

Публичное акционерное общество «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»
(ПАО «Славнефть-ЯНОС»)

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ПАО «Славнефть-ЯНОС»


Н.Н. Вахромов
«__» 28 ДЕК 2022 2022 г.

Дата введения в действие:
«__» 28 ДЕК 2022 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ № ОГЭ-ТТ-11

**«При проектировании, модернизации, реконструкции,
капитальном строительстве и ремонте систем
электрообогрева технологических трубопроводов»**

взамен Технических требований от 10.09.2021 г.

г. Ярославль
2022

Содержание

1.	Назначение _____	3
2.	Область применения _____	3
3.	Нормативные ссылки _____	3
4.	Цели и задачи _____	3
5.	Ответственность _____	3
6.	Общие положения и требования _____	3
7.	Требования к комплектности документации _____	4
8.	Общие технические требования к СЭО технологических трубопроводов _____	5
9.	Греющие кабели _____	5
10.	Шкаф управления электрообогревом _____	6
11.	Соединительные, концевые и промежуточные коробки _____	8
12.	Датчики температуры _____	8
13.	Сопутствующие материалы _____	8
14.	Требования к ЗИП и приспособлениям _____	9
15.	Требования к монтажу нагревательной части систем электрообогрева _____	9
16.	Требования к испытаниям оборудования _____	10
	Лист согласования _____	11
	Приложение № 1. Схема цепей управления электрообогревом _____	12
	Приложение № 2. Схема цепи измерения температуры _____	13
	Приложение № 3. Термины и определения _____	14
	Приложение № 4. Обозначения и сокращения _____	14
	Лист регистрации изменений _____	15

1. Назначение

1.1. Настоящие технические требования (далее – Требования) устанавливают требования при проектировании, модернизации, реконструкции, капитальном строительстве систем электрообогрева технологических трубопроводов а также их изготовлении и поставке.

2. Область применения

2.1. Настоящие Требования распространяются на вновь сооружаемые, расширяемые, реконструируемые, модернизируемые, а также подлежащие техническому перевооружению и ремонту системы электрообогрева технологических трубопроводов находящиеся в пределах границ эксплуатационной ответственности ПАО «Славнефть-ЯНОС» (далее – Общество).

2.2. Требования должны выполнять организации в независимости от форм собственности, производящие работы по проектированию, модернизации, реконструкции, капитальному строительству в электроустановках Общества.

3. Нормативные ссылки

3.1. Требования разработаны с использованием следующих документов:

- ПУЭ, ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 14254-2015, ГОСТ 31565-2012, ГОСТ 31996-2012, ГОСТ IEC 60947-1(2,3,4), ГОСТ Р МЭК 60715-2003, ГОСТ 618-2014, ГОСТ 6651-2009, а также иной нормативно-технической документации, действующей в данной области.
- Постановление от 17.07.2015 № 600 Правительства Российской Федерации «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности»

4. Цели и задачи

4.1. Цель Требований – формирование требований к энергетическому оборудованию проектным решениям, технологии производства строительно-монтажных работ, их эксплуатации с целью повышения энергетической эффективности и надёжности энергоснабжения.

4.2. Задача Требований – выработка руководств, предназначенных для оказания помощи в выборе и закупке энергетически эффективного оборудования.

5. Ответственность

5.1. Положения настоящих Требований обязательны для должностных лиц и подразделений Общества, принимающих участие в проектировании, реконструкции, капитальном строительстве, ремонте, закупке, эксплуатации энергетического оборудования.

5.2. При невыполнении настоящих требований персонал несёт персональную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

6. Общие положения и требования

6.1. В настоящих Требованиях приведены технические требования к оборудованию системы электрообогрева технологических трубопроводов, которые рекомендуется учитывать на стадиях проектирования, изготовления и закупки.

6.2. При проектировании систем электрообогрева технологических трубопроводов рекомендуется применять технические решения, минимизирующие потребление ТЭР, если это позволяют условия проведения технологического процесса.

6.3. Приведение к Требованиям должно производиться в объёме проектируемого оборудования, коммуникации, процесса, технологии.

6.4. Требования применяются в границах проектирования на стадиях: технико-экономические обоснования, базовый проект, проектная документация.

6.5. Все технические решения, включая оборудование, должны быть согласованы с ПАО «Славнефть-ЯНОС», удовлетворять данным требованиям и соответствовать ПУЭ, ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 14254-2015, ГОСТ 31565-2012, ГОСТ 31996-2012, ГОСТ IEC 60947-1(2,3,4), ГОСТ Р МЭК 60715-2003, ГОСТ 618-2014, ГОСТ 6651-2009, а также иной нормативно-технической документации, действующей в данной области.

6.6. В случае выявления несоответствия заказной документации и настоящих технических требований, необходимо обращаться за разъяснениями к специалистам ПАО «Славнефть-ЯНОС».

6.7. Все предлагаемое к применению оборудование должно иметь опыт эксплуатации не менее 10 лет, подтвержденный значениями времени наработки на отказ отдельных частей системы электрообогрева.

6.8. Все предлагаемое к применению оборудование должно иметь срок эксплуатации не менее 15 лет и гарантийный срок не менее 5 лет с момента ввода в эксплуатацию.

6.9. Минимальный межремонтный интервал для любых видов технического обслуживания (ТО) 3 года и более.

7. Требования к комплектности документации

7.1. В комплект документации «С предложением» (на стадии тендера) должны входить следующие **заверенные** производителем (подписанные уполномоченным лицом и парафированные печатью организации с надписью «Подтверждаю») документы на **русском языке**:

7.1.1. «Технические требования, при проектировании, модернизации, реконструкции, капитальном строительстве и ремонте систем электрообогрева технологических трубопроводов» (далее ТТ).

7.1.2. Сертификаты таможенного союза, сертификаты/декларации соответствия ГОСТ Р.

7.1.3. Заполненные опросные листы с указанием полной маркировки и производителя электрооборудования.

7.1.4. Габаритные чертежи шкафа управления электрообогревом, с обязательным указанием:

7.1.4.1. Габаритных размеров щита/шкафа и т.д.

7.1.4.2. Общего количества и веса.

7.1.5. Техническая спецификация с перечнем основных элементов системы электрообогрева: комплектующие и аппаратура, шкафы управления и прочее.

7.1.6. Руководства по эксплуатации, описание работы изделий.

7.1.7. Перечень запасных частей и приспособлений для обеспечения пуска и шести лет эксплуатации (требования к ЗИП указаны в разделе 14 настоящих ТТ).

7.2. В комплект «Для договора» (на стадии подписания договора) должны входить следующие **заверенные** производителем (подписанные уполномоченным лицом и парафированные печатью организации с надписью «Подтверждаю») документы на **русском языке**:

7.2.1. Документы согласно п.п. 7.1.1 - 7.1.5, 7.1.7.

7.3. Комплект «С поставкой оборудования» должен быть сформирован в бумажном и электронном виде. Для электронного вида таблицы (перечни) должны быть в формате MS Office Excel, остальное в формате PDF (схемы допускаются в формате AutoCAD). В комплект «С поставкой оборудования» должен входить полный пакет технической документации на **русском языке**:

7.3.1. Паспорта на греющий кабель с указанием информации о: производителе, технических данных, соответствии оборудования государственным стандартам, произведенных испытаниях и проверках ОТК, гарантийных обязательствах.

7.3.2. Руководства по эксплуатации, монтажу и наладке на систему электрообогрева и ее комплектующих, принципиальные электрические схемы и схемы подключения на все поставляемое оборудование.

7.3.3. Заверенные копии сертификатов в соответствии с техническими регламентами таможенного союза.

7.3.4. Документация в бумажном виде по п.7.3 в 2-х экземплярах.

8. Общие технические требования к системам электрообогрева технологических трубопроводов

8.1. При проектировании система электрообогрева должна быть разделена на технологический электрообогрев (ЭОТ) и электрообогрев оборудования и позиций КИП (ЭОК). При этом необходимо учитывать, что в одном шкафу совместное размещение оборудования (марки ЭОТ) с оборудованием систем электрообогрева позиций КИП (марки ЭОК) недопустимо.

8.2. При разработке проектной документации в проект необходимо включить план трубопроводов, с привязкой к существующим объектам. На плане трубопроводов необходимо отметить места установки проектируемых силовых коробок, датчиков температуры и схемой подвода кабельных трасс с отметкой высоты. Дополнительно к плану необходимо прикладывать схематичное изображение проектируемого/существующего трубопровода, выполненное на отдельном листе с расположением оборудования (коробки и датчики).

8.3. В системах электрообогрева, предназначенных для поддержания температуры продукта, требуемой технологическим процессом, должен быть предусмотрен визуальный контроль температуры трубопровода. Для визуального контроля температуры, а также для ее регулирования необходимо применять многоканальные цифровые измерители-регуляторы «ОВЕН ТРМ-138-Р Щ7» или аналогичные по качеству и техническим характеристикам, соответствующие ГОСТ 6651-2009. Измерители-регуляторы должны устанавливаться на лицевой панели силового шкафа электрообогрева.

8.4. В системах электрообогрева при количестве от пяти позиций, предназначенных для защиты продукта от замерзания, должна быть предусмотрена единая система управления электрообогревом по датчику температуры окружающей среды. Датчик температуры окружающей среды необходимо устанавливать на северной стороне фасада РУ.

8.5. Применение термостатов для регулирования температуры возможно на локальных участках электрообогрева протяженностью до 20 м. Целесообразность применения термостатов в каждом конкретном случае должна быть обоснована и согласована с ОГЭ ПАО «Славнефть-ЯНОС». Типовая схема управления электрообогревом представлена в Приложении №1.

8.6. Все вновь проектируемые позиции технологического электрообогрева должны быть обеспечены единой визуальной сигнализацией «Работа/Авария» с выводом сигнала в АСУ ТП установки (участка) по принадлежности. В связи с этим при проектировании систем технологического электрообогрева в состав проекта должна входить часть АТХ, предусматривающая вывод сигнала «Работа/Авария» в АСУ ТП технологической установки. Типовая схема сигнализации представлена в Приложении №1.

8.7. Все виды технологического оборудования, оснащенные электрообогревом, должны быть доступны для сервисного обслуживания и ремонта.

9. Греющие кабели

9.1. В качестве нагревательного кабеля при проектировании предусматривать применение серийно выпускаемых нагревательных кабелей, соответствующих проекту по качеству и техническим характеристикам.

9.2. При проектировании на прямых участках трубопровода (без ответвлений) длиной 150 м и более использовать кабель постоянной мощности.

9.3. При проектировании необходимо учитывать максимальную длину секции греющего кабеля, определяемую производителем.

9.4. При проектировании систем электрообогрева необходимо предусматривать поставку и монтаж нагревательных секций целыми длинами. Использование соединительных муфт для сращивания участков нагревательных секций недопустимо.

9.5. Указания по укладке греющих кабелей на трубопроводе и запорной арматуре должны соответствовать требованиям инструкций производителей и проекта по каждому типу нагревательных кабелей.

9.6. Требуемый запас греющего кабеля на опорах трубопроводов, запорной и регулирующей арматуре должен обеспечивать компенсацию тепловых потерь с поверхности обогреваемых объектов. Необходимость компенсации тепловых потерь с поверхности смесителей, расходомеров и другого оборудования, монтируемого в составе систем технологических трубопроводов должна быть учтена в проекте системы электрообогрева в виде дополнительных длин греющих кабелей и согласована с ОГЭ ПАО «Славнефть-ЯНОС».

9.7. При выборе греющего кабеля необходимо учитывать следующее:

9.7.1. В качестве саморегулируемого греющего кабеля, необходимо применять кабели с фторполимерной изоляцией. Кабели должны быть устойчивы к периодическому температурному воздействию при включенном питании – **не менее 120 °С**, при выключенном питании – **не менее 215 °С**.

9.7.2. Саморегулируемый греющий кабель должен быть с медными жилами сечением не менее 1,2 мм². Для обеспечения дополнительной механической и электрической защиты греющие кабели должны иметь оплетку или экран (из медной луженой или никелированной проволоки) и наружную оболочку. Материал наружной оболочки греющего кабеля должен соответствовать обогреваемой зоне и учитывать вероятность воздействия на кабель химически активных веществ как органического, так и неорганического происхождения, ультрафиолетового излучения.

9.7.3. В качестве греющих кабелей постоянной мощности (и холодных выводов для них), необходимо применять кабели с фторполимерной изоляцией. Кабели должны быть устойчивы к температурному воздействию при включенном питании – **не менее 200 °С**, при выключенном питании – **не менее 260 °С**.

9.7.4. В случае более высокого температурного воздействия, чем указано в п.9.7.3, необходимо применять греющие кабели постоянной мощности (и холодные выводы для них) с минеральной изоляцией с оболочкой из нержавеющей стали или сплава инконель с применением заводской лазерной сварки греющей части с холодным выводом. Кабели должны быть устойчивы к температурному воздействию при включенном питании – **не менее 600 °С**. Выбор наружной оболочки греющих кабелей должен быть обоснован рекомендациями по применению производителей нагревательных кабелей в каждом конкретном случае и согласован с ОГЭ ПАО «Славнефть-ЯНОС».

9.7.5. На объектах с химически агрессивной средой (сера, серная кислота и другие серные соединения) необходимо применять кабель устойчивый к точечной и межкристаллитной коррозии с оболочкой из сплава 825 с применением заводской лазерной сварки греющей части с холодным выводом

9.7.6. На протяженных трубопроводах с высоким температурным воздействием (больше чем указано в п. 9.7.3) необходимо применять кабель с минеральной изоляцией с оболочкой из сплава 825, для уменьшения количества участков.

9.7.7. Греющий кабель должен выбираться с таким расчетом, чтобы обеспечить тепловыделение равное максимальным теплотерям трубопровода. При расчете требуемая мощность системы должна выбираться с учетом компенсации теплотерь через элементы трубопроводов (арматура, фланцы, опоры)

9.7.8. В комплекте с саморегулируемым греющим кабелем необходимо поставлять набор для подключения и концевую заделку.

10. Шкаф управления электрообогревом

10.1. Не допускается установка шкафов электрообогрева вне помещений РУ.

10.2. Степень защиты шкафов согласно ГОСТ 14254-2015 - не ниже IP31.

10.3. Вентиляция шкафа – естественная.

10.4. Цвет окраски элементов каркаса, панелей и дверей – светло-серый RAL 7035. Вид окраски – порошковая.

10.5. На каждый шкаф электрообогрева необходимо предоставить опросный лист.

10.6. Каркас шкафа должен быть выполнен из профиля холоднокатного стального листа толщиной не менее 2 мм с цинковым покрытием, предотвращающим коррозию. Двери и съёмные панели шкафа из стального листа толщиной не менее 1,5 мм.

10.7. Двери необходимо выполнять на петлях с прижимным замком под спец.ключ с двойной бородкой 3 мм. Монтаж замков должен быть выполнен единообразно (запирание всех замков в одном направлении, состояние закрыто/открыто всех замков в одном положении).

10.8. Конструкция шкафа должна обеспечивать возможность одностороннего демонтажа/монтажа, визуального и тепловизионного контроля любого оборудования, расположенного на съёмной панели и на двери.

10.9. Шкаф электрообогрева должен быть оснащен цоколем не менее 100 мм.

10.10. Шкаф электрообогрева должен быть оснащен внутренним светодиодным освещением.

10.11. В шкафу электрообогрева на внутренней стороне двери предусмотреть штатное место для хранения документации в объеме одного комплекта.

10.12. Коммутационные аппараты должны соответствовать требованиям международных стандартов ГОСТ IEC 60947-1(2,3,4). Рекомендуются тип пусковой и защитной электроаппаратуры - унифицированный тип модульной электроаппаратуры с установкой на DIN-рейку. Для обеспечения конструктивного сопряжения необходимо выбирать аппаратуру одного производителя и одной серии для всего комплекта аппаратуры, если иное не оговорено дополнительно. Рекомендованная к применению аппаратура производства фирм «ABB», «Siemens», «Schneider Electric» либо аппаратура других производителей, эквивалентная по качеству и техническим характеристикам.

10.13. Выбранное оборудование должно обеспечивать селективную работу защит АВ, селективность должна быть подтверждена протоколами, графиками характеристик срабатывания АВ.

10.14. Выбор силового автоматического выключателя, выключателя дифференциального тока, устройств защитного отключения, контактора и токоведущих частей должен производиться с запасом в соответствии с рекомендациями производителя аппаратуры, но не менее 20 % от номинального тока.

10.15. Выбранные автоматические выключатели и выключатели дифференциального тока с электромагнитным расцепителем должны иметь характеристику С.

10.16. Для отходящих присоединений не допустимо применение модульных контакторов.

10.17. Для сигнализации срабатывания выключателей дифференциального тока, автоматических выключателей и устройств защитного отключения - применить вспомогательные/сигнальные модульные контакты с установкой на DIN-рейку.

10.18. Для защиты многоканальных цифровых измерителей-регуляторов от импульсных и высокочастотных помех необходимо применять блок сетевого фильтра.

10.19. В качестве ламп сигнализации необходимо использовать светодиодные лампы диаметром 22мм, расположенные на наружной стороне дверей шкафа.

- светодиод красного цвета - «Работа»;

- светодиод желтого цвета - «Неисправность».

10.20. Для управления в автоматическом режиме отдельных объектов (участков трубопроводов) системы электрообогрева использовать коммутационные ключи управления, расположенные на наружной стороне дверцы шкафа. Обозначение в виде таблиц (шильдиков) под ключами управления и дисплеями измерителей-регуляторов должно соответствовать проектным наименованиям.

10.21. Изоляционные материалы клеммников, аппаратуры и кабельных конструкций, должны быть нераспространяющими горение (самозатухающие) и иметь пониженную дымность. Указанные свойства материалов должны быть подтверждены соответствующими сертификатами.

10.22. При укладке проводов вторичных цепей в пучки применять меры механической защиты в виде спирального бандаж, полимерного чулка или изолированного кабельного короба.

10.23. Необходимо предусмотреть маркировку проводов вторичных цепей, цепей управления и сигнализации с использованием кабельных маркеров или термопечати.

10.24. Для подключения проводов цепей управления и сигнализации необходимо применять клеммы с креплением на DIN-рейку, с пружинным подключением проводников производства Weidmuller, Wago или клеммы других производителей, эквивалентные по качеству и техническим характеристикам.

10.25. Для установки клемм, пусковой и защитной электроаппаратуры необходимо использовать DIN-рейку с перфорацией, шириной 35 мм, соответствующую ГОСТ Р МЭК 60715-2003.

10.26. В месте ввода кабелей в шкаф уплотнение силовых и контрольных кабельных вводов должно быть выполнено с применением сдвижных фланш-панелей с поролоновым или щеточным буртиком.

10.27. Для крепления силовых кабельных линий предусмотреть узлы крепления кабелей заводского изготовления по всей ширине шкафа для исключения возможности перемещения их под собственным весом.

10.28. Применяемые кабели и провода должны быть изготовлены в соответствии с ГОСТ 31565-2012, ГОСТ 31996-2012 и иметь исполнение не ниже «нг(A)-LS».

10.29. Маркировка всей аппаратуры должна соответствовать указанной в проектной

документации. Надписи на приборах, средствах измерения и сигнализации и т.д. выполняются на русском языке. Все оперативные надписи и места их расположения должны быть согласованы с Заказчиком.

11. Соединительные, концевые и промежуточные коробки

11.1. При проектировании систем электрообогрева соединительные и концевые коробки, в тех местах, где невозможен доступ с земли, необходимо размещать на площадках обслуживания. В местах, где соединительные и концевые коробки невозможно разместить на площадке обслуживания необходимо предусмотреть опуск «холодными концами» на уровень не выше 1,5 м от уровня земли или уровня площадок обслуживания.

11.2. В соединительную коробку необходимо подключать не более трех нагревательных секций. Каждую соединительную коробку необходимо подключать к отдельному аппарату защиты.

11.3. В качестве соединительных и концевых коробок необходимо применять серийно выпускаемые коробки. Габаритные размеры соединительных коробок должны соответствовать количеству подключаемых силовых кабелей и нагревательных секций для удобства и обеспечения качества технического обслуживания. В проекте необходимо указать конкретный способ крепления соединительных, концевых и промежуточных коробок, с отражением в спецификации всех крепёжных узлов и отдельных элементов.

11.4. Все коробки должны быть выполнены из стойкого к статическим зарядам полимера, черного цвета и иметь степень защиты не ниже IP65.

11.5. Исполнение используемых коробок должно соответствовать взрывоопасной зоне, в которой они предполагаются к применению, соответствовать ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) и должны быть сертифицированы в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

11.6. Клеммная коробка должна быть оснащена клеммами с креплением на DIN-рейку, с пружинным подключением проводников производства Weidmuller, Wago или клеммы других производителей, эквивалентные по качеству и техническим характеристикам.

11.7. Клеммные коробки должны поставляться в комплекте с кабельными вводами, сальниками и уплотнительными втулками, контргайками, обеспечивающими герметизацию и взрывозащиту место ввода силовых, контрольных и греющих кабельных линий.

11.8. Клеммные коробки, предназначенные для крепления на трубопроводе, должны поставляться в комплекте со стойкой или кронштейном, обеспечивающий проход всех греющих кабелей через теплоизоляцию. Высота стойки или кронштейна определяется на основании толщины теплоизоляции. Крепление стойки или кронштейна должно осуществляться хомутами из нержавеющей стали с червячным механизмом.

12. Датчики температуры

12.1. В качестве датчиков температуры для контроля и регулирования температуры поверхности трубопроводов и оболочки нагревательных кабелей использовать в системах электрообогрева платиновые датчики температуры для взрывоопасных зон, с сопротивлением 100 Ом. Исполнение датчиков подобрать, с учетом возможного воздействия на них химически агрессивных сред и высоких температур измеряемых поверхностей объектов электрообогрева.

12.2. В Приложении № 2 представлен типовой пример цепи измерения температуры.

12.3. Монтаж датчиков на поверхности трубопроводов должен вестись строго в соответствии с монтажными инструкциями завода-изготовителя, с указанием в спецификации всех элементов крепления.

13. Сопутствующие материалы

13.1. В системах электрообогрева необходимо использовать только серийно выпускаемые материалы (соединительные муфты, наборы для подвода питания, соединительные наборы, наборы для оконцевания, предназначенные производителем для

конкретного вида кабеля).

13.2. Во взрывоопасных зонах необходимо применять сертифицированное для применения во взрывоопасных зонах оборудование, в соответствии системой IECEx.

13.3. Выбор аксессуаров на объектах должен учитывать воздействие химически агрессивной среды.

13.4. В качестве крепежной ленты для саморегулирующих греющих кабелей и кабелей с полимерной изоляцией необходимо применять специализированную стеклотканевую крепежную ленту, предназначенную для крепления греющих кабелей, с учетом температур эксплуатации объектов электрообогрева.

13.5. В качестве крепежной ленты для кабелей с минеральной изоляцией необходимо применять монтажную ленту из нержавеющей стали шириной 12-16 мм и толщиной 0,4-0,6 мм. В комплекте с крепежной лентой применяются замки из нержавеющей стали.

13.6. Для равномерного распределения тепловой мощности кабеля по поверхности трубопровода использовать специализированную алюминиевую ленту (клеящую фольгу, предназначенную производителем) или алюминиевую фольгу. Алюминиевая фольга должна соответствовать ГОСТ 618-2014, иметь толщину 0,065мм и ширину 100 мм.

13.7. В местах прохода греющего кабеля через кожух теплоизоляции обязательно применять наборы для прохода через теплоизоляцию.

13.8. Для информирования о наличии системы электрообогрева на кожухах теплоизоляции трубопроводов должны быть наклеены информационные знаки на русском языке через каждые 4-6 метров трубопровода, а также в местах поворотов и подъемов.

13.9. Все элементы системы электрообогрева должны быть обозначены в соответствии с проектом. Надписи на бирках нагревателей, датчиков температуры и шильдиках соединительных, концевых и промежуточных коробок должны выполняться с использованием технологии термотрансферной печати.

14. Требования к ЗИП и приспособлениям

14.1. В комплекте поставки необходимо предусмотреть перечень запасных частей и приспособлений для пуска и 6-ти лет эксплуатации в объеме:

14.1.1. 10 % от технической спецификации отходящих присоединений: автоматических выключателей, автоматов дифференциального тока, устройств защитного отключения, многоканальных цифровых измерителей-регуляторов, контакторов, силовых/контрольных клемм, ключей управления и прочего оборудования вторичных цепей.

14.1.2. 10 % от комплектующих к греющему кабелю: комплект для подключения, концевая заделка, проход через изоляцию.

14.1.3. 10 % но не более 3 датчиков температуры.

14.2. В случае если количество сборочных единиц менее 10 шт, в ЗИП включается 1 единица.

15. Требования к монтажу нагревательной части систем электрообогрева

15.1. Перед началом монтажа греющего кабеля необходимо обследовать поверхность обогреваемого объекта и удалить острые грани и кромки, чтобы исключить возможность повреждения греющего кабеля.

15.2. Запрещено изгибать греющий кабель с минеральной изоляцией ближе, чем в 150 мм от соединений греющего кабеля с «холодным» вводом, концевой или соединительной заделки.

15.3. Параллельная укладка кабелей постоянной мощности (с минеральной, полимерной изоляцией) должна исключать пересечение и касание их между собой. При укладке необходимо соблюдать минимальное расстояние между кабелями (20мм) и минимальный радиус изгиба (2,5 диаметра при диаметре кабеля менее 6 мм и 6 диаметров при диаметре более 6 мм).

15.4. Греющий кабель рекомендуется прокладывать прямолинейно, а не по спирали (для исключения перегрева кабеля в верхней части трубопровода в стоячем состоянии, так как трубопровод может быть не до конца заполнен продуктом). В случае если спиральная укладка греющего кабеля необходима, то данное решение должно быть обосновано и согласовано с ОГЭ

ПАО «Славнефть-ЯНОС» и выполнено в соответствии с руководством по монтажу и техническому обслуживанию производителя.

15.5. Для горизонтальных трубопроводов греущий кабель необходимо фиксировать в нижней части трубы под номинальным углом в 45° ниже горизонтальной оси.

15.6. Изгибание саморегулирующихся кабелей при монтаже необходимо выполнять перпендикулярно плоскости жил. Необходимо строго соблюдать минимальный радиус изгиба в 20 мм при наружной температуре при + 20 °С и в 40 мм при - 30 °С.

15.7. При прокладке греющего кабеля вдоль арматуры необходимо учитывать возможность будущего ремонта и обслуживания арматуры (быстрый демонтаж и замена без прерывания контура обогрева).

15.8. Не допускать установку крепежных хомутов, кронштейнов соединительных коробок и другого оборудования поверх греющего кабеля.

15.9. Крепить греющие кабели с минеральной изоляцией необходимо с помощью металлического крепежа (хомуты из нержавеющей стали, вязальной проволоки и проволоочной ткани) с шагом не более 300 мм, если иное не предусмотрено проектом.

15.10. Крепить саморегулирующиеся кабели и кабели постоянной мощности с полимерной изоляцией необходимо двумя витками самоклеющейся стеклотканевой ленты (подходящей по температуре эксплуатации объекта и греющего кабеля) с шагом не более 300 мм, если иное не предусмотрено проектом.

15.11. Необходимо располагать соединительные коробки таким образом, чтобы греющие, силовые и контрольные кабели не имели вертикальный выход с верху.

15.12. После монтажа и проверки системы электрообогрева на трубопровод необходимо смонтировать теплоизоляцию. При монтаже теплоизоляции не допускается ее намокание.

16. Требования к испытаниям оборудования

16.1. Приемка работ по укладке греющего кабеля должна быть выполнена в два этапа:

16.1.1. После укладки греющего кабеля перед монтажом теплоизоляции оформляется Акт освидетельствования скрытых работ и Протокол испытаний греющего.

16.1.2. После монтажа теплоизоляции оформляется только Протокол испытаний греющего кабеля.

16.2. Проверку исправности греющего кабеля до и после монтажа теплоизоляции необходимо производить путем измерения сопротивления изоляции греющего кабеля до металлической оплетки, металлической обшивки или другого эквивалентного электропроводного материала, а также омического сопротивления нагревательных жил в холодном состоянии. Измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Лист согласования документа

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ № ОГЭ-ТТ-11
«При проектировании, модернизации, реконструкции, капитальном строительстве и
ремонтесистем электрообогрева технологических трубопроводов»

Главный энергетик

С.Л. Егоров

Заместитель главного энергетика по электроснабжению

А.В. Столяров

Начальник управления ПКО

Е.В. Борисова

Начальник цеха №15

П.А. Поляков

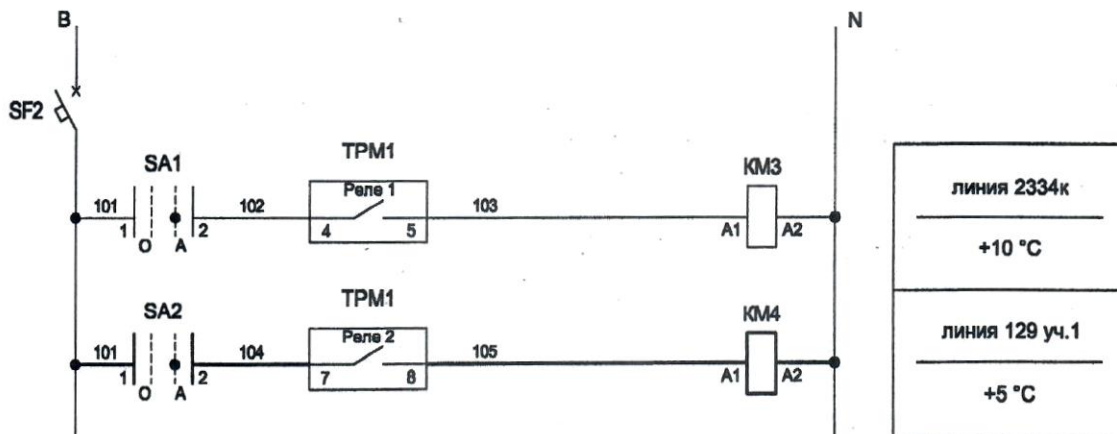
Заместитель директора по ремонту ООО «ЯНОС-Энерго»

И.Н. Овчинников

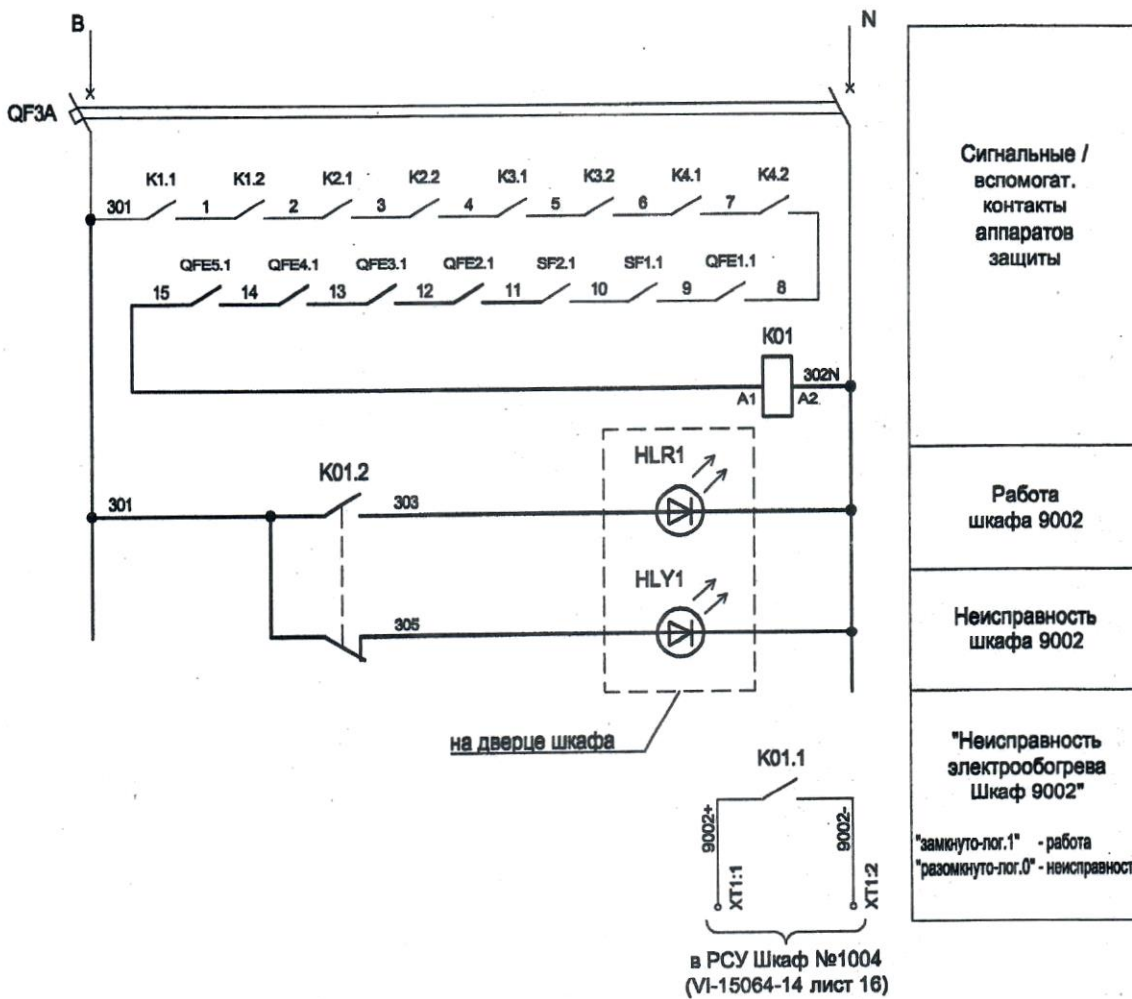
Приложение № 1

Схема цепей управления электрообогревом

Цепи управления электрообогревом



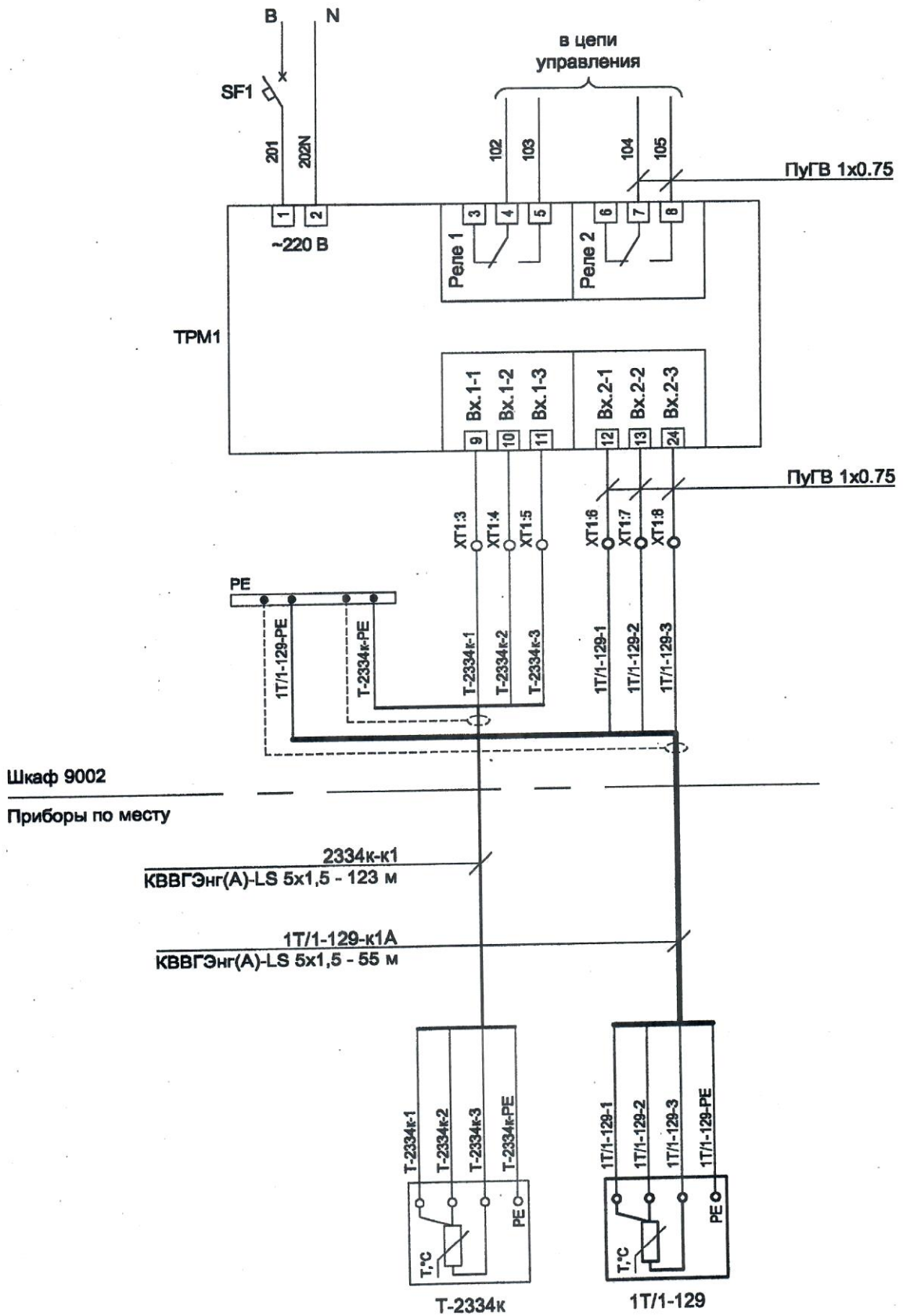
Цепи сигнализации



Приложение № 2

Схема цепи измерения температуры

Цепи измерения температуры



Приложение № 3

Термины и определения

Системы электрообогрева (СЭО) – это комплекс кабельных систем электрообогрева для компенсации тепловых потерь технологического оборудования (трубопроводов, ёмкостей, резервуаров, запорной арматуры).

Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР) – это запасы топлива и энергии в природе, которые при современном уровне техники могут быть практически использованы человеком для производства материальных благ. К топливо-энергетическим ресурсам относятся:

- различные виды топлива: каменный и бурый уголь, нефть, горючие газы, горючие сланцы, торф, дрова;
- энергия падающей воды рек, морских приливов, ветра;
- солнечная и атомная энергия.

Добычей и использованием различных видов топливо-энергетических ресурсов занимается энергетика.

Приложение № 4

Обозначения и сокращения

СЭО - системы электрообогрева.

ТЭР – топливо-энергетические ресурсы

Лист регистрации изменений

№ изм.	Дата утверждения изменения	Кем внесено изменение		Дата внесения изменений
		Подпись	Расшифровка подписи	