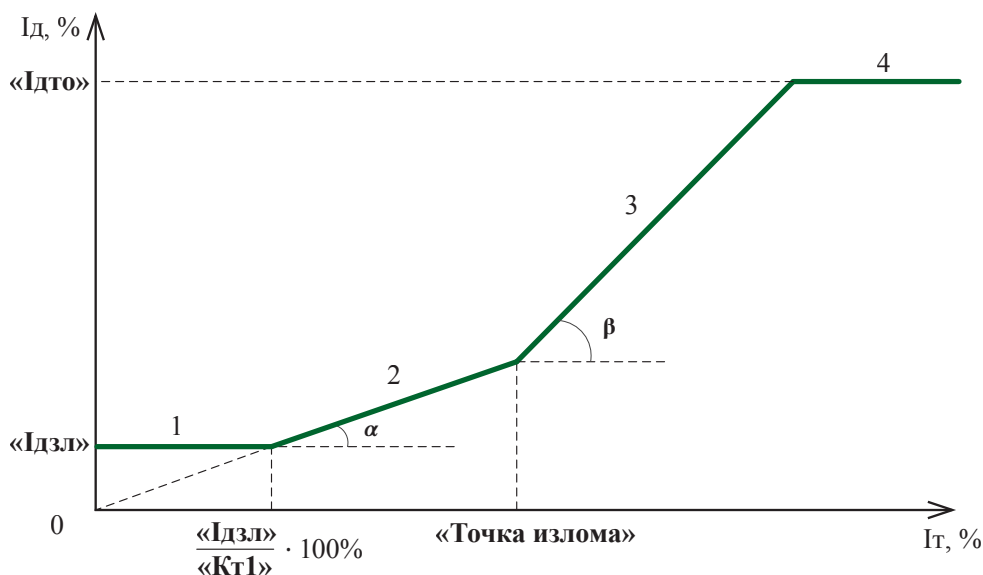
ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

	IED-EP+218	IED-EP+418	IED-EP+419
Фазные токи			
Номинальный ток, In	1 или 5 А		
Рабочий диапазон	от 0,1 до 50 In		
Термическая стойкость длительно / 1 с	20 / 500 А		
Ток нулевой последовательности			
Номинальный ток, In	1 или 5 А	0,2 или 1 А	
Рабочий диапазон	от 0,1 до 50 In	от 0,01 до 12,5 In	
Термическая стойкость длительно / 1 с	20 / 500 А	7 / 20 А	
Цепи напряжения			
Номинальное напряжение, Un	–	100/ √3 В	
Рабочий диапазон	–	от 0,05 до 1,5 Un	
Устойчивость к перегрузкам, длительно	–	250 В	



ФУНКЦИИ	IED-EP+218	IED-EP+418	IED-EP+419
ДТО – дифференциальная токовая отсечка	+	+	+
ДЗТ – дифференциальная защита с торможением	+	+	+
ДЗ – дистанционная защита направленная, 5 ступеней	–	–	+
ТО – токовая отсечка	+	+	+
МТЗ – максимальная токовая защита, 2 ступени	+	+	+
МТЗ – с пуском по напряжению	–	+	+
Земляная защита направленная	–	+	+
Земляная защита по $3U_0$	–	+	+
ЗМН – защита минимального напряжения, 2 ступени	–	+	+
ЗПН – защита от повышения напряжения, 2 ступени	–	+	+
ЗОФ – защита от обрыва фазы	+	+	+
УРОВ – резервирование при отказах выключателя	+	+	+
АПВ – автоматическое повторное включение, 2 цикла	+	+	+
АЧР/ЧАПВ – приём сигналов от внешних устройств	+	+	+
АЧР/ЧАПВ по измеряемой частоте	–	+	+
АУВ – автоматика управления выключателем	+	+	+

ХАРАКТЕРИСТИКА СРАБАТЫВАНИЯ ДЗЛ



1 – чувствительная часть ДЗТ

2 – наклонный участок с углом наклона, задаваемым уставкой, для компенсации токов небаланса измерительных трансформаторов тока

3 – участок для отстройки от токов небаланса, возникающих при насыщении трансформаторов тока

«Точка излома» – уставка, определяющая начало участка 3

4 – зона срабатывания ДТО

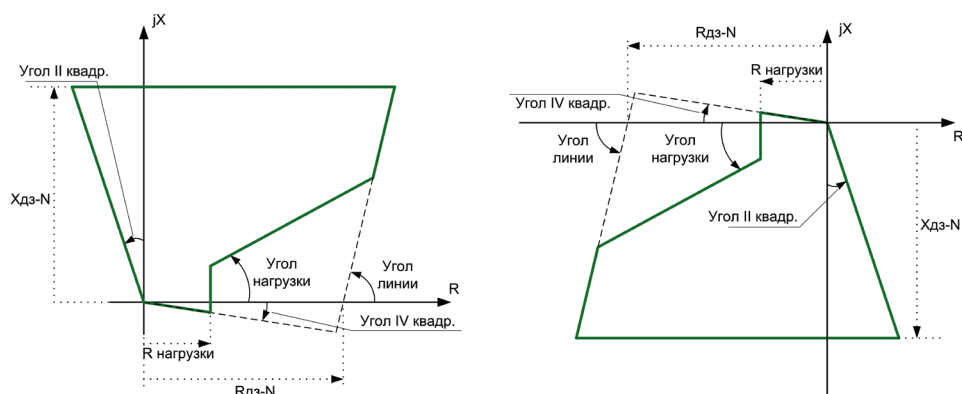


Для выполнения функции ДЗЛ обмен между блоками может происходить по следующим интерфейсам:

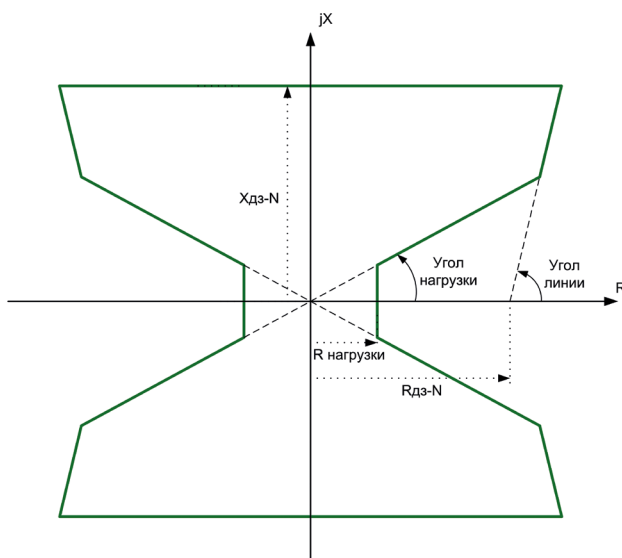
ТИП	ХАРАКТЕРИСТИКА	ДАЛЬНОСТЬ, м
MM/ST MM/LC	100Base-FX Ethernet, многомодовое оптоволокно, 1300 нм, 50 мкм/125 мкм или 62,5 мкм/125 мкм	1 000
SM/FC SH	100Base-FX Ethernet, одномодовое оптоволокно, 9/1550 нм	50 000
SM/FC LH		120 000
G.703.1	2 x 2 проводной интерфейс 64 кбит/с, для связи с мультиплексором	50
GS/ST	IEEE C37.94, 64 кбит/с, многомодовое оптоволокно, 1300 нм, 50 мкм/125 мкм или 62,5 мкм/125 мкм, для связи с мультиплексором	1 000

В блоке **IED-EP+419** реализована пятиступенчатая дистанционная защита от междуфазных замыканий и от однофазных замыканий на землю. Каждая ступень может работать в направленном или ненаправленном режиме.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СРАБАТЫВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ



Направленная характеристика дистанционной защиты



Ненаправленная характеристика дистанционной защиты

СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+218

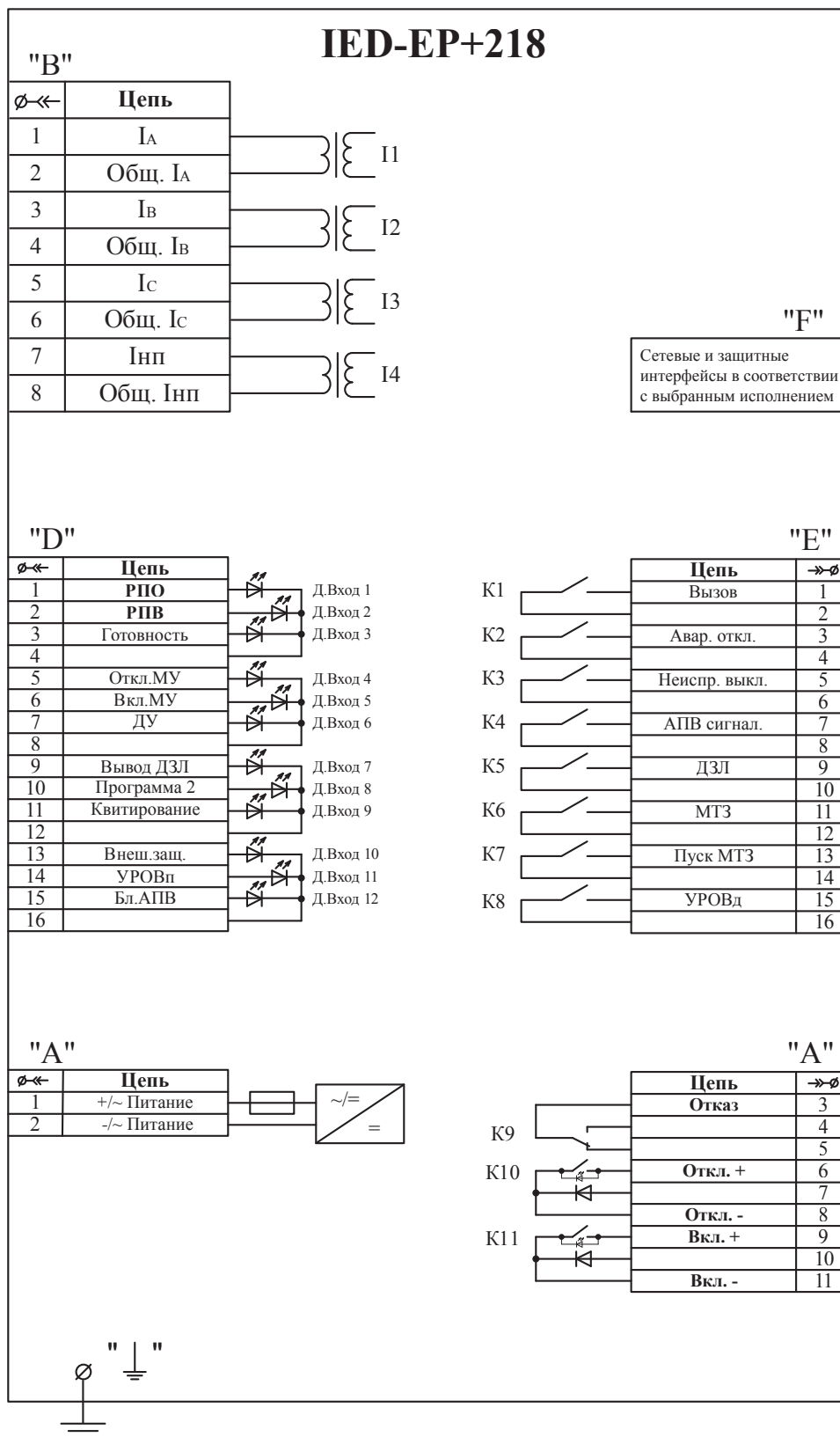


СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+418

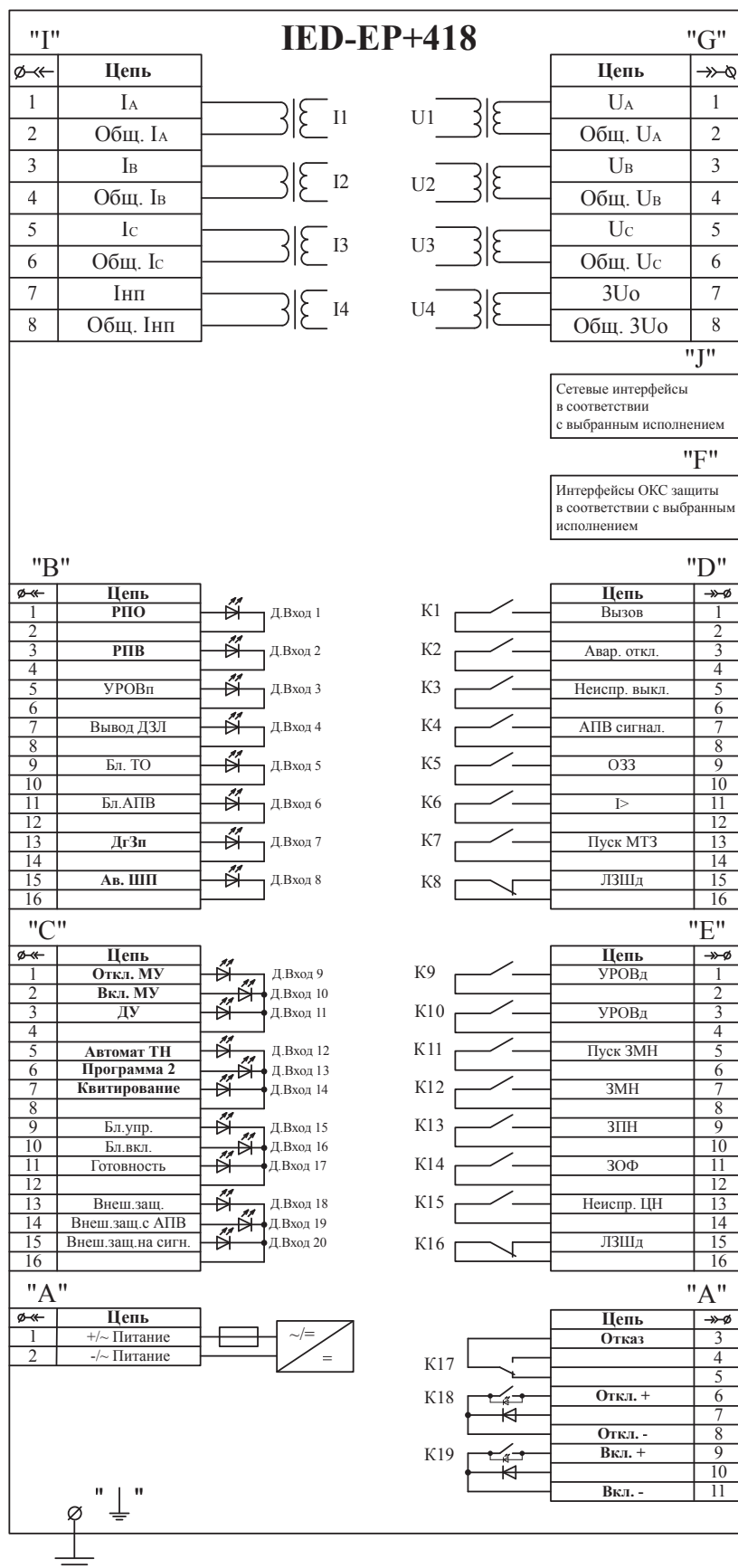
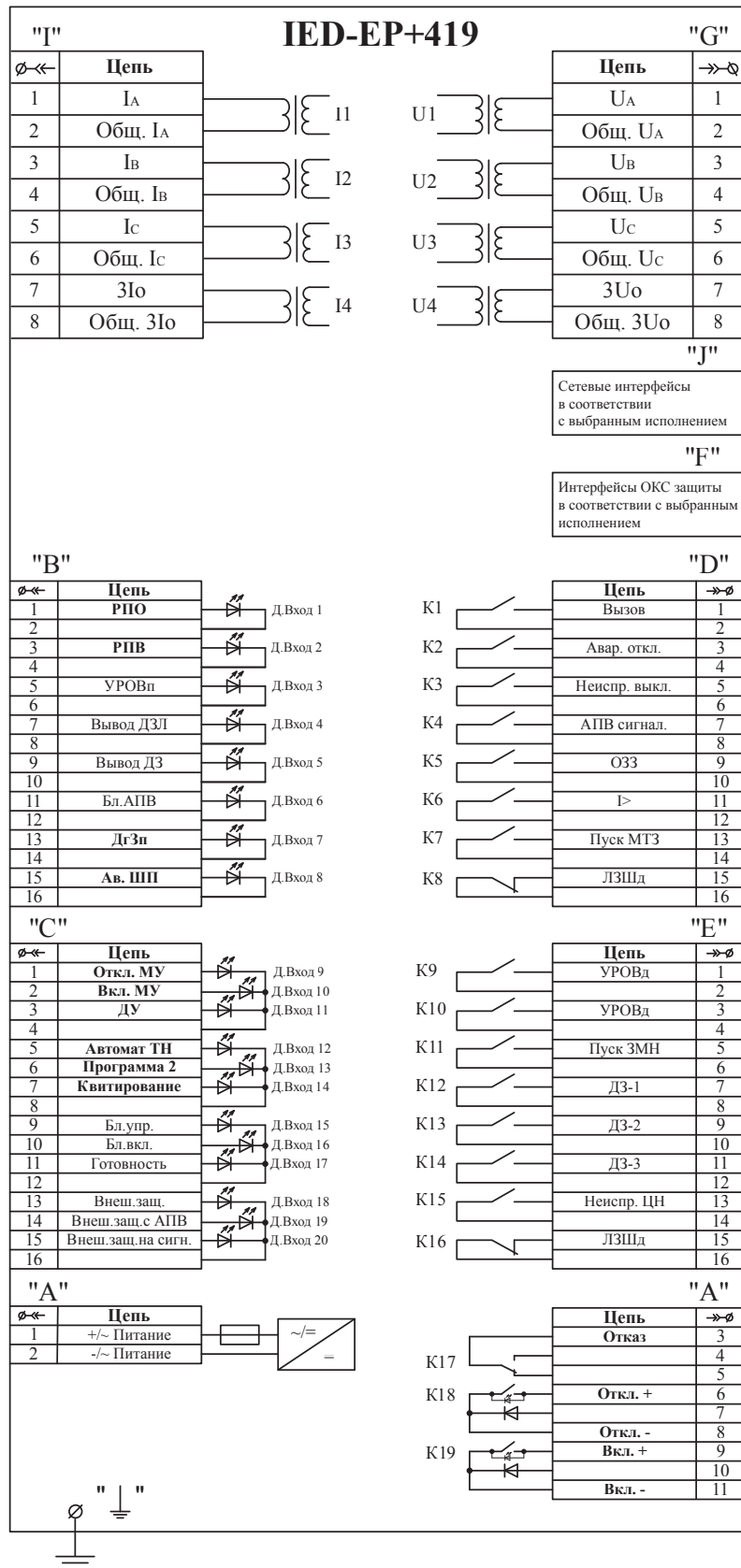


СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ БЛОКА IED-EP+419



ШКАФЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ СЕРИИ «ПАРМА ШЭ»

НАЗНАЧЕНИЕ

Компания «ПАРМА» выпускает шкафы релейной защиты и автоматики с применением современных интеллектуальных электронных устройств – блоков IED-EP+ для присоединений с высшим напряжением до 330 кВ.

Шкафы «ПАРМА ШЭ» соответствуют требованиям СТО 56947007-29.120.70.042-2010 «ТРЕБОВАНИЯ к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами» и СТО 56947007-29.120.70.241-2017 «Технические требования к микропроцессорным устройствам РЗА».

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВОГО ШКАФА:

- шкаф одностороннего или двухстороннего обслуживания
- размер шкафа 2000 x 800 x 600 мм, цоколь 200 мм
- подвод кабелей – снизу шкафа
- козырёк для нанесения диспетчерского наименования шкафа

МОДИФИКАЦИЯ ШКАФА	ФУНКЦИИ
ПАРМА ШЭ ДЗЛ	ДЗЛ, ступенчатые защиты линии
ПАРМА ШЭ ЗЛ	Ступенчатые защиты линии
ПАРМА ШЭ СВ	Защита и автоматика секционного и шиносоединительного выключателя
ПАРМА ШЭ ОВ	Защита и автоматика обходного выключателя
ПАРМА ШЭ УА	Автоматика и управление выключателем
ПАРМА ШЭ АВР	Автоматическое включение резерва
ПАРМА ШЭ ДЗШ	Дифференциальная защита шин
ПАРМА ШЭ ДЗО	Дифференциальная защита ошиновки
ПАРМА ШЭ ЗТ	Основные и резервные защиты и автоматика двух- и трёхфазного трансформатора, автотрансформатора

Помимо изготовления стандартных шкафов, возможно выполнение индивидуальных заказов с учетом конкретных условий энергообъекта:

- другой типоразмер шкафа
- шкафы уличного исполнения
- подвод кабелей сверху шкафа
- наличие дополнительного оборудования
- возможность нанесения мнемосхемы объекта
- изготовление шкафов по чертежам заказчика
- прочие нетиповые решения



ИНЖИНИРИНГ

Компания «ПАРМА» выполняет полный цикл работ по созданию автоматизированных систем мониторинга, управления и защиты электроэнергетического оборудования на объектах генерации, распределения и потребления электроэнергии как вновь вводимых, так и при реконструкции существующих на основе собственного оборудования и достижений партнеров.

НАШИ УСЛУГИ:

- консультации от расчета ТЭО и подготовки ТЗ
- разработка технических решений
- проектирование
- поставка оборудования и ПО
- установка и настройка ПО
- СМР
- ПНР
- сервисное обслуживание



Специалисты компании готовы реализовать проект любой сложности качественно и точно в обозначенный договором срок «под ключ».

Компания «ПАРМА» имеет полный пакет лицензий и допусков, необходимых для проведения работ на энергообъектах, в том числе на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах капитального строительства. Компания аккредитована на конструирование и изготовление оборудования для атомных электростанций.



Компания «ПАРМА» является ведущим разработчиком и производителем инновационного оборудования и систем для энергетической отрасли.

С 2011 года система менеджмента качества компании «ПАРМА» развивается на основе международных стандартов ISO.

В 2017 году «ПАРМА» прошла ресертификационный аудит на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001-2015 и межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2015.



Компания «ПАРМА» благодарит своих клиентов за доверие!



ООО «ПАРМА»
198216, Россия, г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект, д. 140
тел. (812) 346-86-10, факс (812) 376-95-03
E-mail: parma@parma.spb.ru
www.parma.spb.ru