

**Иркутский завод полимеров (ИЗП).
Титул 4200. Котельная №1**

Микропроцессорные защиты в КРУ 10 кВ

Технические требования

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №			
	Б	-	ЗАМ.		<i>Меев</i>		08.21		
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	80633-P-4200-01-001-ЭТ.РЗ 80633-R-4200-01-001-ЕТ.РР		
	Исполнил	Кузнецова		<i>Меев</i>	08.21				
	Проверил	Масальский		<i>Меев</i>	08.21				
	Нач.отдела	Сивицкий		<i>Сив</i>	08.21				
	Н. контроль	Мультан		<i>Му</i>	08.21				
ГИП	Якимович		<i>Як</i>	08.21			Иркутский завод полимеров (ИЗП). Титул 4200. Котельная №1 Микропроцессорные защиты в КРУ-10 кВ. Технические требования		
							Стадия	Лист	Листов
							Р	1	12
							БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ BELNIPIENERGOPROM		

1 Объём поставки

В объём поставки должны входить микропроцессорные терминалы защит присоединений, устанавливаемые в шкафах КРУ:

- защита вводов рабочего питания на секции РУ 10 кВ;
- защита секционного выключателя 10 кВ;
- защита трансформаторов с. н.10/0,4 кВ;
- защита линий питания ЧРЭП электродвигателей 10 кВ;
- защита трансформаторов напряжения секций РУ 10 кВ;
- дуговая защита секций РУ 10 кВ.

2 Общие требования

Релейная защита оборудования должна быть выполнена в объеме, определяемом требованиями «Правил устройства электроустановок», «Общих технических требований к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» и других нормативных материалов.

Для всех видов микропроцессорных устройств релейной защиты должны быть приведены следующие данные по надежности:

- средняя наработка на отказ сменного элемента - 100 тысяч часов;
- средний срок службы сменного элемента - 8 лет;
- полный средний срок службы устройства -20 лет;
- наличие сертификатов или свидетельств на применение в РФ;
- требования по электромагнитной совместимости (электростатической устойчивости к магнитным полям промышленной частоты и др.);
- наличие положительного опыта эксплуатации на протяжении не менее 3-х лет.

Должна быть предоставлена техническая документация (в том числе и на бумажных носителях) в объёме, достаточном для проведения качественной оценки предложения.

Со дня вступления контракта в силу Поставщик должен в месячный срок представить Заказчику техническую документацию по терминалам защит, программному обеспечению, включая методику расчета уставок защит, в объёме, достаточном для проектирования, ведения наладки и эксплуатации.

Программное обеспечение, отображение информации и техническая документация должны быть русифицированы.

В поставку должны входить минимум два кабеля для подключения защит к ПК.

3 Технические требования к релейной защите ввода рабочего питания на секцию РУ 10 кВ

Релейная защита ввода рабочего питания на секцию РУ 10 кВ должна осуществляться с помощью одного терминала микропроцессорных защит со свободно программируемой логикой, в котором используются следующие функции защит:

Функция защиты	Кол. терминалов
Максимальная токовая защита (51)	2
Логическая защита шин (50)	
Контроль тока для дуговой защиты секции (51ДЗ)	
Защита минимального напряжения (27)	
Устройство резервирования отказа выключателя 10 кВ с контролем тока (50BF)	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

80633-Р-4200-01-001-ЭТ.РЗ
80633-Р-4200-01-001-ЕТ.РР

Управление выключателем 10 кВ с контролем всех его параметров, включая проверку целостности соленоидов включения и отключения	
Осциллограф и регистратор аварийных событий	

Терминал защит должен иметь не менее:

- 3 аналоговых входа для подключения цепей тока с номинальным током 5 А, ток термической стойкости (длительно) $2 \cdot I_n$, ток односекундной стойкости $100 \cdot I_n$, потребление на фазу при $I_n < 1 \text{ В} \cdot \text{А}$, частота 50 Гц;

- 4 аналоговых входа для подключения цепей переменного напряжения: номинальное линейное напряжение 100 В, напряжение термической стойкости (длительно) $1,5 \cdot U_n$, напряжение односекундной стойкости $2,5 \cdot U_n$, потребление на фазу при $U_n < 1 \text{ В} \cdot \text{А}$, частота 50 Гц;

- 30 дискретных выходов: размыкающая способность при $U=220 \text{ В}$ и L/R цепи $< 40 \text{ мс}$ не менее 0,2 А. В цепях включения и отключения должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие коммутационную способность контактов при $U=220 \text{ В}$ и L/R цепи $< 40 \text{ мс}$ не менее 2 А;

- 25 дискретных входов: $U_{ном}=220 \text{ В}$, напряжение срабатывания $(0,6-0,7) \cdot U_{ном}$. В цепях дискретных входов должны быть предусмотрены резисторы контроля изоляции, обеспечивающие сигнализацию о замыкании на землю на уставке 15 кОм.

4 Технические требования к релейной защите секционного выключателя РУ 10 кВ

Релейная защита секционного выключателя РУ 10 кВ должна осуществляться с помощью одного терминала микропроцессорных защит со свободно программируемой логикой, в котором используются следующие функции защит:

Функция защиты	Кол. терминалов
Максимальная токовая защита (51)	1
Логическая защита шин (50)	
Контроль тока для дуговой защиты (51 ДЗ)	
Устройство резервирования отказа выключателя 10 кВ с контролем тока (50BF)	
Логика автоматического включения резерва (АВР)	
Управление выключателем 10 кВ с контролем всех его параметров, включая проверку целостности соленоидов включения и отключения	
Осциллограф и регистратор аварийных событий	

Терминал защит должен иметь не менее:

- 3 аналоговых входа для подключения цепей тока с номинальным током 5 А, ток термической стойкости (длительно) $2 \cdot I_n$, ток односекундной стойкости $100 \cdot I_n$, потребление на фазу при $I_n < 1 \text{ В} \cdot \text{А}$, частота 50 Гц;

- 4 аналоговых входа для подключения цепей переменного напряжения: номинальное линейное напряжение 100 В, напряжение термической стойкости (длительно) $1,5 \cdot U_n$, напряжение односекундной стойкости $2,5 \cdot U_n$, потребление на фазу при $U_n < 1 \text{ В} \cdot \text{А}$, частота 50 Гц;

- 30 дискретных выходов: размыкающая способность при $U=220 \text{ В}$ и L/R цепи $< 40 \text{ мс}$ не менее 0,2 А. В цепях включения и отключения должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие коммутационную способность контактов при $U=220 \text{ В}$ и L/R цепи $< 40 \text{ мс}$ не менее 2 А;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

80633-Р-4200-01-001-ЭТ.РЗ
80633-Р-4200-01-001-ЕТ.РР

Лист

4

- 25 дискретных входов: $U_{ном}=220$ В, напряжение срабатывания $(0,6-0,7) \cdot U_{ном}$. В цепях дискретных входов должны быть предусмотрены резисторы контроля изоляции, обеспечивающие сигнализацию о замыкании на землю на уставке 15 кОм.

5 Релейная защита трансформатора с. н. 10/0,4 кВ

Релейная защита трансформатора с.н. 10/0,4кВ со стороны 10 кВ должна осуществляться с помощью одного терминала микропроцессорных защит со свободно программируемой логикой, в котором используются следующие функции защит:

Функция защиты	Кол. терминалов
Токовая отсечка (50)	6
Максимальная токовая защита (51)	
Токовая защита нулевой последовательности на стороне 10 кВ для сети с компенсированной нейтралью (51N1)	
Токовая защита нулевой последовательности в нейтрали трансформатора (51N2)	
Максимальная токовая защита от перегрузки (49Т)	
Устройство резервирования отказа выключателя 10 кВ с контролем тока (50BF)	
Управление выключателем 10 кВ с контролем всех его параметров, включая проверку целостности соленоидов включения и отключения	
Осциллограф и регистратор аварийных событий	

Терминал защит должен иметь не менее:

- 5 аналоговых входа для подключения цепей тока: номинальный ток 5 А – 4 входа, номинальный ток 1 А – 1 вход, ток термической стойкости (длительно) $2 \cdot I_n$, ток односекундной стойкости $100 \cdot I_n$, потребление на фазу при $I_n < 1$ В·А, частота 50 Гц;

- 3 аналоговых входа для подключения цепей переменного напряжения: номинальное линейное напряжение 100 В, напряжение термической стойкости (длительно) $1,5 \cdot U_n$, напряжение односекундной стойкости $2,5 \cdot U_n$, потребление на фазу при $U_n < 1$ В А, частота 50 Гц;

- 20 дискретных выхода: размыкающая способность при $U=220$ В и L/R цепи < 40 мс не менее 0,2 А. В цепях включения и отключения должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие коммутационную способность контактов при $U=220$ В и L/R цепи < 40 мс не менее 2 А;

- 20 дискретных входов: $U_{ном}=220$ В, напряжение срабатывания $(0,6-0,7) \cdot U_{ном}$. В цепях дискретных входов должны быть предусмотрены резисторы контроля изоляции, обеспечивающие сигнализацию о замыкании на землю на уставке 15 кОм.

6 Релейная защита линии питания ЧРЭП электродвигателя 10 кВ

Релейная защита линии питания ЧРЭП электродвигателя 10 кВ осуществляется с помощью одного терминала микропроцессорных защит со свободно программируемой логикой, в котором используются следующие функции защит:

Функция защиты	Кол. терминалов
Токовая отсечка (50)	14
Максимальная токовая защита (51)	
Токовая защита нулевой последовательности для сети с компенсированной нейтралью (51N)	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

80633-P-4200-01-001-ЭТ.РЗ
80633-R-4200-01-001-ЕТ.РР

Лист

5

Устройство резервирования отказа отключения выключателя 10 кВ (50BF)	
Управление выключателем 10 кВ с контролем всех его параметров, включая проверку целостности соленоидов включения и отключения	
Осциллограф и регистратор аварийных событий	

Терминал защит должен иметь не менее:

- 4 аналоговых входа для подключения цепей тока: номинальный ток 5 А – 3 входа, номинальный ток 1 А – 1 вход, ток термической стойкости (длительно) $2 \cdot I_n$, ток односекундной стойкости $100 \cdot I_n$, потребление на фазу при $I_n < 1 \text{ В} \cdot \text{А}$, частота 50 Гц;

- 3 аналоговых входа для подключения цепей переменного напряжения: номинальное линейное напряжение 100 В, напряжение термической стойкости (длительно) $1,5 \cdot U_n$, напряжение односекундной стойкости $2,5 \cdot U_n$, потребление на фазу при $U_n < 1 \text{ В} \cdot \text{А}$, частота 50 Гц;

- 20 дискретных выходов: размыкающая способность при $U=220 \text{ В}$ и L/R цепи $< 40 \text{ мс}$ не менее 0,2 А. В цепях включения и отключения должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие коммутационную способность контактов при $U=220 \text{ В}$ и L/R цепи $< 40 \text{ мс}$ не менее 2 А;

- 20 дискретных входов: $U_{ном}=220 \text{ В}$, напряжение срабатывания $(0,6-0,7) \cdot U_{ном}$. В цепях дискретных входов должны быть предусмотрены резисторы контроля изоляции, обеспечивающие сигнализацию о замыкании на землю на уставке 15 кОм.

7 Релейная защита трансформатора напряжения секции РУ 10 кВ

Релейная защита трансформатора напряжения секции РУ 10 кВ главного корпуса должна осуществляться с помощью одного терминала микропроцессорных защит со свободно программируемой логикой, в котором используются следующие функции защит:

Функция защиты	Кол. терминалов
Трехфазная двухступенчатая защита минимального напряжения (27)	2
Трехфазная двухступенчатая защита максимального напряжения (59)	
Защита максимального напряжения обратной последовательности (47)	
Защита максимального напряжения нулевой последовательности (59N)	
Контроль исправности цепей переменного напряжения	
Осциллограф и регистратор аварийных событий	

Терминал защит должен иметь не менее:

- 4 аналоговых входа для подключения цепей переменного напряжения: номинальное линейное напряжение 100 В, напряжение термической стойкости (длительно) $1,5 \cdot U_n$, напряжение односекундной стойкости $2,5 \cdot U_n$, потребление на фазу при $U_n < 1 \text{ В} \cdot \text{А}$, частота 50 Гц;

- 20 дискретных выходов: размыкающая способность при $U=220 \text{ В}$ и L/R цепи $< 40 \text{ мс}$ не менее 0,2 А;

- 18 дискретных входов: $U_{ном}=220 \text{ В}$, напряжение срабатывания $(0,6-0,7) \cdot U_{ном}$. В цепях дискретных входов должны быть предусмотрены резисторы контроля изоляции, обеспечивающие сигнализацию о замыкании на землю на уставке 15 кОм.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

80633-P-4200-01-001-ЭТ.РЗ
80633-R-4200-01-001-ЕТ.РР

8 Дуговая защита

Дуговой защитой должны быть оснащены все ячейки РУ-10 кВ.

Дуговая защита должна быть выполнена на базе микропроцессорного устройства РЗА ячейки. Оптические датчики подключаются к микропроцессорному устройству РЗА.

Дуговая защита должна быть выполнена с применением оптоволоконного кабеля с контролем его целостности, а отключение ячеек с контролем тока.

Функция защиты
Сохранение в памяти устройства при пропадании оперативного тока информации о текущем состоянии и последующее приведение устройства в исходное состояние после подачи питающего напряжения
Сохранение работоспособности не менее одной секунды с момента пропадания оперативного тока
Сохранение работоспособности при появлении сажи и пыли на линзе ВОД
Защиту от ложных срабатываний при освещении ВОД лампой мощностью 60 Вт с расстояния не ближе 15 см и при выходе из строя электрических компонентов в цепях формирования сигналов отключения

9 Дополнительные требования к защитам

Терминалы РЗА должны иметь выносной дисплей, с креплением его на дверце релейного отсека. Дисплей должен иметь мнемосхему.

Терминалы защит должны обеспечивать:

а) управление:

- местное управление с кнопок на лицевой панели устройства защиты или от ключей на двери релейного шкафа, дистанционное со щита управления;
- блокировка от многократных включений выключателя;
- контроль цепей управления (РПО, РПВ, автомат ШП);
- самоподхват цепи отключения;
- запрет включения при отключенном автомате ШП и неисправности цепей включения;
- отключение выключателя с действием на один или два соленоида;

б) сигнализация:

- не менее 10 светодиодных индикаторов (часть из которых переназначаемые) на лицевой панели устройства;
- выходные сигнальные реле (в т. ч. и переназначаемые) с нормально открытыми и переключающими контактами;
- светодиоды ВКЛ, ОТКЛ на лицевой панели устройства для сигнализации положения выключателя;
- сигнализация действия ступеней защит на ЖКИ дисплее.

Измерения и контроль:

- измерение фазных токов;
- измерение линейных напряжений;
- измерение тока и напряжения нулевой последовательности;
- измерение мощности, энергии, коэффициента мощности;
- измерение частоты;
- контроль состояния дискретных входов и выходных реле;
- контроль параметров выключателя:
- времени последнего отключения;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

80633-Р-4200-01-001-ЭТ.РЗ
80633-Р-4200-01-001-ЕТ.РР

Лист

7

- времени последнего включения;
- коммутационный ресурс;
- механический ресурс.

Индикация измеряемых параметров должна иметь возможность отображения в первичных или во вторичных величинах.

В терминалах защит и автоматики количество аналоговых и дискретных входов и выходов должно быть достаточным для осуществления действия всех предложенных функций и алгоритмов защит.

Терминалы защит должны позволять их размещение в релейных отсеках шкафов КРУ и отвечать следующим требованиям:

- модульное аппаратное обеспечение;
- задание уставок в меню ПЭВМ;
- управление и автоматика выключателя с контролем исправности соленоидов включения и отключения;
- контроль цепей переменного напряжения (для шкафа КРУ трансформатора напряжения);
- полностью цифровая обработка сигнала;
- непрерывный самоконтроль аппаратной сети;
- задание параметров и запись уставок с помощью ПЭВМ;
- отображение на экране дисплея измеренных значений;
- отображение на экране дисплея событий, их распознавание и распечатка;
- регистрация аномальных режимов;
- долговременная устойчивость работы;
- согласованная связь со станционным управлением;
- напряжение питания – постоянный ток 220 В. Терминалы должны сохранять работоспособность при отклонениях напряжения «+10 %» и «-20 %», перерывах питания на время до 0,5 с и значении пульсации в напряжении питания 12%.

10 Коррекция настройки (адаптация) устройств РЗА

Функция предназначена для реализации коррекции настройки (адаптации) устройств РЗА в нормальных режимах работы, при изменении режима работы и состояния устройств РЗА путем изменения уставок (конфигураций, при необходимости) и состава введенных в работу устройств РЗА.

При этом должны выполняться следующие задачи:

- изменение состава защит устройств РЗА, их параметрической настройки (заданного набора уставок или конфигураций) в соответствии с изменением режима работы;
- предупредительная сигнализация о несоответствии состава и уставок РЗА текущему режиму;
- наличие в терминале не менее двух групп уставок.

Задачи функции должны работать спорадически по факту фиксации изменения режима работы.

11 Приём и первичная обработка информации

Сбор и первичная обработка информации должны включать:

- источники информации (датчики аналоговых, дискретных и др. сигналов);
- средства ввода и обработки информации.

Первичная обработка информации должна проводиться непосредственно на уровне цифровых устройств РЗА.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

80633-Р-4200-01-001-ЭТ.РЗ
80633-R-4200-01-001-ET.RP

Процесс нормирования аналоговых сигналов должен заключаться в выполнении процедуры линейного преобразования тока и напряжения в цепях трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

Нормирование дискретных сигналов должно производиться с гальванической развязкой первичных и вторичных цепей модулей преобразователей.

При вводе дискретных сигналов в комплекс устройств защиты и автоматики должны использоваться программно-аппаратные методы отстройки от "дребезга" контактов и импульсных помех, возникающих в цепях вторичной коммутации

12 Регистрация переходных процессов и событий

Функция регистрации параметров переходных электрических процессов (цифровое осциллографирование) и состояния устройств РЗА (регистрация событий) должна выполняться при помощи встроенных в цифровые устройства РЗА регистраторов переходных процессов. При этом должна обеспечиваться сохранность информации при длительной потере питания.

Регистрация должна производиться не реже чем через 1 мс по каждому из параметров, выведенных на регистрацию. Должна предусматриваться запись параметров до начала регистрации (предаварийная запись) в течение времени 0,5 до 5 с, которое должно устанавливаться потребителем. Длительность записи после начала регистрации должна быть не менее 5 с. Полное время регистрации должно быть не менее 10 с.

В состав поставки цифровых устройств РЗА должно быть включено специализированное программное обеспечение для конфигурирования задачи регистрации переходных процессов, расшифровки и анализа цифровых осциллограмм, чтения списка событий.

13 Технологическая предупредительная и аварийная сигнализация

Терминалы защит должны обеспечивать функции вывода сигналов для передачи в схемы электроконтактной сигнализации (предупредительной и аварийной) сухими контактами для извещения оперативного персонала:

- об отклонениях технологических параметров от предельных значений;
- об изменениях в составе работающего оборудования;
- об обнаруженных неисправностях.

В схему предупредительной сигнализации должны передаваться сигналы:

- при отклонении за установленные пределы технологических и режимных параметров, характеризующих работу оборудования (перегрузка по току и др.);
- при обнаруженных неисправностях различных устройств;

В схему аварийной сигнализации должны передаваться сигналы:

- при аварийных отклонениях параметров;
- при работе защиты и автоматики на отключение;
- при аварийном отключении выключателей.

14 Инжиниринговая поддержка

В комплект поставки РЗА должен входить пакет документов и техдокументация на технически грамотном русском языке на бумажном и электронном носителях в объеме поставки, включая:

- руководство по установке и вводу в эксплуатацию;
- руководство по эксплуатации и обслуживанию;

Взам. инв. №		Подпись и дата							80633-P-4200-01-001-ЭТ.РЗ	Лист
Инв. № подл.									80633-R-4200-01-001-ЕТ.РР	9
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

- полное техническое руководство, содержащее подробное описание принципов и алгоритмов работы, технических характеристик, функциональных схем встроенных функций РЗА с описанием их функционирования и взаимодействия внутри терминала, для всех МП устройств, входящих в спецификацию;

- методики и программы расчета уставок на русском языке.

В стоимость предложения должно быть включено обучение персонала РЗА в количестве 3 человек по поставляемому оборудованию.

15 Требования к помехозащищённости

Все терминалы РЗА должны иметь уровни помехозащищенности (степень жесткости в соответствии с требованиями действующих ГОСТ.

Шкафы с микропроцессорными терминалами РЗА должны быть испытаны на устойчивость к внешним и внутренним помехам в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92) и отвечать «Общим техническим требованиям к микропроцессорным устройствам защиты; автоматики энергосистем» РД 34.35.310-97.

При испытаниях на помехоустойчивость должен применяться критерий А качества функционирования аппаратуры, т.е. должно обеспечиваться нормальное функционирование без сбоев.

Шкафы должны быть устойчивы к воздействию:

- наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.4 (МЭК 61000-4-4) при степени жесткости испытаний 4;

- электростатических разрядов (ЭСР) по ГОСТ Р 51317.4.2 (МЭК 61000-4-2) при степени жесткости испытаний 4;

- микросекундных импульсных помех (МИП) большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5) при степени жесткости испытаний 4;

- магнитного поля промышленной частоты (МППЧ) по ГОСТ Р 50648 (МЭК 1000-4-8) при степени жесткости испытаний 4;

- импульсного магнитного поля по ГОСТ 29280 при степени жесткости испытаний 4;

- радиочастотного электромагнитного поля от радиопередающих устройств в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.3 (МЭК 610)0 - 4 -3) при степени жесткости 4. При этом, напряженность поля - 10 В/м; полоса частот - от 25 до 1000 МГц;

- кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6 при степени жесткости 4.

16 Тестирование и самодиагностика

Функциональный контроль должен обеспечивать непрерывную техническую диагностику с глубиной поиска дефекта до уровня отказавшего элемента или программного модуля.

17 Требование к прикладному программному обеспечению микропроцессорных защит

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

80633-Р-4200-01-001-ЭТ.РЗ
80633-R-4200-01-001-ET.RP

Лист
10

Программное обеспечение микропроцессорных защит должно быть русифицировано и должно обеспечивать возможность изменения конфигурации терминалов (пусковых факторов, функционального состава, логики работы) и их уставок, иметь удобный человеко-машинный интерфейс. ПО также должно обеспечивать устойчивое информационное взаимодействие с составными частями комплекса по протоколам обмена. Выбор протокола обмена уточняется с выигравшим Претендентом на стадии заключения контракта.

18 Требования при поставке цифровых терминалов РЗА

При выборе типа и состава защит будут учитываться:

- наличие информации и требований по электромагнитной совместимости (электростатической, устойчивости к магнитным полям промышленной частоты);
- межремонтный ресурс (наработка на отказ);
- срок службы;
- соответствие требуемым функциональным и техническим характеристикам, состава и принципов действия;
- наличие рекомендаций, методик и/или программ выбора и расчета уставок;
- технико-экономические показатели, опыт эксплуатации и наличие инжиниринговой поддержки (форма и стоимость инжиниринговой поддержки должна быть указана в предложении);
- полноту и достаточность технической документации, поставляемой фирмой-производителем, наличие качественной русскоязычной версии;
- выполнение русификации интерфейса пользователя;
- выполнения требований к программному обеспечению в соответствии с п. 17 технических требований.

Дискретные входы должны быть:

- программируемые, изолированные между собой;
- входной сигнал: - 220 В, 1 мА;
- задержка по входу не более 20 мс.

Контакты выходных реле защит и/или выходных реле терминалов управления должны обеспечивать коммутацию токов повышенной величины и индуктивной нагрузки соленоидов отключения выключателя при неисправности привода.

Номинальный ток и разрывная мощность контактов выходных реле должны соответствовать коммутируемым цепям.

19 Перечень ЗИП

В объём поставки РЗА должен быть предусмотрен комплект ЗИП, обеспечивающий работу оборудования в течение нормативного срока службы. Состав комплекта ЗИП согласовывается с Заказчиком.

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

							80633-P-4200-01-001-ЭТ.РЗ 80633-R-4200-01-001-ЕТ.РР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	11		