

| | | |
|---|---|--|
|  | СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ОАО «ФСК ЕЭС» | СТО 56947007- 33.04020.022-2009 |
|---|---|--|

Устройства РЗА присоединений 110-220 кВ. Типовые технические требования

Стандарт организации

ОАО «ФСК ЕЭС»

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2004.

Сведения о стандарте организации

1. **РАЗРАБОТАН:** Департаментом информационно-технологических систем ОАО «ФСК ЕЭС»
2. **ВНЕСЕН:** Департаментом информационно-технологических систем, Дирекцией технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС»
3. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** распоряжением ОАО «ФСК ЕЭС» от 13. 03. 2009 г. № 79р
4. **ВВЕДЕН** впервые

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Дирекцию технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу: Россия, 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, 5а, электронной почтой по адресу: zhulev-an@fsk-ees.ru.

1 Введение

Настоящие типовые требования должны применяться в обязательном порядке при проведении закупок оборудования для электросетевых объектов 110-220 кВ при новом строительстве, комплексной реконструкции, а также замены морально и физически устаревшего оборудования РЗА.

Закупки осуществляются в соответствии с действующими в ОАО «ФСК ЕЭС» организационно-распорядительными документами.

В состав закупочной документации в обязательном порядке включаются технические требования на закупаемое оборудование.

Настоящие требования обеспечивают:

- приобретение современного оборудования, гарантирующего надежную работу как Единой национальной электрической сети и так и в целом, Единой энергетической системы РФ;
- сокращение сроков подготовки и повышение качества технической части закупочной документации;
- возможность формирования предложений участниками конкурсных процедур по составу, объему и типам конкретных устройств РЗА для строящегося объекта;
- объективный анализ экспертной комиссией предложений участников конкурса.

Требования разработаны на основании «Положения о технической политике ОАО «ФСК ЕЭС», Стандарта организации «Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ».

В настоящем стандарте приведены требования устройствам релейной защиты и автоматики следующих присоединений 110-220 кВ:

- линий с двухсторонним и односторонним питанием (с вариантами выполнения);
- автотрансформаторов;
- трансформаторов;
- шин и ошиновок;
- автоматики и управления выключателем.

Настоящие требования определяют:

- требования к составу устройств РЗА (количество комплектов и их типы);
- набор типовых функций к каждому типу РЗА с учетом его назначения;

2 Термины, определения, обозначение и сокращения

2.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

Функция РЗА - один из алгоритмов многофункционального устройства релейной защиты и автоматики, характеризующийся назначением и принципом действия. Функции делятся на основные и вспомогательные. Например, функции МТЗ (максимально - токовая защита), ДФЗ (дифференциально - фазная защита) и т.п. - основные; функции ОМП (определение места повреждения), РАС (регистрация аварийных событий) и т.п. - вспомогательные.

Устройство (терминал) РЗА - конструктивно законченный аппарат (изделие) релейной защиты и автоматики, реализующее одну или несколько функций РЗА.

Комплект РЗА - устройство или совокупность устройств релейной защиты и автоматики, техническое обслуживание которых осуществляется одновременно.

Шкаф (панель) - конструкция, предназначенная для размещения устройств РЗА.

2.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения.

| | | |
|--------|---|---|
| АПВ | - | автоматическое повторное включение |
| АПШож | - | автоматика пуска пожаротушения |
| АТ | - | автотрансформатор |
| АУВ | - | автоматика управления выключателем |
| БНН | - | блокировка при неисправности цепей напряжения |
| ВН | - | высшее напряжение АТ (Т) |
| ВОЛС | - | волоконно-оптическая линия связи |
| ВЧКС | - | высокочастотный канал связи |
| ГЗ | - | газовая защита трансформатора (автотрансформатора) |
| ГЗ РПН | - | газовая защита РПН |
| ДЗ | - | дистанционная защита |
| ДЗЛ | - | дифференциальная защита линии |
| ДЗО | - | дифференциальная защита ошиновки |
| ДЗТ | - | дифференциальная защита трансформатора (автотрансформатора) |
| ДЗШ | - | дифференциальная защита сборных шин |
| ДФЗ | - | дифференциально-фазная защита линии |
| ИЧМ | - | интерфейс «человек - машина» |
| КЗ | - | короткое замыкание |
| КСЗ | - | комплект ступенчатых защит |
| ЛЭП | - | линия электропередачи |
| МТЗ | - | максимальная токовая защита |

| | | |
|-------|---|--|
| НН | - | низшее напряжение АТ (Т) |
| ОМП | - | определение места повреждения |
| РАС | - | регистратор аварийных событий и процессов |
| РЗА | - | релейная защита и автоматика |
| РПН | - | регулирование под нагрузкой напряжения АТ (Т) |
| СВ | - | секционный выключатель |
| СН | - | среднее напряжение (АТ) |
| Т | - | трансформатор |
| ТЗНП | - | токовая защита нулевой последовательности |
| ТН | - | трансформатор напряжения |
| ТНЗНП | - | Токовая направленная защита нулевой последовательности |
| ТО | - | токовая отсечка |
| ТТ | - | трансформатор тока |
| УРОВ | - | устройство резервирования отказа выключателя |
| ШСВ | - | шинносоединительный выключатель |

3 Требования к составу РЗА присоединений 110-220 кВ

| № | Наименование комплекта защиты | Состав устройств РЗА | Перечень присоединений с данным техническим решением | Предложение участника | | | Оценка эксперта |
|-------|--|--------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|---|-----------------|
| | | | | Производитель | Тип терминала, версия | Аттестация ФСК (указать дату утверждения экспертного заключения/, находится на аттестации,/нет) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | ЛЭП 110 (220) кВ с двухсторонним питанием | | | | | | |
| 1.1 | ЛЭП с одной быстродействующей защитой (ВЧКС) | | | | | | |
| | 1-й вариант | | | | | | |
| 1.1.1 | 1-й комплект защит | ДФЗ ¹ | | | | | |
| 1.1.2 | 2-ой комплект защит | КСЗ | | | | | |
| 1.1.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| | 2-й вариант | | | | | | |
| 1.1.4 | 1-й комплект защит | КСЗ с ускорением или блокировкой | | | | | |
| 1.1.5 | 2-ой комплект защит | КСЗ | | | | | |
| 1.1.6 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| 1.2 | ЛЭП с одной быстродействующей защитой (ВОЛС) | | | | | | |
| 1.2.1 | 1-й комплект защит | ДЗЛ ¹ | | | | | |
| 1.2.2 | 2-ой комплект защит | КСЗ | | | | | |
| 1.2.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |

| № | Наименование комплекта защиты | Состав устройств РЗА | Перечень присоединений с данным техническим решением | Предложение участника | | | Оценка эксперта |
|-------|---|--------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|---|-----------------|
| | | | | Производитель | Тип терминала, версия | Аттестация ФСК (указать дату утверждения экспертного заключения/, находится на аттестации,/нет) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1.3 | ЛЭП с двумя быстродействующими защитами (2 ВЧКС) | | | | | | |
| | 1-й вариант | | | | | | |
| 1.3.1 | 1-й комплект защит | ДФЗ ¹ | | | | | |
| 1.3.2 | 2-ой комплект защит ³ | КСЗ с ускорением или блокировкой | | | | | |
| 1.3.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| | 2-й вариант | | | | | | |
| 1.3.4 | 1-й комплект защит | КСЗ с ускорением или блокировкой | | | | | |
| 1.3.5 | 2-ой комплект защит ³ | КСЗ с ускорением или блокировкой | | | | | |
| 1.3.6 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| 1.4 | ЛЭП с двумя быстродействующими защитами (2 ВОЛС) | | | | | | |
| 1.4.1 | 1-й комплект защит | ДЗЛ ¹ | | | | | |
| 1.4.2 | 2-ой комплект защит ³ | ДЗЛ ¹ | | | | | |
| 1.4.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| 1.5 | ЛЭП с двумя быстродействующими защитами (ВОЛС + ВЧКС) | | | | | | |
| | 1-й вариант | | | | | | |
| 1.5.1 | 1-й комплект защит | ДЗЛ ¹ | | | | | |

| № | Наименование комплекта защиты | Состав устройств РЗА | Перечень присоединений с данным техническим решением | Предложение участника | | | Оценка эксперта |
|-------|---|--------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|---|-----------------|
| | | | | Производитель | Тип терминала, версия | Аттестация ФСК (указать дату утверждения экспертного заключения/, находится на аттестации,/нет) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1.5.2 | 2-ой комплект защит ³ | КСЗ с ускорением или блокировкой | | | | | |
| 1.5.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| | 2-й вариант | | | | | | |
| 1.6.1 | 1-й комплект защит | ДЗЛ ¹ | | | | | |
| 1.6.2 | 2-ой комплект защит ³ | ДФЗ ¹ | | | | | |
| 1.6.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| 2 | ЛЭП 110 (220) кВ с односторонним питанием | | | | | | |
| 2.1 | 1-й вариант | | | | | | |
| 2.1.1 | 1-й комплект | Ступенчатые токовые защиты | | | | | |
| 2.1.2 | 2-ой комплект | Ступенчатые токовые защиты. | | | | | |
| 2.1.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление выключателем | | | | | |
| 2.2 | 2-й вариант | | | | | | |
| 2.2.1 | 1-й комплект | КСЗ | | | | | |
| 2.2.2 | 2-ой комплект | КСЗ | | | | | |
| 2.2.3 | 3-й комплект – управление ² | Автоматика и управление | | | | | |

| № | Наименование комплекта защиты | Состав устройств РЗА | Перечень присоединений с данным техническим решением | Предложение участника | | | Оценка эксперта |
|-----|--|--|--|-----------------------|-----------------------|---|-----------------|
| | | | | Производитель | Тип терминала, версия | Аттестация ФСК (указать дату утверждения экспертного заключения/, находится на аттестации,/нет) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | выключателем | | | | | |
| 3 | Автотрансформатор 220/110/10 (35) кВ | | | | | | |
| 3.1 | 1-й комплект | Основные защиты АТ МТЗ НН, ДЗО НН – в соответствии с НТП | | | | | |
| 3.2 | 2-й комплект – управление | Автоматика и управление выключателями ВН, СН | | | | | |
| 3.3 | 3-й комплект – резервные защиты ВН, СН | КСЗ ВН. КСЗ СН | | | | | |
| 3.4 | 4-й комплект | Автоматика РПН | | | | | |
| 3.5 | 5-й комплект ⁴ | АППож | | | | | |
| 3.6 | 6-й комплект | ДЗО ВН, СН – в соответствии с НТП | | | | | |
| 4 | Трансформатор 110 (220) кВ | | | | | | |
| 4.1 | 1-й комплект | Основные защиты трансформатора ДЗО НН – в соответствии с НТП | | | | | |

| № | Наименование комплекта защиты | Состав устройств РЗА | Перечень присоединений с данным техническим решением | Предложение участника | | | Оценка эксперта |
|-----|---------------------------------------|---|--|-----------------------|-----------------------|---|-----------------|
| | | | | Производитель | Тип терминала, версия | Аттестация ФСК (указать дату утверждения экспертного заключения/, находится на аттестации,/нет) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4.2 | 2-ой комплект | МТЗ ВН, ГЗ, ГЗ РПН | | | | | |
| 4.3 | 3-й комплект | ДЗО ВН – в соответствии с НТП | | | | | |
| 4.4 | 4-й комплект | Автоматика РПН | | | | | |
| 4.5 | 5-й комплект – управление | Автоматика и управление выключателем ВН | | | | | |
| 5 | Секция шин (система шин) 110 (220) кВ | | | | | | |
| 5.1 | 1-й комплект защит | ДЗШ, УРОВ – при отсутствии индивидуального УРОВ присоединений | | | | | |
| 5.2 | 2-ой комплект защит (для КРУЭ) | ДЗШ, УРОВ – при отсутствии индивидуального УРОВ присоединений | | | | | |
| 6 | ШСВ (СВ) 110 (220) кВ | | | | | | |
| 6.1 | 1-й комплект | МТЗ, ТЗНП | | | | | |
| 6.2 | 2-й комплект - | Автоматика и | | | | | |

| № | Наименование комплекта защиты | Состав устройств РЗА | Перечень присоединений с данным техническим решением | Предложение участника | | | Оценка эксперта |
|-----|-------------------------------|---|--|-----------------------|-----------------------|---|-----------------|
| | | | | Производитель | Тип терминала, версия | Аттестация ФСК (указать дату утверждения экспертного заключения/, находится на аттестации./нет) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | управление | управление выключателем | | | | | |
| 7 | ОВ 110 (220) кВ | | | | | | |
| 7.1 | 1-й комплект | перевод токовых цепей основных защит ЛЭП, АТ, Т | | | | | |
| 7.2 | 2-ой комплект | КСЗ | | | | | |
| 7.3 | 3-й комплект - управление | Автоматика и управление выключателем | | | | | |

¹ Предпочтительно, чтобы в состав устройств ДФЗ и ДЗЛ дополнительно входили функции ступенчатых защит.

² Устанавливается для ЛЭП подключенных через два выключателя. Для ЛЭП подсоединенных к шинам ПС через один выключатель, допускается совмещение в одном комплекте функций КСЗ и АУВ.

³ Второй комплект основной защиты устанавливается при соответствующем проектом обосновании.

⁴ Устанавливается при использовании системы пожаротушения на АТ.

4 Требования к составу функций комплектов защит

4.1 Требования к составу функций комплекта ДЗЛ ЛЭП 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|--|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Продольная дифференциальная защита | X | | | |
| 2 | Логика блокировки функции продольной дифференциальной защиты при неисправности канала связи | X | | | |
| 3 | Логика блокировки функции продольной дифференциальной защиты при КЗ за трансформаторами «отпаечных» подстанций (для ЛЭП с ответвлениями) | X | | | |
| 4 | Логика отключения выключателя (-ей) и пуска УРОВ | X | | | |
| 5 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 6 | Осциллографирование | X | | | |
| 7 | Регистрация событий | X | | | |
| 8 | Свободно - программируемая логика | X | | | |
| 9 | Определение места повреждения на ЛЭП (ОМП) | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 10 | Дистанционная защита от междуфазных замыканий и замыканий на землю | | | | |
| 11 | Блокировка при качаниях мощности | | | | |
| 12 | Блокировка при неисправности цепей переменного напряжения (контроль вторичных цепей напряжения) | | | | |
| 13 | Логика автоматического ускорения дистанционной защиты при включении выключателя ЛЭП | | | | |

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14 | Логика автоматического ввода ускорения (оперативного) ДЗ при неисправности канала связи продольной дифференциальной защиты ЛЭП | | | | |
| 15 | Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП) | | | | |
| 16 | Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении выключателя ЛЭП | | | | |
| 17 | Логика автоматического ввода ускорения (оперативного) ТНЗНП при неисправности канала связи продольной дифференциальной защиты ЛЭП | | | | |
| 18 | Контроль обмотки «разомкнутого треугольника» (3U ₀) трансформатора напряжения. | | | | |
| 19 | МТЗ | | | | |
| 20 | Логика ускорения дистанционной защиты с использованием разрешающего/блокирующего сигнала | | | | |
| 21 | Логика ускорения ТНЗНП с использованием разрешающего /блокирующего сигнала | | | | |
| 22 | Защита от неполнофазного режима | | | | |
| 23 | Защита от тепловой перегрузки ЛЭП | | | | |
| 24 | УРОВ | | | | |
| 25 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 26 | Комплект реле-повторителей положения шинных разъединителей (при наличии развилки ШР). | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.2 Требования к составу функций комплекта ДФЗ ЛЭП 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дифференциально-фазная защита | X | | | |
| 2 | Логика блокировки функции дифференциально-фазной защиты при неисправности в/ч канала связи | X | | | |
| 3 | Логика блокировки функции дифференциально-фазной защиты при КЗ за трансформаторами «отпаечных» подстанций (для ЛЭП с ответвлениями) | X | | | |
| 4 | Логика отключения выключателя (-ей) и пуска УРОВ | X | | | |
| 5 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 6 | Осциллографирование | X | | | |
| 7 | Регистрация событий | X | | | |
| 8 | Свободно - программируемая логика | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 9 | Дистанционная защита от междуфазных замыканий и замыканий на землю | | | | |
| 10 | Блокировка при качаниях мощности | | | | |
| 11 | Блокировка при неисправности цепей переменного напряжения (контроль вторичных цепей напряжения) | | | | |
| 12 | Логика автоматического ускорения дистанционной защиты при включении выключателя ЛЭП | | | | |
| 13 | Логика автоматического ввода ускорения (оперативного) ДЗ при неисправности канала в/ч канала связи ДФЗ | | | | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| 14 | Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП) | | | | |
| 15 | Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении выключателя ЛЭП | | | | |
| 16 | Логика автоматического ввода ускорения (оперативного) ТНЗНП при неисправности в/ч канала связи ДФЗ | | | | |
| 17 | Контроль обмотки «разомкнутого треугольника» (ЗУо) трансформатора напряжения. | | | | |
| 18 | МТЗ | | | | |
| 19 | Логика ускорения дистанционной защиты с использованием разрешающего/блокирующего сигнала | | | | |
| 20 | Логика ускорения ТНЗНП с использованием разрешающего /блокирующего сигнала | | | | |
| 21 | Защита от неполнофазного режима | | | | |
| 22 | Защита от тепловой перегрузки ЛЭП | | | | |
| 23 | УРОВ | | | | |
| 24 | Определение места повреждения на ЛЭП (ОМП) | | | | |
| 25 | Контроль исправности вторичных цепей тока | | | | |
| 26 | Комплект реле-повторителей положения шинных разъединителей. | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.3 Требования к составу функций комплекта ступенчатых защит ЛЭП 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дистанционная защита от междуфазных замыканий и замыканий на землю | X | | | |
| 2 | Блокировка при качаниях мощности | X | | | |
| 3 | Блокировка при неисправности цепей переменного напряжения (контроль вторичных цепей напряжения) | X | | | |
| 4 | Логика автоматического ускорения дистанционной защиты при включении выключателя ЛЭП | X | | | |
| 5 | Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП) | X | | | |
| 6 | Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении выключателя ЛЭП | X | | | |
| 7 | Логика отключения выключателя (-ей) и пуска УРОВ | X | | | |
| 8 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 9 | Осциллографирование | X | | | |
| 10 | Регистрация событий | X | | | |
| 11 | Свободно - программируемая логика | X | | | |
| 12 | Контроль обмотки «разомкнутого треугольника» (ЗУо) трансформатора напряжения. | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 13 | Логика автоматического ввода ускорения (оперативного) ДЗ при неисправности канала связи | | | | |
| 14 | Логика автоматического ввода ускорения (оперативного) ТНЗНП при неисправности канала связи | | | | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| 15 | Логика ускорения дистанционной защиты с использованием разрешающего/блокирующего сигнала | | | | |
| 16 | Логика ускорения ТНЗНП с использованием разрешающего /блокирующего сигнала | | | | |
| 17 | Защита от тепловой перегрузки ЛЭП | | | | |
| 18 | УРОВ | | | | |
| 19 | Защита от неполнофазного режима | | | | |
| 20 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 21 | Определение места повреждения (ОМП) | | | | |
| 22 | Комплект реле-повторителей положения шинных разъединителей. | | | | |
| 23 | Автоматика управления выключателем | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.4 Требования к составу функций комплекта ступенчатых защит ЛЭП с односторонним питанием 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | МТЗ от междуфазных замыканий | X | | | |
| 2 | Логика автоматического ускорения МТЗ при включении выключателя ЛЭП | X | | | |
| 3 | ТНЗНП | X | | | |
| 4 | Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении выключателя ЛЭП | X | | | |
| 5 | Логика отключения выключателя (-ей) и пуска УРОВ | X | | | |
| 6 | Определение места повреждения (ОМП) | X | | | |
| 7 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 8 | Осциллографирование | X | | | |
| 9 | Регистрация событий | X | | | |
| 10 | Свободно - программируемая логика | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 11 | Дистанционная защита от междуфазных замыканий | | | | |
| 12 | Логика автоматического ускорения дистанционной защиты при включении выключателя ЛЭП | | | | |
| 13 | Блокировка при неисправности цепей переменного напряжения (контроль вторичных цепей напряжения) | | | | |
| 14 | Контроль обмотки «разомкнутого треугольника» (3U ₀) трансформатора напряжения. | | | | |
| 15 | УРОВ | | | | |
| 16 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 17 | Автоматика управления выключателем | | | | |

| | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|
| 18 | Комплект реле-повторителей положения шинных разъединителей. | | | | |
|----|---|--|--|--|--|

* Знаком «Х» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «Х» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.5 Требования к составу функций ДЗШ 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дифференциальная защита шин | X | | | |
| 2 | Контроль вторичных цепей тока | X | | | |
| 3 | Контроль напряжения на шинах | X | | | |
| 4 | Логика запрета АПВ присоединений | X | | | |
| 5 | Логика отключения и пуска УРОВ | X | | | |
| 6 | Осциллографирование | X | | | |
| 7 | Регистрация событий | X | | | |
| 8 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| 9 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 10 | Логика очувствления защиты при постановке шин под напряжение | | | | |
| 11 | МТЗ | | | | |
| 12 | ТЗНП | | | | |
| 14 | УРОВ | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.6 Требования к составу функций комплекта ДЗО ВН (СН) АТ, ВН Т 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дифференциальная защита ошиновки | X | | | |
| 2 | Осциллографирование | X | | | |
| 3 | Регистрация событий | X | | | |
| 4 | Логика отключения и пуска УРОВ | X | | | |
| 5 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| 6 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 7 | Логика запрета АПВ выключателей | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 8 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 9 | УРОВ | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.7 Требования к составу функций комплекта основных защит АТ 220 кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дифференциальная защита | X | | | |
| 2 | МТЗ с контролем напряжения НН | X | | | |
| 3 | Логика отключения от газовой защиты | X | | | |
| 4 | Логика отключения от газовой защиты РПН | X | | | |
| 5 | Защита от перегрузки ВН, СН, НН | X | | | |
| 6 | Контроль вторичных цепей напряжения | X | | | |
| 7 | Контроль изоляции НН АТ | X | | | |
| 8 | Защита от перегрузки общей обмотки АТ | X | | | |
| 9 | Логика отключения выключателей и пуска УРОВ | X | | | |
| 10 | Логика запрета АПВ выключателей | X | | | |
| 11 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 12 | Осциллографирование | X | | | |
| 13 | Регистрация событий | X | | | |
| 14 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 15 | ДЗО НН**** | | | | |
| 16 | Дифференциальная защита нулевой последовательности | | | | |
| 17 | МТЗ от междуфазных КЗ | | | | |
| 18 | Логика пуска системы пожаротушения | | | | |
| 19 | Контроль наличия напряжения на АТ (для пуска системы пожаротушения) | | | | |
| 20 | Технологические защиты | | | | |
| 21 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 22 | УРОВ | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

**** ДЗО НН может размещаться в отдельном устройстве.

4.8 Требования к составу функций комплекта резервных защит АТ 220 кВ на стороне ВН (СН)

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дистанционная защита от междуфазных замыканий и замыканий на землю | X | | | |
| 2 | Блокировка при качаниях мощности | X | | | |
| 3 | Блокировка при неисправности цепей переменного напряжения (контроль вторичных цепей напряжения) | X | | | |
| 4 | Логика автоматического ускорения дистанционной защиты при включении выключателя ВН (СН) | X | | | |
| 5 | ТНЗНП | X | | | |
| 6 | Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении выключателя ВН (СН) | X | | | |
| 7 | Логика отключения выключателей и пуска УРОВ | X | | | |
| 8 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 9 | Осциллографирование | X | | | |
| 10 | Регистрация событий | X | | | |
| 11 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| 12 | Контроль обмотки «разомкнутого треугольника» (3U ₀) трансформатора напряжения. | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 13 | Защита от перегрузки | | | | |
| 14 | Технологические защиты | | | | |
| 15 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 16 | МТЗ ВН (СН) | | | | |
| 17 | УРОВ | | | | |
| 18 | Защита от перегрузки обмотки ВН (СН) | | | | |
| 19 | Комплект реле-повторителей положения шинных разъединителей. | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.9 Требования к составу функций комплекта основных защит трансформатора 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|-------|---|--------------------|---|--------------|-----------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дифференциальная защита | X | | | |
| 2 | МТЗ с контролем напряжения НН **** | X | | | |
| 3 | Логика отключения от газовой защиты | X | | | |
| 4 | Логика отключения от газовой защиты РПН | X | | | |
| 5 | Контроль вторичных цепей напряжения | X | | | |
| 6 | Контроль изоляции НН Т | X | | | |
| 7 | Логика отключения выключателей и пуска УРОВ | X | | | |
| 8 | Логика запрета АПВ выключателей | X | | | |
| 9 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 10 | Осциллографирование | X | | | |
| 11 | Регистрация событий | X | | | |
| 12 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 13 | ДЗО НН **** | | | | |
| 14 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 15 | Дифференциальная защита нулевой последовательности | | | | |
| 16 | МТЗ от междуфазных КЗ | | | | |
| 17 | Технологические защиты | | | | |
| 18 | Защита от перегрузки ВН, НН | | | | |
| 19 | УРОВ | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

**** При использовании ДЗО НН и МТЗ НН должны располагаться в разных комплектах. ДЗО НН может размещаться в отдельном устройстве.

4.10 Требования к составу функций комплекта резервных защит трансформатора 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | МТЗ от междуфазных КЗ | X | | | |
| 2 | Логика отключения от газовой защиты | X | | | |
| 3 | Логика отключения от газовой защиты РПН | X | | | |
| 4 | Регулирование напряжения под нагрузкой | X | | | |
| 5 | Логика отключения выключателей и пуска УРОВ | X | | | |
| 6 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 7 | Осциллографирование | X | | | |
| 8 | Регистрация событий | X | | | |
| 9 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 10 | Логика пуска МТЗ по напряжению | | | | |
| 11 | Защита от перегрузки | | | | |
| 12 | Технологические защиты | | | | |
| 13 | УРОВ | | | | |
| 14 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

4.11 Требования к составу функций комплекта защит ШСВ (СВ) 110 (220) кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|---|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | МТЗ от междуфазных КЗ | X | | | |
| 2 | Логика автоматического ускорения МТЗ при включении ШСВ (СВ) | X | | | |
| 3 | Токовая защита нулевой последовательности (ТНЗНП) | X | | | |
| 4 | Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении ШСВ (СВ) | X | | | |
| 5 | Логика отключения выключателя и пуска УРОВ | X | | | |
| 6 | Контроль вторичных цепей тока | X | | | |
| 7 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 8 | Осциллографирование | X | | | |
| 9 | Регистрация событий | X | | | |
| 10 | Свободно - программируемая логика | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 11 | УРОВ | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

**** АПВ и АУВ могут входить в состав отдельного устройства.

4.12 Требования к составу функций комплекта ступенчатых защит ОВ 110-220 кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|-------|---|--------------------|---|--------------|-----------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дистанционная защита от междуфазных замыканий и замыканий на землю | X | | | |
| 2 | Блокировка при качаниях мощности | X | | | |
| 3 | Блокировка при неисправности цепей переменного напряжения (контроль вторичных цепей напряжения) | X | | | |
| 4 | Логика автоматического ускорения дистанционной защиты при включении ОВ | X | | | |
| 5 | Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП) | X | | | |
| 6 | Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении ОВ | X | | | |
| 7 | Логика отключения выключателя (-ей) и пуска УРОВ | X | | | |
| 8 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | X | | | |
| 9 | Осциллографирование | X | | | |
| 10 | Регистрация событий | X | | | |
| 11 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| 12 | Контроль обмотки «разомкнутого треугольника» (3U ₀) трансформатора напряжения. | X | | | |
| 13 | Количество групп уставок (≥ 4) | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 14 | Защита от тепловой перегрузки ЛЭП | | | | |
| 15 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |
| 16 | УРОВ | | | | |
| 17 | Защита от неполнофазного режима | | | | |

| | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|
| 18 | Определение места повреждения (ОМП) | | | | |
| 19 | Комплект реле-повторителей положения шинных разъединителей. | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.

**** АПВ и АУВ могут входить в состав отдельного устройства.

4.13 Требования к составу функций комплекта автоматики и управления выключателем 110-220 кВ

| № п/п | Наименование функции | Требуемые функции* | Указать тип устройства (заполняется участником) | | Оценка эксперта |
|----------|--|-----------------------|--|--------------|--------------------|
| | | | Предложение | Пояснение*** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Автоматическое повторное включение | X | | | |
| 2 | Автоматика управления выключателем | X | | | |
| 3 | Контроль напряжения (наличие/отсутствие на ЛЭП, шинах), синхронизма, улавливание синхронизма | X | | | |
| 4 | Контроль включенного/отключенного положения выключателя | X | | | |
| 5 | Контроль цепей отключения | X | | | |
| 6 | Контроль состояния и готовности выключателя | X | | | |
| 7 | Осциллографирование | X | | | |
| 8 | Регистрация событий | X | | | |
| 9 | Свободно – программируемая логика | X | | | |
| 10 | Оперативная блокировка разъединителей | X | | | |
| | Дополнительные функции** | | | | |
| 11 | МТЗ от междуфазных КЗ | | | | |
| 12 | Защита от перегрузки | | | | |
| 13 | Фиксация отключения линии | | | | |
| 14 | Защита от не переключения фаз выключателя | | | | |
| 15 | УРОВ | | | | |
| 16 | Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА | | | | |
| 17 | Контроль вторичных цепей тока | | | | |

* Знаком «X» обозначены функции, обязательные к применению.

** Применение дополнительных функций определяется проектной организацией введением знака «X» напротив соответствующей функции. Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

*** Пояснение заполняется при различиях между столбцами 3 и 4.