

Приложение

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом ООО «ИНК»  
от \_\_\_\_\_ 201\_ г.  
№ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ -П

Введены в действие с  
\_\_\_\_\_ 201\_ г.



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

---

### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАВКУ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**МУ.11.24**

**Редакция 1**

## Паспорт документа

Процесс	Энергообеспечение
Владелец процесса	Главный инженер ООО «ИНК»
Подразделение-разработчик	Проектная группа департамента энергетики ООО «ИНК»
Разработчик (ФИО, должность)	Панов А.А., ведущий инженер-энергетик по нефтяному направлению ООО «ИНК»
Ответственный за актуализацию (должность)	Руководитель проектов по энергетике ООО «ИНК»
Область распространения	ООО «ИНК»; Дочерние Общества; ЮЛ, заключившие с ООО «ИНК» Соглашение о взаимодействии; Проектные институты
Введен (впервые/взамен)	Впервые
Конфиденциальность	Данный внутренний нормативно-методический документ является интеллектуальной собственностью Общества с ограниченной ответственностью «Иркутская нефтяная компания» и не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения генерального директора за пределами Общества

## Информация о предыдущих редакциях документа

№ редакции	Краткое описание изменений по сравнению с предыдущей редакцией

---

## Содержание

<b>1.</b>	<b>Общие положения .....</b>	<b>4</b>
1.1.	Назначение документа .....	4
1.2.	Сокращения и обозначения .....	4
1.3.	Нормативные ссылки .....	5
<b>2.</b>	<b>Общие положения .....</b>	<b>7</b>
2.1.	Общие требования.....	10
2.2.	Источники и схемы питания собственных нужд переменного тока .....	12
2.3.	Требования к трансформаторам собственных нужд.....	12

## 1. Общие положения

### 1.1. Назначение документа

1.1.1. Методические указания устанавливают единые требования при проектировании (в части разработки заказной документации на поставку оборудования); закупке, поставке (включая изготовление, испытания, приемку, транспортирование, хранение), эксплуатации собственных нужд переменного тока.

1.1.2. Методические указания разработаны с целью стандартизации и унификации номенклатурного ряда для обеспечения взаимозаменяемости и возможности перераспределения запасов между ООО «ИНК» и Обществ, указанными в области распространения документа, повышения качества и надёжности проектируемых, закупаемых и эксплуатируемых собственных нужд переменного тока.

1.1.3. Методические указания разработаны с учетом требований Федерального закона [от 27.12.2002 № 184-ФЗ](#) «О техническом регулировании», Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, [«Правила устройства электроустановок»](#), Издание 7.

1.1.4. Настоящие Методические указания обязательны для исполнения работниками ООО «ИНК» и Обществ.

1.1.5. Структурные подразделения ООО «ИНК» и Обществ при оформлении договоров с подрядными организациями, оказывающими услуги по проектированию, закупке материально-технических ресурсов, необходимых для строительства, реконструкции, ремонта и эксплуатации собственных нужд переменного тока на нефтегазовых месторождениях ООО «ИНК» и Обществ, обязаны включать в договоры соответствующие условия, требуемые для соблюдения указанными организациями требований, установленных настоящими Методическими указаниями.

### 1.2. Сокращения и обозначения

Сокращение	Расшифровка
Общество	Дочерние общества и ЮЛ, заключившие с ООО «ИНК» Соглашение о взаимодействии
АВР	Автоматическое включение резерва
АИИС КУЭ	Автоматизированная информационно измерительная система коммерческого учета электроэнергии
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
ЗРУ	Закрытое распределительное устройство
КЛ	Кабельная линия
КРУ (КРУН)	Комплектное распределительное устройство внутренней (наружной) установки
ОПН	Ограничитель перенапряжений
РЗА	Релейная защита и автоматика
РУ	Распределительное устройство
РУСН	Распределительное устройство собственных нужд
СН	Собственные нужды

Сокращение	Расшифровка
СОПТ	Система оперативного постоянного тока
ПС	Подстанция
ПТК	Программно технический комплекс
ТСН	Трансформатор собственных нужд
ЩСН	Щит собственных нужд
ЮЛ	Юридическое лицо или юридические лица

### 1.3. Нормативные ссылки

Идентификатор документа	Наименование документа
<a href="#">ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ</a>	«О техническом регулировании»
<a href="#">ФЗ от 26.06.2008 № 102-ФЗ</a>	«Об обеспечении единства измерений»
<a href="#">ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ</a>	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
<a href="#">ФЗ от 30.12.2009 № 384-ФЗ</a>	«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности, утвержденные <a href="#">приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101</a>	«Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»
<a href="#">ГОСТ 12.2.007.0-75</a>	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
<a href="#">ГОСТ 2.102-2013</a>	Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов
<a href="#">ГОСТ 24054-80</a>	Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования
<a href="#">ГОСТ 2.601-2013</a>	Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы
<a href="#">ГОСТ 21.110-2013</a>	Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов
<a href="#">СП 76.13330.2016</a>	Электротехнические устройства
<a href="#">ПУЭ</a>	«Правила устройства электроустановок. Издание 7»
<a href="#">ТР ТС 010/2011</a>	О безопасности машин и оборудования
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности	«Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101. <a href="#">Приложения</a>
МУ.02.24	Основные технические требования на проектирование, изготовление и поставку силовых автотрансформаторов, трансформаторов и реакторов
МУ.15.24	Основные технические требования на проектирование, изготовление и поставку низковольтных распределительных

Идентификатор документа	Наименование документа
	устройств.

**Примечание** – При использовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующим указателям, составленным на 1 января текущего года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) ссылочным документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то документ, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2. Общие положения

Раздел устанавливает требования, которые должны учитываться при создании систем собственных нужд всех вновь сооружаемых подстанций напряжением 35 кВ и выше.

Настоящие требования распространяется также на расширяемые и реконструируемые подстанции с соответствующими коррективами, обуславливаемыми существующими электрическими схемами подстанций.

Настоящие требования предназначены для применения проектными организациями, эксплуатационными подразделениями, строительно-монтажными, наладочными и ремонтными организациями.

Настоящие требования распространяются на следующее электрооборудование и устройства, входящие в системы собственных нужд подстанций:

- ▶ трансформаторы собственных нужд, подключаемые обмоткой высшего напряжения к различным источникам питания напряжением 6-35 кВ;
- ▶ распределительные устройства собственных нужд переменного напряжения 0,4 кВ с вводами питания от трансформаторов собственных нужд;
- ▶ кабели линий питания и присоединений собственных нужд;
- ▶ источники и схемы распределения оперативного постоянного тока;
- ▶ устройства релейной защиты и автоматики, вторичные цепи и устройства управления коммутационными аппаратами, задействованными в схемах собственных нужд;
- ▶ устройства измерения, контроля, информации и сигнализации, относящиеся к СН;
- ▶ цепи и аппаратуру питания основных электроприемников СН ПС.

Номенклатура электроприемников (потребителей) систем СН ПС переменного тока 0,4 кВ определяется особенностями выполнения проекта конкретной подстанции и может включать:

- ▶ охлаждение трансформаторов (электродвигатели вентиляторов и насосов), устройства РПН;
- ▶ зарядные устройства аккумуляторных батарей;
- ▶ электропитание аппаратуры связи и телемеханики, АСУТП, АСКУЭ (резервное питание);
- ▶ питание оперативных цепей и цепей управления (на подстанциях с переменным оперативным током);
- ▶ обогрев, освещение и вентиляцию помещений (ОПУ, ЗРУ, аккумуляторной, компрессорной, насосной пожаротушения, помещения дежурного оперативного персонала, проходной);
- ▶ кондиционирование помещения щита управления;
- ▶ освещение территории;
- ▶ обогрев ячеек КРУН (с аппаратурой релейной защиты и автоматики, счётчиками или выключателями) и релейных шкафов наружной установки;
- ▶ обогрев приводов и баков выключателей;

- ▶ обогрев приводов отделителей и короткозамыкателей;
- ▶ обогрев приводов и маслобаков переключающих устройств РПН;
- ▶ обогрев электродвигательных приводов разъединителей;
- ▶ обогрев электросчётчиков в неотапливаемых помещениях;
- ▶ обогрев агрегатных шкафов и шкафов управления выключателей;
- ▶ электропитание охранной сигнализации;
- ▶ электропитание для ремонтных работ, выполняемых в процессе эксплуатации;
- ▶ электродвигатели насосов пожаротушения;
- ▶ электропитание дренажных насосов, мелких станков и приспособлений.

Настоящие требования направлены на создание систем СН, обеспечивающих:

- ▶ надёжность и работоспособность систем СН подстанций с учётом риска возникновения технологических нарушений в работе основного электрооборудования подстанций и системных аварий;
- ▶ безопасность (в том числе пожарную безопасность), надёжность и бесперебойность функционирования оборудования систем СН подстанций;
- ▶ минимальный объем профилактических работ с сохранением необходимого уровня надёжности;
- ▶ снижение уровня потребления электроэнергии на СН ПС;
- ▶ экологическую безопасность оборудования систем СН подстанций;
- ▶ стойкость оборудования систем СН подстанций к воздействиям термическим, механическим, климатическим;
- ▶ электромагнитную совместимость систем СН подстанций;
- ▶ ремонтпригодность электротехнического оборудования;
- ▶ сейсмостойкость;
- ▶ безопасность обслуживающего персонала;
- ▶ долговечность.

На вновь сооружаемых и подлежащих техническому перевооружению и реконструкции подстанциях переменного тока напряжением 35 кВ и выше в системах собственных нужд, должно быть применено электротехническое оборудование, аппаратура и устройства отечественного или иностранного производства, имеющие соответствующие сертификаты, имеющие повышенную безопасность и эксплуатационную надёжность, связь для информационного обмена и управления с АСУТП подстанции, в том числе:

- ▶ силовые трансформаторы (ТСН) - преимущественно с твёрдой изоляцией и естественным воздушным охлаждением, обладающие необходимой динамической стойкостью и низкими потерями, не требующие ремонта в течение расчётного срока службы (не менее 30 лет);
- ▶ вакуумные выключатели на напряжение 6-35 кВ (на вводах питания ТСН), элегазовые выключатели на напряжение 6-35 кВ преимущественно с пружинными приводами (на вводах питания ТСН);

- ▶ разъединители повышенной эксплуатационной надёжности на напряжение 6-35 кВ, оснащённые электродвигательными приводами, высокопрочными конструкциями, опорными изоляторами;
- ▶ трансформаторы тока и трансформаторы напряжения с необходимым классом точности обмоток для учёта и измерений, пожаробезопасные;
- ▶ нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, взрывобезопасные, с достаточной энергоёмкостью и необходимым защитным уровнем;
- ▶ надёжные, требующие минимальных затрат на техническое обслуживание устройства РЗА (в том числе микропроцессорные устройства РЗА), автоматические выключатели 0,4 кВ со встроенными защитами;
- ▶ электрооборудование систем оперативного постоянного тока (СОПТ).

Электроприёмники систем СН ПС подразделяются на категории по допустимым перерывам питания:

- ▶ Первая категория - перерыв электропитания допускается на время действия автоматики. Электроприёмники в нормальных режимах обеспечиваются электроэнергией от двух независимых взаиморезервирующих источников питания; для электроснабжения особой группы электроприёмников первой категории должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания.
- ▶ Вторая категория - перерыв электроснабжения допускается на время включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады. Электроприёмники в нормальных режимах обеспечиваются электроэнергией от двух независимых взаиморезервирующих источников питания;
- ▶ Третья категория - перерыв электроснабжения допускается на время ремонта или замены повреждённого оборудования, но не более 1 сут. Электроприёмники обеспечиваются электроэнергией, как правило, от одного источника питания.

К электроприёмникам СН ПС первой категории относят:

- ▶ электродвигатели насосов системы пожаротушения;
- ▶ электродвигатели аварийной вентиляции;
- ▶ оборудование связи и телемеханики (особая группа);
- ▶ АСУТП (особая группа);
- ▶ зарядные устройства аккумуляторных батарей;
- ▶ электродвигатели приводов выключателей;
- ▶ электродвигатели системы охлаждения трансформаторов;
- ▶ устройства РПН;
- ▶ цепи оперативной блокировки разъединителей;
- ▶ устройства волоконно-оптических и беспроводных сетей связи, использующих инфраструктуру электроэнергетики;
- ▶ охранное освещение.

К электроприемникам второй категории относят:

- ▶ рабочую вентиляцию закрытых камер трансформаторов;
- ▶ обогрев приводов и баков масляных выключателей;
- ▶ обогрев воздухосборников;
- ▶ обогрев ячеек КРУН и релейных шкафов наружной установки;
- ▶ обогрев шкафов управления воздушных выключателей;
- ▶ электродвигатели компрессоров;
- ▶ электродвигатели приточно-вытяжной вентиляции помещения АБ;
- ▶ электродвигатели приводов разъединителей;
- ▶ обогрев электродвигательных приводов разъединителей и РПН;
- ▶ рабочее освещение;
- ▶ отопление.

К электроприемникам СН третьей категории относят:

- ▶ электродвигатели вентиляции помещений;
- ▶ питание грузоподъемных устройств;
- ▶ питание маслоочистительной установки;
- ▶ оборудование для ремонтных работ.

## 2.1. Общие требования

Системы собственных нужд подстанций (схемы собственных нужд переменного тока и схемы оперативного постоянного тока, применяемое электрооборудование, аппаратура и устройства) должны обеспечивать надёжную работу электротехнического и технологического оборудования и систем подстанции (ПС) в нормальных, ремонтных и аварийных режимах за счёт реализации в проектах настоящих требований.

Для обеспечения надёжности схем питания СН в проектах должны применяться:

- ▶ секционирование шин источников питания напряжений 10(6) кВ;
- ▶ секционирование шин СН 0,4 кВ на секции, каждая из которых питается от отдельного источника питания (от разных ТСН);
- ▶ автоматическое включение резервного питания (АВР) секций шин СН, перерыв питания которых может привести к отказу в работе оборудования и систем, выполняющих ответственные и защитные функции (пожарные насосы, насосы охлаждения и т.п.), к снижению нагрузки подстанции, отключению или повреждению основного оборудования или другим нарушениям технологического процесса передачи электроэнергии. Время автоматического восстановления питания секций СН в результате отключения рабочих вводов и включения устройствами АВР резервных вводов источников питания СН не должно превышать 0,3-0,5 с.;
- ▶ резервные источники питания;
- ▶ распределение основных и резервных механизмов СН 0,4 кВ по разным секциям шин из условия минимального нарушения работы оборудования ПС в случае выхода из строя любой секции;

- ▶ взаиморезервирующие (ремонтные) перемычки между основными секциями питания СН 0,4 кВ;
- ▶ ИБП (основное питание - от напряжения 0,4 кВ) для особой группы электроприемников первой категории, не допускающих кратковременного перерыва питания (потребители связи, телемеханики, АСУТП).

Системы питания собственных нужд по переменному и постоянному току должны обеспечивать живучесть подстанции (сохранение работоспособности основного электрооборудования, функционирование систем связи и телемеханики, сохранение работы щитов управления, АСУТП, готовность к работе устройств РЗА и ПА, аварийного освещения и др.) при аварийных режимах работы энергосистемы.

Присоединение сторонних потребителей к шинам распределительных устройств СН ПС не допускается.

Электродвигатели собственных нужд должны применяться, как правило, асинхронные с короткозамкнутым ротором.

Степень защиты оболочек электродвигателей и коробок выводов должна определяться применительно к конкретным условиям размещения в соответствии с [ГОСТ 15150](#), [ГОСТ 15543.1](#), [ГОСТ IEC 60034-5-2011](#) и [ГОСТ 14254](#).

Для электродвигателей переменного тока собственных нужд должно применяться напряжение 0,4 кВ.

Сеть 0,4 кВ должна выполняться с глухо заземлённой нейтралью.

Для питания ответственных потребителей постоянного тока должно применяться напряжение 220 В постоянного тока.

Расчёт токов короткого замыкания, выбор и проверка аппаратов, кабелей и проводников по условиям устойчивости к коротким замыканиям и продолжительных режимов в сетях собственных нужд подстанций с выбором уставок РЗА, электрооборудования по изоляции производится проектной организацией на стадии разработки проекта в соответствии с [ГОСТ 28249](#), [ГОСТ 29176](#), [ГОСТ Р 52735](#), [ГОСТ 1516.3-96](#). В дальнейшем, на стадии выполнения пусконаладочных работ проводятся уточнённые расчёты уставок РЗА (с подготовкой карт уставок) с учётом конкретных местных данных по схемам, электрооборудованию и кабелям.

На каждой ПС для всех присоединений СН переменного тока, присоединений 220 В сети оперативного постоянного тока должны быть произведены расчёты рабочих уставок защитных устройств, включая расчёты токов коротких замыканий и чувствительности защит.

На подстанциях, оснащённых АСУТП, в составе задач АСУТП должны быть реализованы задачи управления и контроля электрооборудования систем питания СН:

- ▶ контроль и регистрация текущих параметров и их отклонений за допустимые пределы;
- ▶ управление коммутационными аппаратами, контроль их состояния;
- ▶ АВР питания СН;
- ▶ контроль состояния и фиксация срабатываний устройств защиты электрооборудования системы питания СН;
- ▶ реализация связи АСУТП с локальными микропроцессорными терминалами электрооборудования СН.

## 2.2. Источники и схемы питания собственных нужд переменного тока

На всех ПС необходимо устанавливать не менее двух трансформаторов собственных нужд.

Для одотрансформаторных ПС (в том числе комплектных ПС заводского изготовления) питание второго трансформатора собственных нужд обеспечивается от местных электрических сетей, а при их отсутствии второй трансформатор собственных нужд включается через коммутационный аппарат к той же точке источника питания ВН, от которой запитан первый трансформатор собственных нужд.

Схемы собственных нужд подстанций должны предусматривать присоединение обмоток ВН 6-35 кВ разных трансформаторов собственных нужд ТСН к разным источникам питания.

Обмотки ВН ТСН подключаются, в порядке предпочтительности:

- ▶ к распределительным устройствам 6-35 кВ ПС;
- ▶ к обмотке низшего напряжения трансформаторов ПС;
- ▶ к распределительному устройству 6-35 кВ другой ПС.

Подключение третьего ТСН к распределительному устройству другой ПС допускается, если напряжение на нем сохраняется при пропадании напряжения на сетевых источниках ПС.

На стороне 0,4 кВ трансформаторы собственных нужд должны работать раздельно с АВР (по схеме неявного или явного резерва, что определяется техническим заданием на проектирование СН).

Требования по исполнению щита СН аутентичны требованиям к низковольтным распределительным устройствам (МУ.15.24 Основные технические требования на проектирование, изготовление и поставку низковольтных распределительных устройств).

## 2.3. Требования к трансформаторам собственных нужд

2.3.1. Для обеспечения нормально допустимых отклонений напряжения от номинального значения необходимо применять ТСН с устройством ПБВ. В том случае, если регулировочного диапазона устройств ПБВ не достаточно для обеспечения уровней напряжения в соответствии с [ГОСТ 32144](#) в период наибольших и наименьших нагрузок допускается использовать ТСН с устройством РПН.

2.3.2. На ПС для питания СН используются ТСН, как правило, с естественным воздушным охлаждением: - с сухой изоляцией при установке внутри зданий. - с масляной изоляцией при установке на открытом воздухе.

2.3.3. На ПС используются ТСН со следующими схемами и группами соединения обмоток:

- ▶ в общем случае D/Yn-11;
- ▶ в случае необходимости ограничения тока однофазного КЗ с целью повышения устойчивости коммутационной аппаратуры Y/Yn-0;
- ▶ для повышения чувствительности защит от однофазных КЗ в сети НН Y/Zn-11.

2.3.4. При проверке выбранной мощности на условие обеспечения питания при работе насосов пожаротушения допустимая перегрузка по току ТСН определяется исходя из времени работы насосов пожаротушения в самом сложном режиме с точки Основные технические требования на проектирование, изготовление и поставку собственных нужд переменного тока

зрения потребления и времени работы, рассчитанной исходя из объема воды в пожарных резервуарах.

2.3.5. Расчет номинальной мощности ТСН с сухой изоляцией, а также ТСН с масляной изоляцией для ПС без дежурного оперативного персонала, как правило, ведется без учета перегрузки.

При расчете номинальной мощности ТСН с масляной изоляцией для ПС с дежурным оперативным персоналом в схемах неявного резерва в послеаварийном режиме работы значение перегрузки, как правило, принимается в размере 30 % от номинальной мощности ТСН.

2.3.6. Защита нулевой последовательности от однофазных КЗ на землю выключателя, установленного для защиты цепи ТСН со стороны ВН с соединением обмотки НН в звезду с заземленной нейтралью, как правило, осуществляется применением трансформатора тока в заземленной нейтрали ТСН. При этом место установки трансформатора тока выбирается таким образом, чтобы между трансформатором тока и нейтралью ТСН отсутствовало заземление.

2.3.7. В дополнении к настоящим требованиям, при выборе трансформаторов собственных нужд, руководствоваться МУ.02.24 «Основные технические требования на проектирование, изготовление и поставку силовых автотрансформаторов, трансформаторов и реакторов».