



**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Президент НП «НТС ЕЭС»,
д.т.н., профессор

Н.Д. Роголев

«24» декабря 2021 г.

ПРОТОКОЛ

заседания секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления» и секции «Управления режимами энергосистем, РЗА» НП «НТС ЕЭС» по теме: «**Методические указания по расчету и выбору параметров настройки дистанционных защит ЛЭП 110 кВ и выше**»

25 ноября 2021 г.

г. Москва

Присутствовало: 54 человека (список представлен в Приложении 1).

На заседании выступили:

С вступительным словом:

- Председатель секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средства автоматического системного управления в ЕЭС России», к.т.н. – А.В. Жуков

С докладом:

- «Методические указания по расчету и выбору параметров настройки дистанционных защит ЛЭП 110 кВ и выше» - Д.В. Ясько (АО «СО ЕЭС») (приложение 2).

В обсуждении докладов и прениях выступили:

А.В. Жуков, В.С. Воробьёв, Д.В. Ясько, Н.А. Дони, А.Н. Подшивалин, А.Ф. Бондаренко, И.А. Рывлин, Т.С. Просвирякова, Г.В. Смирнова, В.В. Нагай, М.В. Шевцов.

Заслушав доклады, выступления участников в дискуссии, заседание отмечает следующее:

1. Применяемые в России подходы к расчетам параметров настройки (уставок) устройств РЗА базируются на нормативно-методической документации, созданной в период 1960-х – 1980-х годов, включающей в себя руководящие указания по релейной защите (выпуски 1-13) на электромеханической элементной базе и рекомендации по выбору параметров настройки отдельных типов микроэлектронных устройств РЗА (ПДЭ-2802, ШДЭ-2802, серии ПДЭ-2000 – 1985 год). При этом, руководящие указания по дистанционной защите (выпуск 7), в котором определены принципы выбора параметров настройки (уставок) дистанционных защит, распространяются только на электрическую сеть напряжением до 330 кВ включительно.

2. При внедрении в начале 2000-х годов микропроцессорных устройств РЗА, в условиях отсутствия единой нормативно-технической и методической документации (далее – НТД) по выбору параметров настройки для таких устройств, диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» на основании рекомендаций производителей устройств РЗА и специализированной литературы были определены подходы к определению параметров и характеристик микропроцессорных устройств, не применяющихся ранее (например, многоугольных характеристик дистанционных защит, ступеней дистанционных защит от всех видов КЗ и т.д.). Это стало возможным благодаря тому, что в системе оперативно-диспетчерского управления исторически сформирована и поддерживается компетенция по расчету и выбору параметров настройки (уставок) устройств РЗА системообразующей сети 110-750 кВ; ежегодно проводятся специализированные курсы повышения квалификации с привлечением производителей устройств РЗА и разработчиков программных комплексов, используемых для расчета токов короткого замыкания и выбора параметров настройки (уставок) устройств РЗА.

3. Руководящие указания по расчету и выбору параметров настройки (уставок) устройств РЗА, разработанные десятилетия назад, не в полной мере учитывают особенности современного развития электросетевого комплекса ЕЭС России всех классов напряжения, характеристики и режимы работы современного генерирующего оборудования, технические характеристики и алгоритмы функционирования современных устройств РЗА. Оптимальность задаваемых параметров настройки (уставок) устройств РЗА сегодня базируется не на полноценных требованиях НТД, а определяется опытом и квалификацией персонала расчетных отделов служб РЗА Системного оператора и субъектов электроэнергетики.

4. Приведенный в пункте 1 настоящего Протокола перечень документов не отвечает современным требованиям к объему информации НТД в области РЗА, что требует проведения серьезной аналитической работы по актуализации расчетных условий для расчета и выбора параметров настройки (уставок) всех применяемых в ЕЭС России типов устройств РЗА с учетом всех вариантов топологии сети 110 – 750 кВ ЕЭС России, структурирования необходимых видов НТД на основе системного подхода по разработке пакета документов и, собственно, разработки самих документов.

5. Общие принципы расчета и выбора параметров настройки (уставок) в системообразующей сети должны определяться условиями совместного функционирования устройств РЗА различных производителей, обеспечивая в первую очередь потребности надежной работы энергосистемы. Неоднократные попытки организовать разработку методик с привлечением отдельных производителей устройств РЗА не увенчались успехом. Полученный опыт показал целесообразность выделения общих принципов выбора параметров функций устройств РЗА в отдельные методики и разработки таких методик в едином центре компетенции.

6. В целях организации разработки общих методик расчета и выбора параметров настройки (уставок) в АО «СО ЕЭС» распоряжением от 12.08.2019 № 88р была создана рабочая группа, в которую были включены наиболее квалифицированные специалисты диспетчерских центров АО «СО ЕЭС», выполняющие функции по расчету и выбору параметров настройки (уставок) устройств РЗА. Рабочей группе была поставлена задача разработки методических указаний по расчету и выбору параметров настройки дистанционных защит (ДЗ) (далее – Методические указания), учитывающих требования современных нормативно-правовых актов, нормативно-технических документов и включающих объем информации, позволяющий обеспечить расчет и выбор параметров настройки (уставок) для любых находящихся в эксплуатации или вводимых в эксплуатацию устройств РЗА системообразующей сети 110 кВ и выше ЕЭС России.

7. Особенности Методических указаний:

7.1.-Формулируют общие требования, предъявляемые к расчетам и выбору параметров настройки (уставок) дистанционных защит в ЕЭС России, обеспечивающие совместную работу дистанционных защит, в том числе с различными видами характеристик (коэффициенты отстройки, согласования, чувствительности).

7.2.Обеспечивают универсальность подходов и требований, отсутствие привязки к конкретным производителям и моделям устройств РЗА (за исключением некоторых органов защит, уникальных для отдельных производителей).

7.3.Обеспечивают преемственность подходов к порядку расчета и выбору параметров настройки (уставок) дистанционных защит, регламентируемых существующими НТД и учитывающих многолетний опыт работы специалистов диспетчерских центров и материалы ежегодных курсов повышения квалификации специалистов в области расчетов РЗА.

7.4. Устанавливают некоторые принципы выбора параметров настройки, широко применяемые на практике, но не рассматриваемые ранее в качестве нормативных (например, выбор ступеней ДЗ от КЗ на землю, графический метод выбора характеристик ДЗ).

7.5. Актуализируют требования к расчету и выбору параметров настройки (уставок) всех типов дистанционных защит для современного уровня развития электрических сетей ЕЭС России.

7.6. Структура документа предусматривает необходимость разработки (актуализации) производителями устройств РЗА индивидуальных методик выбора параметров настройки для конкретных типов устройств ДЗ. Требования МУ должны также учитываться производителями при разработке новых и модернизации существующих характеристик и алгоритмов функционирования дистанционных защит.

8. Методические указания по расчету и выбору параметров настройки (уставок) дистанционных защит ЛЭП 110 кВ и выше включают в себя:

8.1. Общие сведения о принципах расчета и выбора параметров настройки (уставок) ДЗ в объеме, необходимом для понимания дальнейших указаний (условия селективности, чувствительности, отстройка от нагрузки).

8.2. Порядок и особенности расчета и выбора параметров настройки (уставок) ДЗ для каждого из вариантов схемы участка сети (одиночная ЛЭП с двухсторонним питанием; параллельные ЛЭП; ЛЭП с отпайкой; блок ЛЭП-трансформатор (АТ) и т.п.).

8.3. Общие принципы и конкретные расчетные условия для согласования между собой ступеней дистанционных защит, в том числе выполненных на различной элементной базе и имеющих различные характеристики срабатывания дистанционных органов.

8.4. Указания по выбору уставок пусковых органов ДЗ, органов блокировки при качаниях.

8.5. Указания по выбору уставок ускоряемых ступеней ДЗ (для телеускорения, автоматического и оперативного ускорения); указания по проверке обеспечения дальнего резервирования, в том числе при изменении топологии сети (включение ремонтных перемычек).

9. Приказом Минэнерго от 13.02.2019 № 100 предусмотрено предоставление владельцами объектов в диспетчерские центры методик расчета и выбора параметров настройки (уставок), разработанных производителями устройств РЗА, включающих бланк уставок, содержащий перечень всех параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования, предусмотренных производителем устройства РЗА, и условия выбора каждого параметра настройки (уставки) и алгоритма функционирования устройства РЗА, типовые примеры их выбора, требования производителя устройства РЗА к измерительным трансформаторам.

9.1. Учитывая, что общие принципы расчета и выбора параметров настройки (уставок) для любых устройств РЗА определены в методических указаниях АО «СО ЕЭС», производителям необходимо разработать методики

для конкретных типов устройств на основании положений методических указаний АО «СО ЕЭС».

9.2. Методики, разрабатываемые производителями для конкретных типов устройств РЗА, должны содержать:

9.2.1. Информацию, позволяющую реализовать в параметрах настройки (уставок) и алгоритмах функционирования конкретных устройств РЗА тот объем уставок, которые определяются на основании Методических указаний.

9.2.2. Информацию, необходимую для выбора параметров настройки (уставок), специфичных для конкретного производителя или типа устройства РЗА.

9.2.3. Описание принципов настройки сервисных функций и служебных алгоритмов, параметров связи с внешними устройствами.

10. Специалистами рабочей группы АО «СО ЕЭС» проведена большая методическая работа в части разработки требований по формированию расчетных схем, режимных условий расчетов и критериев настройки дистанционных защит адекватных условиям их функционирования в электрических сетях 110 кВ и выше ЕЭС России.

11. Представленные на рассмотрение членам НП «НТС ЕЭС» Методические указания выполнены качественно и на высоком техническом уровне, что позволяет специалистам рассматривать данный материал в качестве необходимого для отрасли методического документа для обеспечения правильного и надежного функционирования системы РЗА сетей 110 кВ и выше ЕЭС России.

12. Целесообразно подготовить и выпустить ГОСТ Р на основании разработанных Методических указаний.

Рассмотрев материалы НТС и заслушав докладчиков, совместное заседание секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления» и секции «Управления режимами энергосистем, РЗА» НП «НТС ЕЭС» **приняло следующие решения:**

1. Одобрить принятый АО «СО ЕЭС» подход по разделению объема указаний по выбору параметров настройки (уставок) устройств РЗА между методиками, разрабатываемыми производителями и методиками, разрабатываемыми в АО «СО ЕЭС».

2. Членам НП НТС ЕЭС в срок до 01.02.2022 направить в адрес АО «СО ЕЭС» предложения по корректировке рассмотренных Методических указаний по расчету и выбору параметров настройки (уставок) дистанционных защит ЛЭП 110 кВ и выше.

3. Рекомендовать АО «СО ЕЭС»:

3.1. Учесть предложения членов НП «НТС ЕЭС», озвученные на заседании и направленные по п. 2 раздела «Решили» настоящего протокола, при корректировке Методических указаний по расчету и выбору параметров настройки (уставок) дистанционных защит ЛЭП 110 кВ и выше.

3.2. Разработать и внести в планы национальной стандартизации Технического комитета по стандартизации «Электроэнергетика» (ТК016) проект ГОСТ Р «Методические указания по расчету и выбору параметров настройки дистанционных защит ЛЭП 110 кВ и выше».

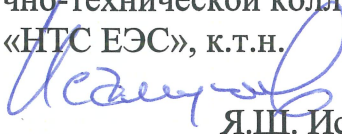
3.3. Продолжить разработку методических указаний по расчету и выбору параметров настройки (уставок) по другим функциям устройств РЗА.

Первый заместитель Председателя
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор



В.В. Молодюк

Ученый секретарь
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.



Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции «Управление
режимами энергосистем, РЗА»
НП «НТС ЕЭС»



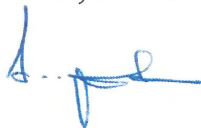
А.Ф. Бондаренко

Ученый секретарь секции
«Управление режимами энергосистем,
РЗА» НП «НТС ЕЭС»



А.Ф. Морозова

Председатель секции «Проблемы
надежности и эффективности
релейной защиты и средства
автоматического системного
управления в ЕЭС России» НП
«НТС ЕЭС», к.т.н.



А.В. Жуков

Ученый секретарь секции «Проблемы
надежности и эффективности
релейной защиты и средства
автоматического системного
управления в ЕЭС России» НП «НТС
ЕЭС»



А.И. Расцепляев

Список участников

заседания секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления» и секции «Управления режимами энергосистем, РЗА» НП «НТС ЕЭС» по теме:

«Методические указания по расчету и выбору параметров настройки дистанционных защит ЛЭП 110 кВ и выше»

	ФИО	Организация
1.	Janez Zakonjssek	Relarte, SC B5 CIGRE
2.	Антонов Дмитрий Борисович	АО «РАДИУС Автоматика»
3.	Балашов Виталий Васильевич	ОАО «ВНИИР»
4.	Балашов Сергей Васильевич	ОАО «ВНИИР»
5.	Бобров Виктор Петрович	АО «СО ЕЭС»
6.	Бобров Сергей Евгеньевич	АО «РАДИУС Автоматика»
7.	Бондарев Александр Александрович	ООО НПП «ЭКРА»
8.	Бульчев Александр Витальевич	ООО «НПП Бреслер»
9.	Васильев Дмитрий Сергеевич	ООО НПП «Бреслер»
10.	Володарская Ирина Эдуардовна	АО «СО ЕЭС»
11.	Воробьев Виктор Станиславович	АО «СО ЕЭС»
12.	Голубева Ирина Анатольевна	АО «СО ЕЭС»
13.	Горячевский Константин Сергеевич	АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление»
14.	Григорьева Диана Викторовна	АО «СО ЕЭС»
15.	Грязнова Марина Викторовна	АО «СО ЕЭС»
16.	Гусев Юрий Павлович	ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ»
17.	Дони Николай Анатольевич	ООО НПП «ЭКРА»
18.	Ерохин Евгений Юрьевич	ОАО «ВНИИР»
19.	Ефремов Валерий Александрович	ООО «Релематика»
20.	Ефремов Дмитрий Сергеевич	ООО «ТранснефтьЭлектросетьСервис»
21.	Жуков Андрей Васильевич	АО «СО ЕЭС»
22.	Иванова Елена Александровна	АО «СО ЕЭС»
23.	Колобродов Евгений Николаевич	ГК «Текон»
24.	Конова Елена Александровна	АО «СО ЕЭС»
25.	Коржецкая Татьяна Андреевна	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»
26.	Королёв Максим Владимирович	АО «СО ЕЭС»
27.	Кошельков Иван Александрович	ООО НПП «ЭКРА»
28.	Кошкарева Людмила Александровна	Schneider Electric
29.	Лебедев Владимир Дмитриевич	ФГБОУ ВО «ИГЭУ»
30.	Малявин Сергей Валерьевич	АО «РАДИУС Автоматика»
31.	Нагай Владимир Владимирович	«Южэнергосетьпроект»
32.	Одинцов Александр Сергеевич	АО «СО ЕЭС»
33.	Пашковская Екатерина Викторовна	ООО НПП «ЭКРА»
34.	Петров Владимир Сергеевич	ООО НПП «ЭКРА»
35.	Повжик Юлия Евгеньевна	АО «СО ЕЭС»

	ФИО	Организация
36.	Подшивалин Андрей Николаевич	ООО «Релематика»
37.	Просвирякова Татьяна Сергеевна	АО «СО ЕЭС»
38.	Пушкарёва Альбина Закировна	АО «СО ЕЭС»
39.	Расщепляев Антон Игоревич	АО «СО ЕЭС»
40.	Рыбин Дмитрий Сергеевич	ГК «Текон»
41.	Рывлин Илья Александрович	АО «СО ЕЭС»
42.	Слепов Олег Геннадьевич	АО «СО ЕЭС»
43.	Смирнова Галина Викторовна	АО «СО ЕЭС»
44.	Солдатов Александр Вячеславович	ООО НПШ «ЭКРА»
45.	Соловьева Наталья Валерьевна	АО «СО ЕЭС»
46.	Степанов Владимир Гельманович	ООО «Хитачи Энерджи»
47.	Терентьева Ирина Александровна	АО «СО ЕЭС»
48.	Убасева Мария Витальевна	ООО НПШ «ЭКРА»
49.	Фролов Сергей Егорович	ОАО «ВНИИР»
50.	Худяков Артем Сергеевич	АО «РАСУ»
51.	Шапеев Александр Анатольевич	ООО НПШ «Бреслер»
52.	Шевцов Максим Викторович	ООО «ЭНТЕЛ»
53.	Шурупов Алексей Александрович	ООО НПШ «ЭКРА»
54.	Ясько Дмитрий Валериевич	АО «СО ЕЭС»