

Публичное акционерное общество «Сургутнефтегаз»  
Нефтегазодобывающее управление «Талаканнефть»

## **ДОКЛАД**

на участие XL

научно-технической конференции

молодых ученых и специалистов ОАО «Сургутнефтегаз»

### **Секция «Энергетика»**

Повышение надежности цепей оперативного тока на подстанциях 35/6 кВ.

Выполнил:

Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования  
3 разряда производственной службы релейной защиты, автоматики и  
телемеханики управления электросетевого хозяйства

НГДУ "Талаканнефть"

Шафигуллин Марат Инзифович

Руководитель: Начальник производственной службы релейной защиты,  
автоматики и телемеханики управления электросетевого хозяйства

НГДУ "Талаканнефть"

Пипкин Алексей Николаевич

Технический руководитель:

Инженер 1 категории производственной службы релейной защиты,  
автоматики и телемеханики управления электросетевого хозяйства

НГДУ "Талаканнефть"

Гладышев Олег Владимирович

## Содержание:

Введение .....	3
1. Описание проблемы .....	6
2. Решение проблемы.....	13
3.1 Блоки питания.....	13
3.1.1 Конденсаторный .....	13
3.1.2 Комбинированный .....	13
3.1.3 Групповые БПТ, БПН.....	13
3. Расчет мощности нагрузки на блоки питания.....	14
4. Расчет остаточного напряжения на шинах 6кВ ПС №330 при коротком замыкании на отходящем фидере ф. 330-02 .....	15
5. Сравнительный анализ блоков питания ведущих производителей России и СНГ .....	18
6.1 ООО НТЦ «Механотроника» .....	19
6.2 ООО НПП «Микропроцессорные технологии» .....	19
6.3 ЗАО «ЧЭАЗ».....	20
6.3.1 Расчет возможности применения БПТ.....	20
6.3.2 Расчет возможности применения БПН .....	22
6.3.3 Подключение БПТ, БПН.....	23
6. Экономический эффект .....	26
Заключение .....	26
Список использованных источников.....	28
Приложение 1.....	29
Приложение 2.....	47
Приложение 3.....	53
Приложение 4.....	54
Приложение 5.....	56
Приложение 7.....	58
Приложение 8.....	59
Приложение 9.....	59
Приложение 10.....	74

Приложение 11.....	75
Приложение 12.....	77
Приложение 13.....	79

## **Введение**

При эксплуатации системы электроснабжения необходимо учитывать возможность возникновения в ней повреждений и ненормальных режимов работы, которые могут привести к возникновению в системе аварий, сопровождающейся недоотпуском электроэнергии потребителям, нарушением технологического процесса потребителей, перерывом в электроснабжении, недопустимым ухудшением ее качества или разрушением оборудования. Предотвращение возникновения аварии или ее развития может быть обеспечено путем быстрого отключения поврежденного элемента. Поэтому электрические установки подстанций и распределительных устройств снабжаются устройствами релейной защиты, противоаварийной автоматики, телемеханики (далее - РЗАиТ), сигнализации и автоматики управления высоковольтных выключателей.

Поэтому источники и цепи оперативного тока, необходимые для функционирования устройств РЗАиТ, должны обеспечивать высокую надежность работы и питание всех цепей подключенных устройств в любой момент времени с необходимым уровнем напряжения, тока и мощности, независимо от состояния основной сети (при аварийном и ненормальном режимах). ПУЭ 3.4.20. Устройства релейной защиты, автоматики и управления ответственных элементов должны иметь постоянно действующий контроль состояния цепей питания оперативным током.

Основными источниками постоянного оперативного тока являются аккумуляторные батареи (далее - АКБ) с зарядно-подзарядными устройствами (далее - ЗПУ). При нормальном режиме электроснабжения, зарядно-подзарядные устройства осуществляют заряд аккумуляторных батарей и, одновременно, питание цепей оперативного тока, а при аварийном или ненормальном режиме питание осуществляется от АКБ.

В настоящее время в НГДУ «Талаканнефть» на 21 объекте в качестве источника питания для системы оперативного тока используется ШОТ, он предназначен для приема электрической энергии собственных нужд переменного тока от двух независимых источников (секций собственных нужд), преобразования ее в электрическую энергию постоянного тока и распределения электрической энергии по цепям собственных нужд постоянного тока. Питание цепей постоянного тока осуществляется как через выпрямительные устройства, так и от встроенной аккумуляторной батареи (при исчезновении напряжения на обеих секциях собственных нужд переменного тока).

Шкаф оперативного постоянного тока применяется на всех ПС 35/6 кВ, за исключением ПС №266, НГДУ «Талаканнефть» в количестве 13 шт, а также в ЗРУ – 6кВ в количестве 8 шт.

[Введите текст]

[Введите текст]

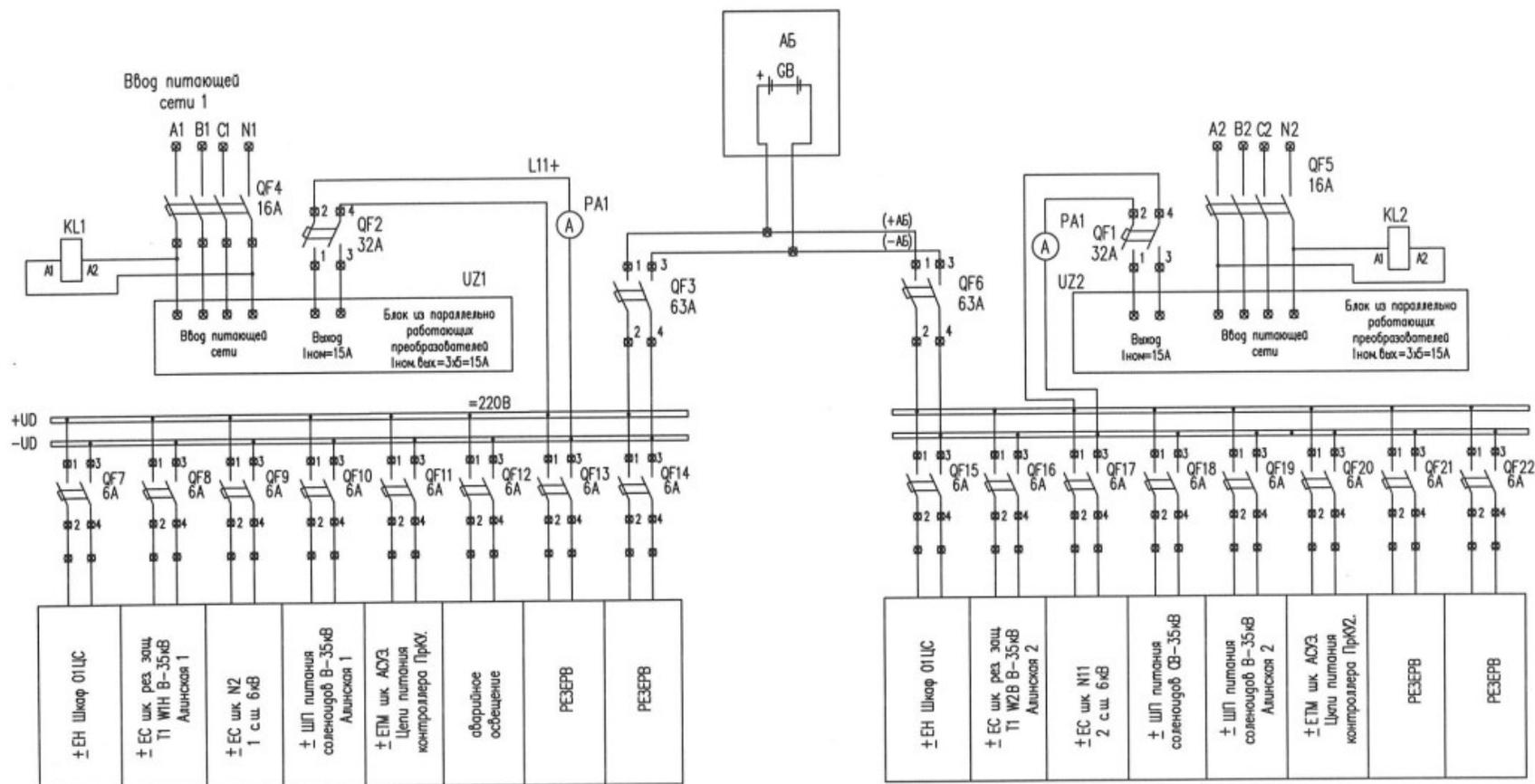


Рисунок 1. Схема электрических соединений ШОТ

## 1. Описание проблемы

При близких коротких замыканиях к ПС 35/6 кВ, либо непосредственно на шинах 6 кВ система оперативного тока ШОТ, при определенных условиях, не сможет обеспечивать надежное питание устройств релейной защиты и автоматики. Это связано с тем что некоторые компоненты ШОТ (аккумуляторные батареи, выпрямительные устройства CORDEX), как показывает практика, являются «слабым местом» и выходят из строя раньше заявленного заводом - изготовителем сроком службы.

За последние 4 года на четырех объектах УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» (ЗРУ-6 кВ КНС-А, ПС 35/6 №284, ПС 35/6 №283, ПС 35/6 №282 Приложение 2) произошел выход из строя аккумуляторных батарей, вследствие деформации и потери емкости.

Также за аналогичный период произошел выход из строя (2016-6, 2017-0, 2018-8 2019-3) 17 выпрямительных модулей CORDEX(Приложение 1).

На заказ и доставку нового комплекта аккумуляторных батарей до Талаканского месторождения необходимо время до полугода. Все это время не будет обеспечиваться надежное питание устройств РЗА.



Рисунок 2. Аккумуляторный отсек ШОТ ЗРУ «КНС – А».

Рассмотрим схему электроснабжения на примере ПС № 330.

Подстанция получает питание от головного источника - подстанции «Талакан» по двум независимым линиям 35 кВ - «Лена –1» и «Лена – 2». Далее, уже непосредственно на подстанции, напряжение каждой линии с помощью двух силовых трансформаторов (1Т, 2Т) понижается до напряжения 6 кВ.

К каждой секции (1С – 6 кВ, 2С – 6 кВ) через коммутационные аппараты (высоковольтные выключатели) подключается нагрузка. Также от этой линии получают питание ПС №301, ПС №309, ПС №368, схема построения которых идентична рассматриваемой нами подстанции. Нормальная схема электроснабжения приведена на рисунке 3.

[Введите текст]

[Введите текст]

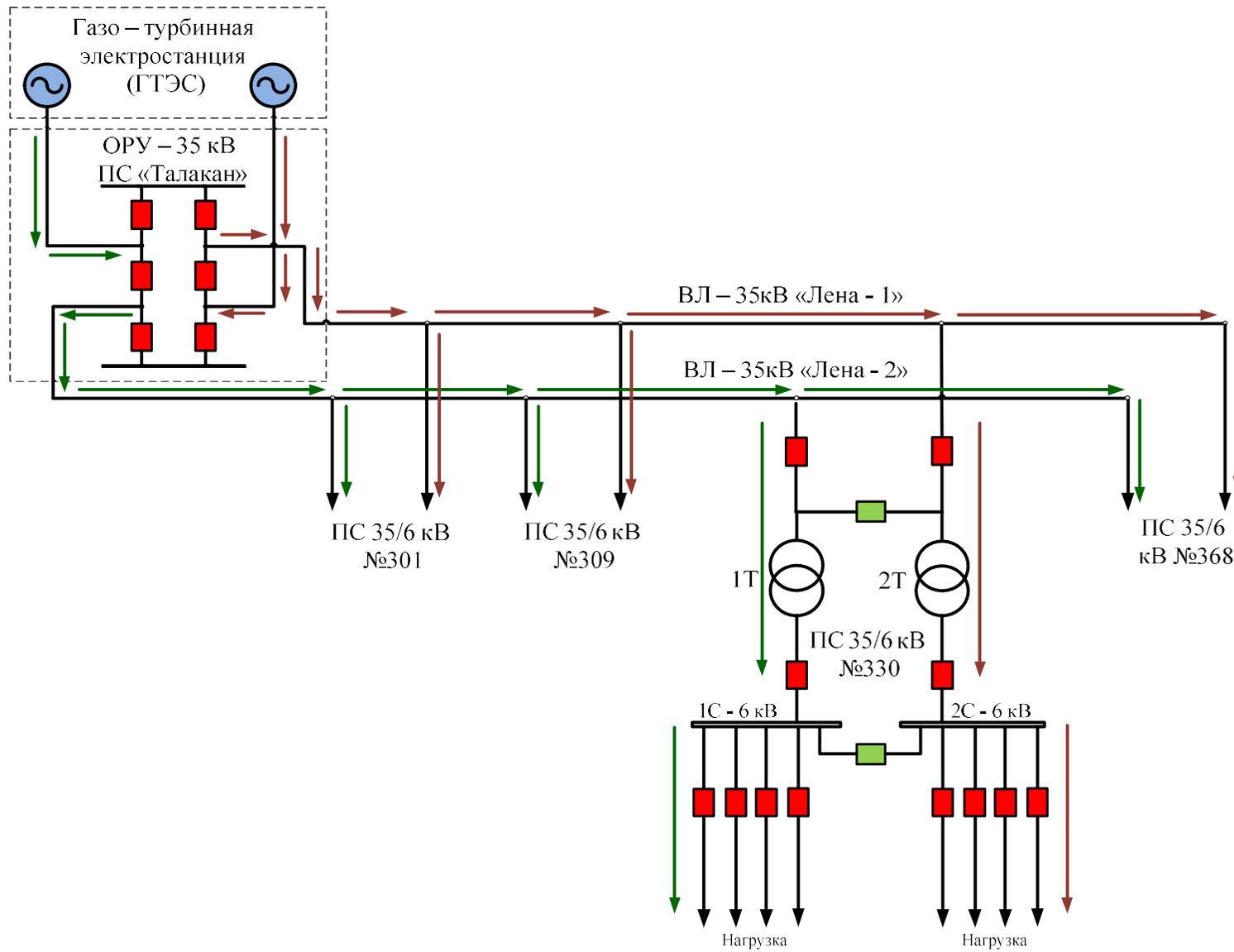


Рисунок 3. Нормальная схема электроснабжения линии 35 кВ «Лена 1,2»

При выводе в ремонт одной линии 35 кВ (в качестве примера в ремонт выведена линия «Лена -2») подстанция получает питание по второй линии «Лена -1».

По стороне 6 кВ произведено секционирование, путем включения секционного выключателя СВ – 6. Все потребители остаются в работе.

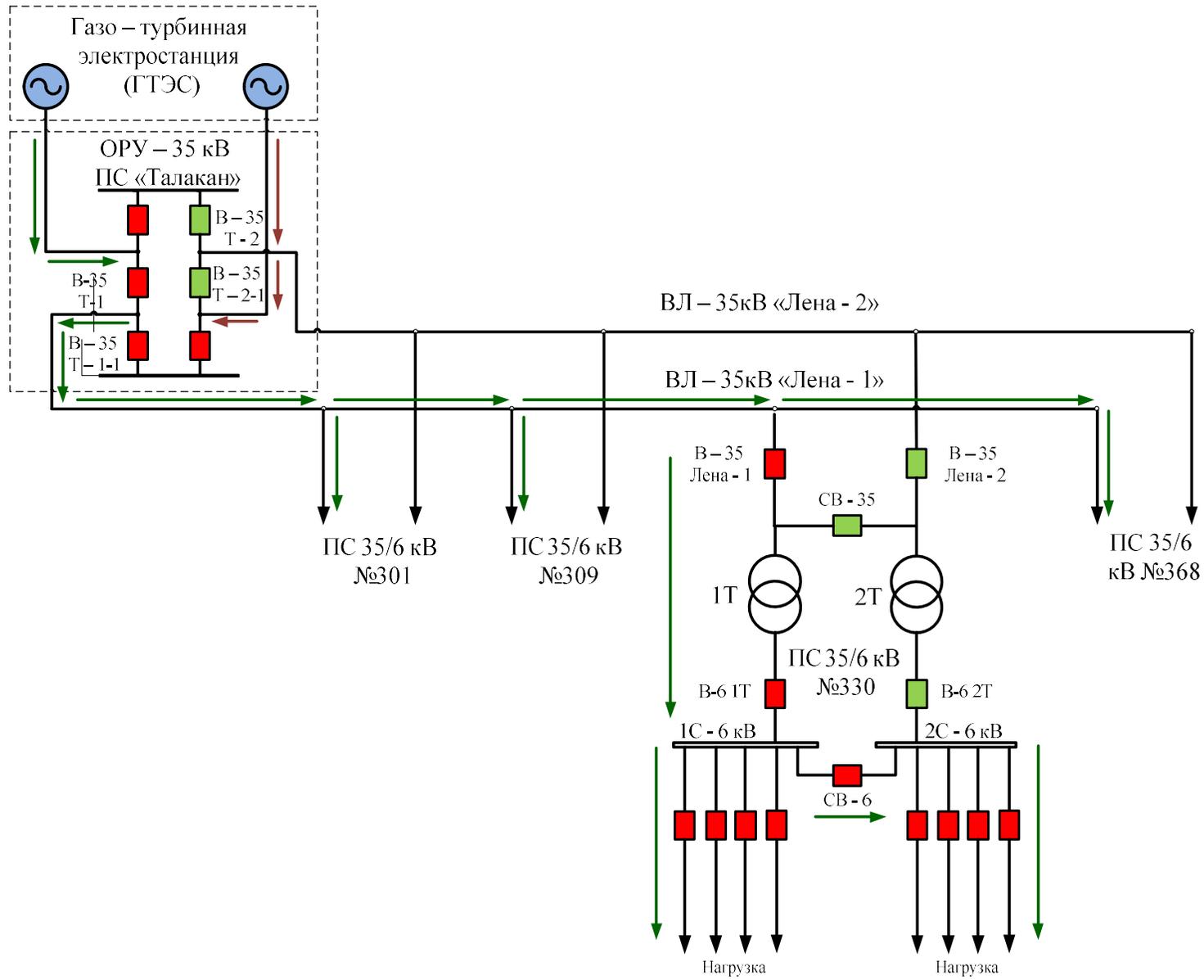


Рисунок 4. Схема электроснабжения при выведенной в ремонт линии 35 кВ «Лена - 2»

Теперь рассмотрим аварийный режим.

Схема электроснабжения та же, что и в предыдущем случае. И примем допущение, что аккумуляторные батареи в шкафу оперативного тока вышли из строя.

Допустим, вследствие метеорологических условий, на отходящем фидере 6 кВ произошло короткое замыкание, это сопровождается глубокой просадкой напряжения на шинах. Устройства релейной защиты должны с минимально возможной выдержкой времени отключить поврежденный участок, путем воздействия на свой выключатель линии 6 кВ. Но так как одна линия находится в ремонте «Лена -2» , а на второй напряжение снизилось вследствие короткого замыкания, шкаф оперативного тока остается без питания и релейная защита не сработает.

Так как подпитка от АБ отсутствует, выключатели которые должны отключить поврежденную линию 6 кВ ( В-6 1Т, В-35 Лена-1) при отказе выключателя линии 6кВ, также не смогут отключиться без питания своих защит.

Через некоторое время отключатся выключатели на головной подстанции «Талакан» (В-35-Лена-1-2Т, В-35-Лена-1) и питание теряют все подстанции, которые подключены к этой линии 35 кВ, что является неселективным действием релейной защиты.

Защита на ПС «Талакан» может не почувствовать короткое замыкание, что приведет к повреждению дорогостоящего оборудования, вплоть до аварии на всей подстанции.

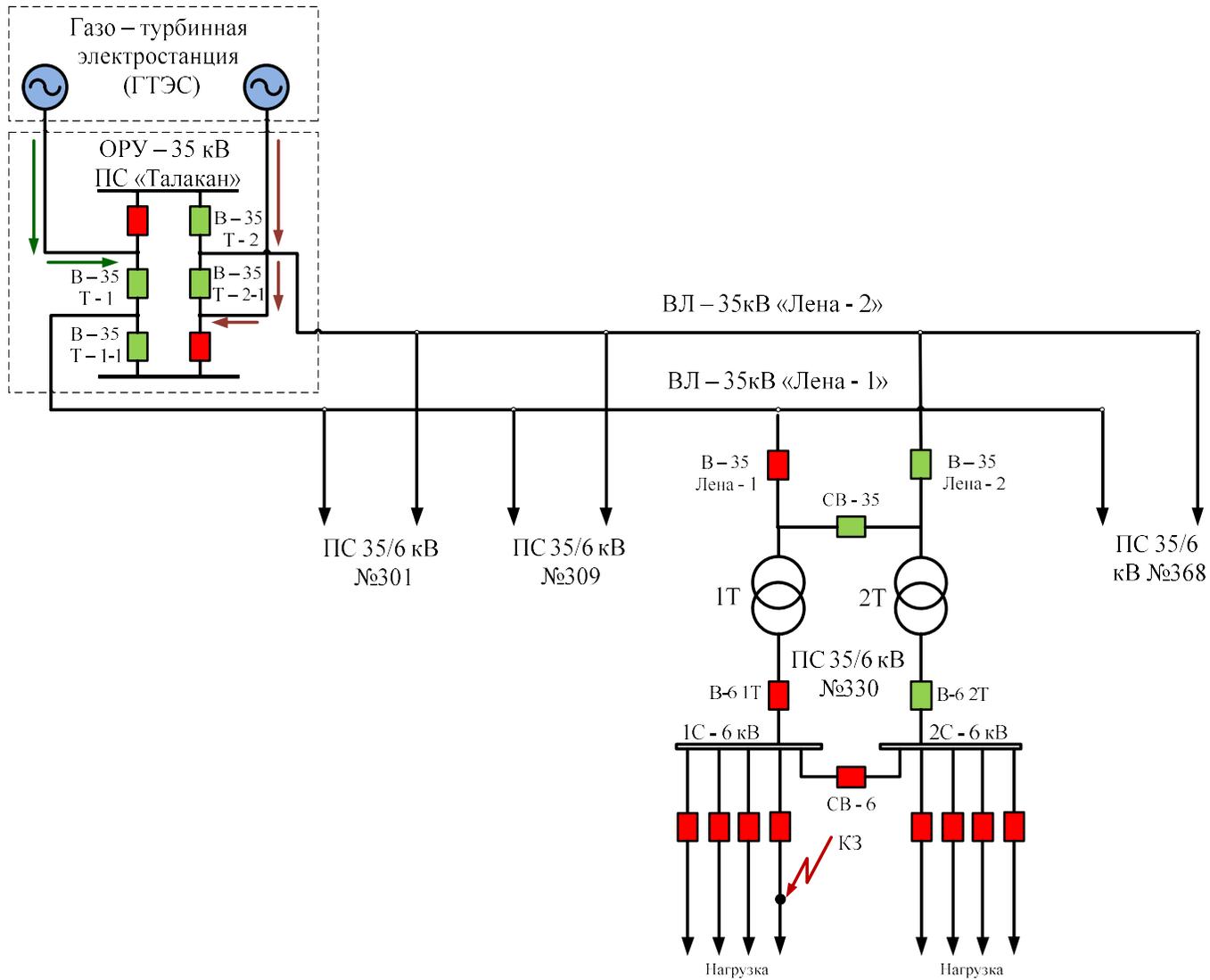


Рисунок 5. Схема электроснабжения после неселективного срабатывания защит линии «Лена – 1»

## **2. Решение проблемы**

Для решения проблемы неисправного источника постоянного тока, необходима установка дополнительных устройств (блоков питания), резервирующих ШОТ при таких условиях.

### **3.1 Блоки питания**

#### **3.1.1 Конденсаторный**

Блоки питания от конденсаторов предназначены для обеспечения работы цифровых устройств релейной защиты и автоматики на объектах с переменным или выпрямленным оперативным током.

Блоки обеспечивают питание цифровых устройств РЗА и их дискретных входов, а также электромагнитов отключения в режимах снижения или полного исчезновения напряжения оперативного тока.

Применение блоков обосновано на присоединениях, время действия защиты которых соизмеримо или превышает время работы цифрового устройства РЗА после исчезновения напряжения питания.

Применение блоков обосновано всегда для обеспечения нормальной работы защит и автоматики путем питания их шинок, подключенных к цифровым устройствам РЗА.

#### **3.1.2 Комбинированный**

Комбинированные блоки питания предназначены, прежде всего, для обеспечения оперативным питанием схем релейной защиты с цифровыми устройствами. Кроме того, они автоматически переключаются на питание от резервного источника энергии (трансформаторов тока) при провалах напряжения или полном отключении основного источника энергии (трансформаторов напряжения).

#### **3.1.3 Групповые БПТ, БПН.**

БПТ подключаются к цепям трансформатора тока в рассечку и при КЗ обеспечивают питание устройств РЗА.

БПН подключается к трансформаторам собственных нужд, и питает устройства РЗА в нормальном режиме работы.

### 3. Расчет мощности нагрузки на блоки питания

Для расчета мощности нагрузки нужно учесть все устройства, которые будут подключены к блоку питания в аварийном режиме.

На типовой ПС 35/6 кВ установлены 25 ячеек. В каждой ячейке, за исключением ячеек трансформаторов напряжения и секционного разъединителя, установлены терминал защиты и автоматики «Сириус», устройство дуговой защиты «Орион – ДЗ», и блок управления выключателем «БУ/TEL – 12 – 01А»

В ячейке секционного разъединителя и трансформаторов напряжения установлены те же самые устройства что и в обычной ячейке, за исключением блока управления вакуумным выключателем «БУ/TEL – 12 – 01А», так как выключатели в этих ячейках отсутствуют.

Суммарная мощность всех присоединенных устройств к ШОТ:

$$P_{пс} = P_{сир} \cdot n_{сир} + P_{орион\ ДЗ} \cdot n_{орион\ ДЗ} + P_{БУ\ TEL} \cdot n_{БУ\ TEL}$$

$$= 7 \cdot 25 + 10 \cdot 25 + 10 \cdot 22 = 645 \text{ Вт (1), где}$$

$P_{сир}$  – мощность, потребляемая устройством "Сириус", Вт

$P_{орион\ ДЗ}$  – мощность, потребляемая устройством "Орион - ДЗ", Вт

$P_{БУ\ TEL}$  – мощность, потребляемая блоком управления выключателем "БУ/TEL – 12 – 01А", Вт

$n_{сир}$  – количество устройств "Сириус", шт

$n_{орион\ ДЗ}$  – количество устройств "Орион - ДЗ", шт

$n_{БУ\ TEL}$  – количество блоков управления выключателем «БУ/TEL – 12 – 01А», шт

Мощность, потребляемая всеми устройствами на одном присоединении :

$$P_{пр} = P_{сир} + P_{орион\ ДЗ} + P_{БУ\ TEL} = 7 + 10 + 10 = 27 \text{ Вт (2)}$$

По условиям работы мощность блока питания должна быть больше мощности всех присоединенных к нему устройств.

#### 4. Расчет остаточного напряжения на шинах 6кВ ПС №330 при коротком замыкании на отходящем фидере ф. 330-02

Требования к внешним источникам оперативного питания (ШОТ) приведены в таблице 1:

Характеристика	Род тока	
	постоянный	переменный
Номинальное напряжение, В	220	220
Длительное отклонение напряжения от номинального значения, %	-20	-15

Таблица 1. Требования к внешним источникам оперативного питания

Из данных, приведенных в таблице, видно что минимальное длительно допустимое значение напряжения питания устройств РЗА, при котором гарантируется их нормальная работа составляет 80 % от номинального напряжения.

Нам важно, чтобы при коротком замыкании на отходящей линии, напряжение на шинах питающей подстанции не снижалось ниже 80 % от номинального напряжения.

Произведем расчет остаточного напряжения на шинах 6кВ ПС №330 при коротком замыкании на фидере 330-02 (самое протяженное присоединение).

Длина фидера составляет 10,5 км.

Расчет будем производить по точкам КЗ через каждые 500 м.

Расстояние между начальной и конечной точками, км	Остаточ. напряж. на шинах 6кВ ПС 35/6 кВ №330 в макс. режиме, кВ	Остаточ. напряж. на шинах 6кВ ПС 35/6 кВ №330 в мин. режиме, кВ	Остаточ. напряж. на шинах 6кВ ПС 35/6 кВ №330 в мин. режиме (% от Уном.)
10,5	5,31	5,18	82,26
10	5,27	5,14	81,54
9,5	5,22	5,09	80,76
9	5,17	5,03	79,90
8,5	5,12	4,98	78,97
8	5,06	4,91	77,94
7,5	5,00	4,84	76,81
7	4,92	4,76	75,56
6,5	4,84	4,67	74,17
6	4,75	4,57	72,61
5,5	4,65	4,46	70,84
5	4,53	4,34	68,83
4,5	4,39	4,19	66,53
4	4,23	4,02	63,86
3,5	4,04	3,83	60,72
3	3,81	3,59	56,99
2,5	3,53	3,31	52,48
2	3,18	2,96	46,91
1,5	2,73	2,51	39,85
1	2,13	1,93	30,64
0,5	1,28	1,14	18,09
<0,5	0,00	0,00	0,00

Таблица 2. Остаточное напряжение на шинах 6кВ ПС №330 при коротком замыкании на отходящем фидере ф. 330-02

Из таблицы видим, что короткое замыкание на протяжении 9 км линии, то есть 86 %, приводит к недопустимому, по условиям работы устройств РЗА, снижению напряжения на шинах подстанции.

Чтобы этого недопустить необходима установка дополнительных устройств (блоков питания), резервирующих ШОТ при таких условиях.

## 5. Сравнительный анализ блоков питания ведущих производителей России и СНГ

Производитель	ООО НТЦ "Механотроника"	ООО НТЦ "Механотроника"	ООО НПШ "Микропроцессорные технологии"	ООО НПШ "Микропроцессорные технологии"	ООО НПШ "Релематика"	ЗАО "Радиус Автоматика"	РУП "Белэлектромонтаж наладка"	ЗАО "ЧАЭЗ"	ЗАО "ЧАЭЗ"	ЗАО "ЧАЭЗ"
Модель	БК-101	КБП-301	ПИОН-Т	ПИОН-К	БПК-001	Орион БП-04	БПТМ 610-01	БПНТ - 3	БПТ - 1002	БПН - 1002
Адрес производства	Санкт - Петербург, Россия	Санкт - Петербург, Россия	Новосибирск, Россия	Новосибирск, Россия	Чебоксары, Россия	Зеленоград, Россия	Минск, Беларусь	Чебоксары, Россия	Чебоксары, Россия	Чебоксары, Россия
<b>Конструктивные особенности устройств</b>										
Габаритные размеры (ш*в*г), мм	100*90*133	150*180*76	212*128*70	73x210x137	120*187*95	210*204*90	150*142*224	280*209*125	360*310*280	340*350*280
Масса, кг:	0,87	2	0,7	1,3	7	4,5	5,2	8	32	32
Гарантия завода – изготовителя, лет	3	3	10	10	1,5	10	2	Нет данных	Нет данных	Нет данных
<b>Особенности аппаратной части устройств</b>										
Количество подключаемых фаз ТТ:	Отсутствует	2	2	Отсутствует	3	2	2	2	2	3
Номинальный входной ток, А	Не более 0,8	5	5	Отсутствует	5	7,5	5	5	5	5
Номинальное входное напряжение, В	88-264 AC/DC	220 AC/DC	220 AC/DC	220 AC/DC	Инф. Отсутствует	220 AC/ 220 DC	220 AC	220	220	220
<b>Выходные параметры блока</b>										
Номинальное выходное напряжение, В	88-264 DC	(88 ± 5)	220	Отсутствует	210-260 DC	215-225	(220 ± 15)	176 - 250	220	220
Максимальная мощность нагрузки, Вт	244	30	25	660	15	50	50	23	2000	2000
Емкость встроенной батарей конденсаторов, мкФ	6800	Отсутствует	Отсутствует	6000	Отсутствует	Отсутствует	1760	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Таблица 3. Сравнительная таблица характеристик блоков питания ведущих производителей России и СНГ

Для решения данной задачи были направлены запросы в ведущие компании – производители устройств релейной защиты и автоматики России и СНГ: ООО НТЦ «Механотроника», ООО НПП «Микропроцессорные технологии», ООО НПП «Релематика», ЗАО «ЧЭАЗ», ЗАО «Радиус Автоматика», РУП «Белэлектромонтажналадка».

Далее проанализировав технико – коммерческие предложения, условия обслуживания, а также технические параметры каждого устройства и возможность привязки устройств в существующие схемы, было выделено три наиболее подходящие компании.

### 6.1 ООО НТЦ «Механотроника»

Комбинированные блоки питания.

Устройства устанавливаются в каждую ячейку 6 кВ.

Как правило такое техническое решение является невыгодным, как с точки зрения взаимодействия с другим оборудованием ПС, так и по экономическим показателям.

Блоки питания подключаются в токовые цепи защиты присоединения 6 кВ. Это может привести к увеличению погрешности измерений трансформатора тока, и, вследствие чего, неправильному действию защит.

Экономическая составляющая будет рассмотрена в разделе расчета экономического эффекта.

### 6.2 ООО НПП «Микропроцессорные технологии»

Конденсаторные блоки питания

*Расчет количества блоков питания*

**Сопrotивление всех устройств, подключенных к ШОТ:**

$$R_{пс} = \frac{U_{раб}^2}{P_{сумм}} = \frac{176^2}{710} = 43,63 \text{ Ом}$$

$U_{раб}$  - минимальное напряжение, необходимое для корректной работы устройств РЗА [п.4 табл. №1], В

$P_{сумм}$  – суммарная мощность всех присоединенных устройств к ШОТ с учетом коэффициента запаса [п.6 (1)], Вт

$$P_{сумм} = P_{пс} \cdot K_{зап} = 645 \cdot 1,1 = 710 \text{ Вт}$$

$K_{зап}$  – коэффициент запаса

$P_{пс}$  – суммарная мощность всех присоединенных устройств к ШОТ [п.6 (1)], Вт

**Время работы одного блока питания:**

$$t = R_{пс} \cdot C_{блк} = 43,63 \cdot 6 \cdot 10^{-3} = 0,2655 \text{ с}$$

$C_{бпк}$  – емкость конденсатора БПК, Ф

Необходимое время работы БПК  $t_{бпк} - 2$  с ( время действия РЗ + время действия УРОВ + время отключения выключателя)

$$n = \frac{t_{бпк}}{t} = \frac{2}{0,2655} = 7,53 \text{ шт}$$

Необходимое количество блоков питания для обеспечения непрерывного питания цепей оперативного тока – 8 шт.

### 6.3 ЗАО «ЧЭАЗ»

БПТ и БПН

#### 6.3.1 Расчет возможности применения БПТ

Для нормальной работы БПТ (поддержание заданного уровня напряжения на выходе) необходимо условие выполнения феррорезонанса [1].

**3. 1. 1. При плавном увеличении тока в первичной обмотке и отсутствии нагрузки на выходе феррорезонанс наступает при числе ампервитков первичной обмотки трансформатора блока  $840 \pm 100$ .**

Для проверки условия выполнения феррорезонанса нужно рассчитать минимально возможный ток, который будет протекать через БПТ при повреждении в сети 6 кВ, то есть это минимальный ток короткого замыкания в конце самой длинной линии 6 кВ, питающейся от шин ПС №330, ф. 330-02.

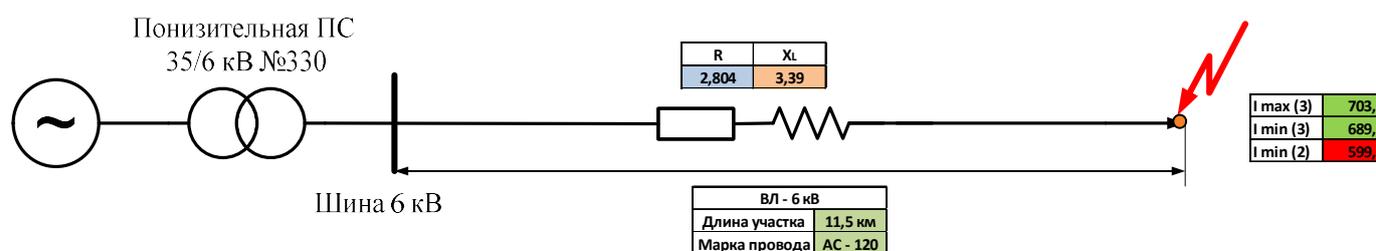


Рисунок 6. Расчетная схема ф. 330-02

Минимальный ток короткого замыкания – ток двухфазного КЗ  
 $I_{кз}^{(2)} = 599,77$  А.

В качестве источника питания БПТ будем использовать трансформаторы тока 35 кВ, встроенные в силовой трансформатор, согласно указаниям завода – изготовителя БПТ – 1002 [1]:

**Блоки питания типа БПТ-1002 подключаются к трансформаторам тока, использование которых для других целей не допускается.**

Трансформаторы тока 35 кВ, встроенные в силовой трансформатор, на подстанциях 35/6 кВ Талаканского НГКМ не задействованы, и будут использоваться только для целей БПТ.

Расчет вторичного тока при двухфазном КЗ в конце линии 6 кВ ф. 330-02, приведенного к стороне 35 кВ:

$$I_{\text{втор}} = \frac{I_{\text{кз}}^{(2)}}{K_T \cdot K_{\text{ТТ}}} = \frac{599,77}{\frac{37,5}{6,3} \cdot \frac{100}{5}} = \frac{599,77}{5,953 \cdot 20} = 5,04 \text{ А, где}$$

$I_{\text{кз}}^{(2)}$  – ток двухфазного КЗ в конце линии 6 кВ ф. 330 – 02, А

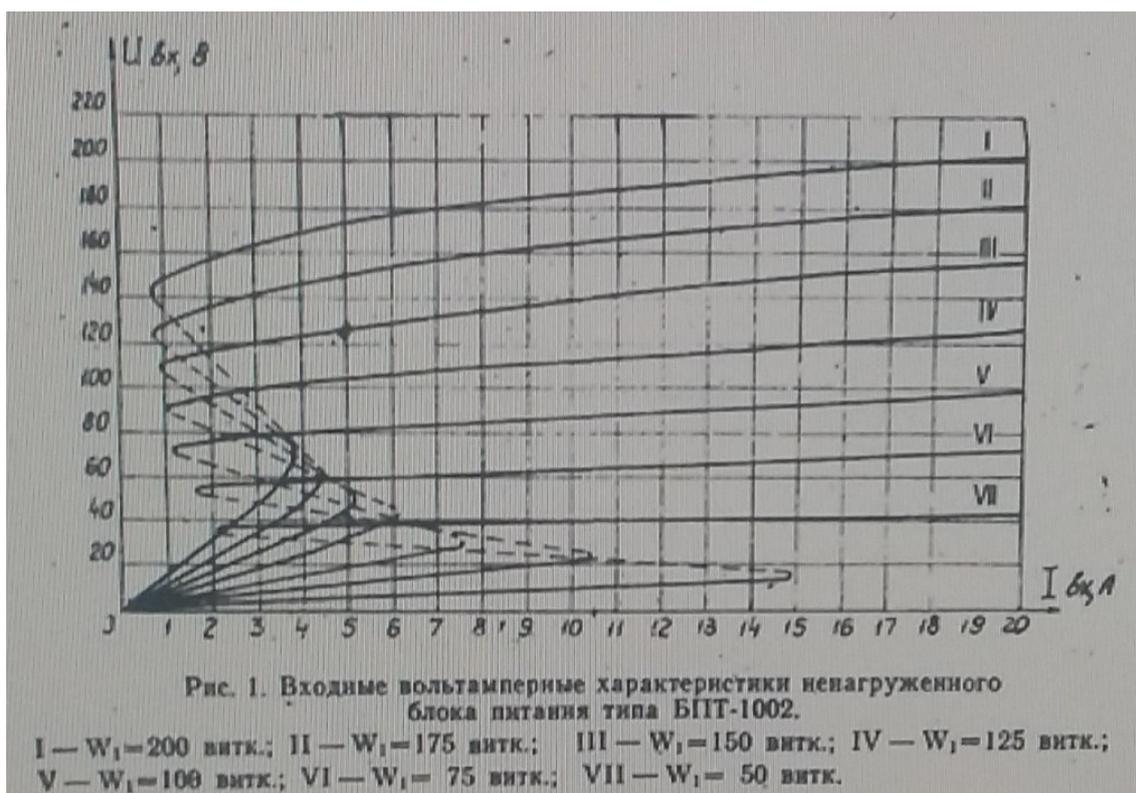
$K_T$  – коэффициент трансформации силового трансформатора

$K_{\text{ТТ}}$  – коэффициент трансформации трансформаторов тока

Расчет количества ампервитков:

$$N_{\text{АМВ}} = I_{\text{втор}} \cdot W_1 = 5,04 \cdot 200 = 1008, \text{ где}$$

$W_1$  – количество витков БПТ, согласно графика, приведенного ниже



Условие выполнения феррорезонанса:

$$N_{\text{АМВ}} \geq N_{\text{ферр}};$$

$$1008 \geq 840 \pm 100;$$

Условие выполняется.

Это значит это при КЗ в любой точке отходящей линии 6 кВ блок питания токовый будет обеспечивать необходимый уровень напряжения на выходе, необходимый для гарантированного срабатывания устройств РЗА.

### **6.3.2 Расчет возможности применения БПН**

В режиме выхода из строя ШОТ, и безаварийном режиме работы, напряжение на шинах постоянного тока будет обеспечиваться от БПН.

В режиме выхода из строя ШОТ, и коротком замыкании на линии 6 кВ, БПН будет обеспечивать напряжение на шинах постоянного тока только при замыкании в конце линии (14%).

### 6.3.3 Подключение БПТ, БПН

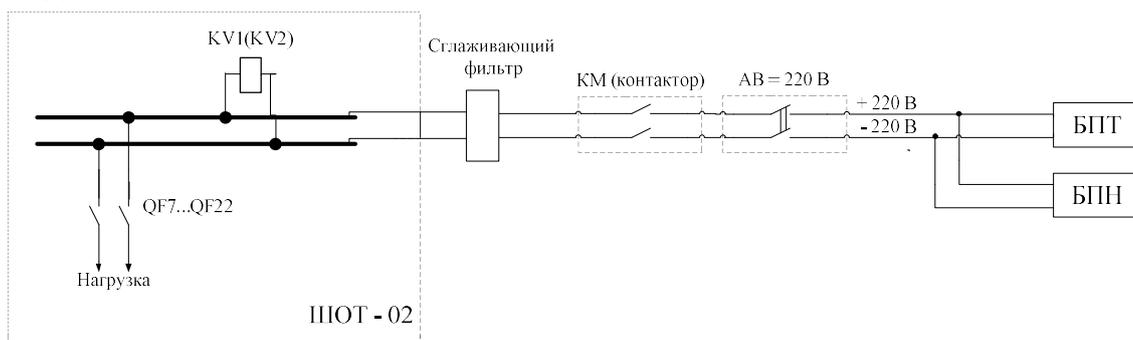


Рисунок 7. Схема подключения БПТ, БПН

Блок питания токовый и блок питания напряжения подключаются к шинам постоянного тока ШОТ.

Контактор (KM) служит для включения (отключения) системы БПТ, БПН.

Включать систему можно как в ручном, так и в автоматическом режиме.

Реле напряжения KV1(KV2) – для контроля напряжения секции 1(2) ШОТ.

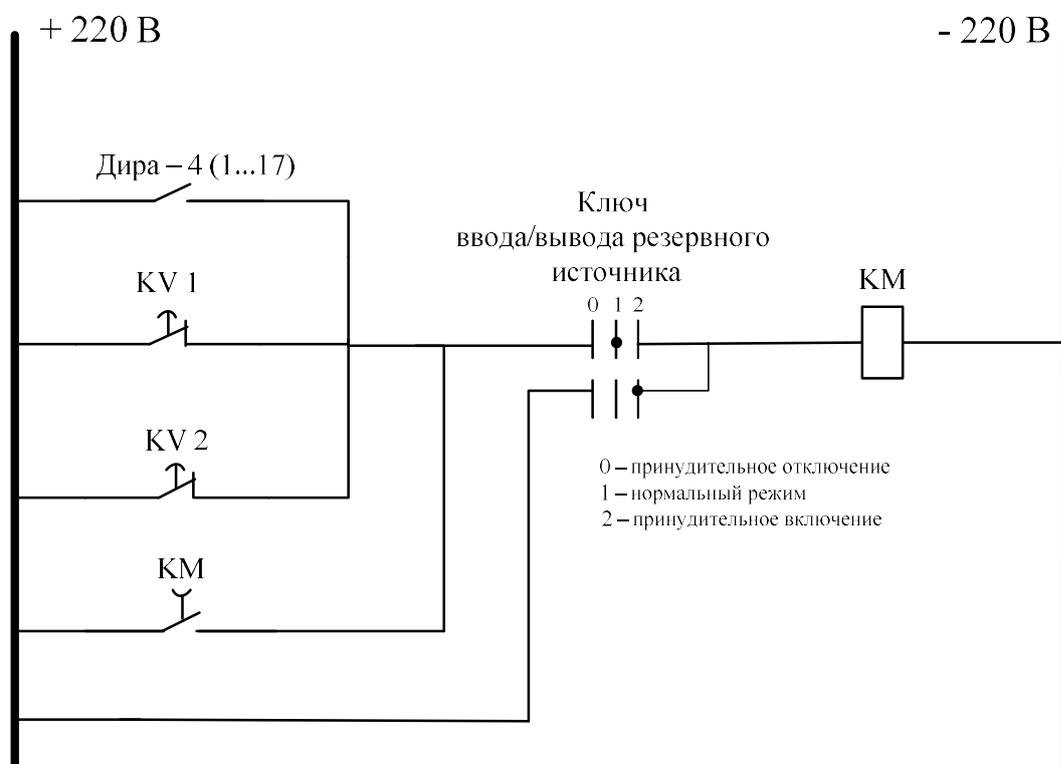


Рисунок 8. Оперативные цепи

## БПТ, БПН

Переключение питания на систему БПТ, БПН происходит при:

✓ срабатывании любого датчика индикации разряда аккумуляторной батареи ДИРА – 4, т.е при повреждении одного или нескольких аккумуляторных батарей;

Датчик срабатывает при глубоком разряде АБ.

✓ срабатывании реле напряжения;

Реле напряжения (KV) срабатывает при снижении напряжения на шинах оперативного тока ниже 80 % от номинального.

Также перейти на питание от БПТ, БПН можно вручную, с помощью ключа принудительного включения.

При включении контактора БПТ, БПН (KM), контакторы ШОТ (1KM, 2KM) должны отключать нагрузку ШОТ. Для этого в цепи управления контакторами ШОТ установим нормально – замкнутый контакт KM (Рисунок 9,10).

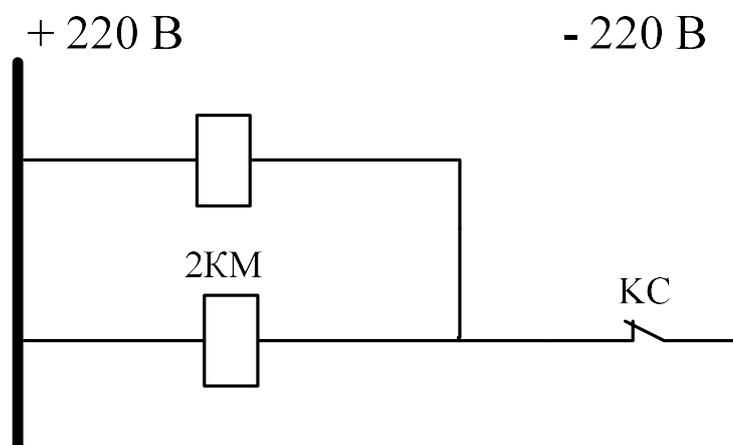


Рисунок 9. Цепи управления контакторами ШОТ

[Введите текст]

[Введите текст]

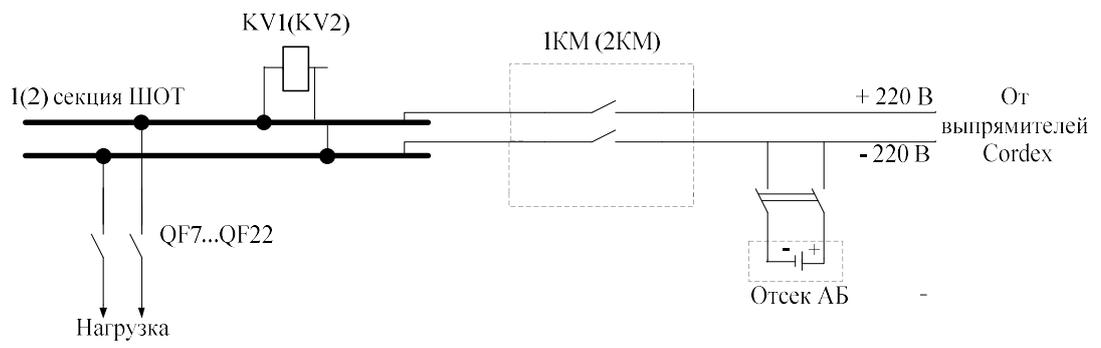


Рисунок 10. Схема подключения контакторов в шкафу ШОТ

## 6. Экономический эффект

Расчет экономического эффекта сводится к разнице между недобытой нефтью из-за возможного отключения линии 35 кВ и затратами на внедрение предложенного технического решения.

Суммарная добыча нефти по кустам, которые получают питание от линии 35 кВ «Лена-1,2» за сутки:

$$P_1 = 14436 \text{ тонн}$$

Примем время на ликвидацию аварийного режима – 1 час.

Добыча нефти за 1 час по кустам, которые получают питание от линии 35 кВ «Лена-1,2» :

$$P_2 = \frac{P_1}{365 \cdot 24} = \frac{14436}{24} = 602 \text{ тонны}$$

Экономический ущерб за время простоя скважин, которые получают питание от линии 35 кВ «Лена-1,2» (по стоимости продажи Транснефти):

$$P_4 = P_2 \cdot (K_n \cdot K_d) = 602 \cdot 9000 = 5\,418\,000 \text{ руб, где}$$

$K_n$  – рыночная стоимость тонны нефти на 2018 год в долларах;  
(Данные ПЭО)

$K_d$  – курс доллара на 2018 год в рублях; (Данные ПЭО)

Экономический эффект:

$$P_5 = P_4 - P_6 = 5\,418\,000 - 207\,060 = 5\,210\,940 \text{ руб,}$$

$P_6$  – затраты на внедрение оборудования

В экономическом расчете не учитывались потери, связанные с повреждением трубопроводов водоснабжения технологических систем и систем жизнеобеспечения в зимнее время, потери нефтедобычи связанные с прекращением закачки технологической жидкости в работающие нефтяные скважины, для поддержания внутрискважинного давления.

Более подробно с расчетом экономического эффекта можно ознакомиться в приложении 6.

## Заключение

Реализация данных мероприятий позволит избежать потерь нефти при возникновении аварийной ситуации, связанной с полным погашением линии электропередачи 35 кВ на Талаканском НГКМ, за счет обеспечения гарантированного питания устройств релейной защиты и автоматики.

[Введите текст]

[Введите текст]

Также это позволит своевременно устранить аварийную ситуацию без повреждения дорогостоящего оборудования подстанции.

### **Список использованных источников**

**1.**Блоки питания серии БП-1002. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Издание 37.

**2.**Выпрямительные блоки питания и зарядные устройства в схемах релейной защиты / Я.С. Гельфанд. –М.: Энергоатомиздат, 1983. –192 с.

**3.**Источники питания для схем с цифровыми устройствами релейной защиты / О.Г. Захаров. –М.: НТФ «Энергопрогресс», 2011. – 102 с.

**Приложение 1**

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»

  
А. Н. Москвичёв  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

АКТ  
14.08.2018 г.

О выходе из строя  
выпрямительного модуля  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ КНС-1А

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е. Н. Малыхин, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А. Н. Пипкин, начальник ПСРЗАИТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. М. В. Замковой, начальник СР-2 УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

14.08.2018 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ КНС-1А в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав. №7ЛМ9211 была выявлена неисправность выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1 kW ser. №301454/0608.

Проверкой установлено:

1. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительный модуль ser. №301454/0608 не определяется, на ЖК индикаторе контроллера CORDEX надпись: «Потеря связи выпрямителя».
2. При изъятии и обратной установке выпрямительного модуля CORDEX 220-1.1 kW в рабочее положение, контроллер CORDEX не определяет его наличия (проводилось трехкратно).
3. При проведении тестовой проверки всех выпрямительных модулей CORDEX, на выпрямительном модуле CORDEX ser. №301454/0608 не загорается светодиод «ALM» (ALARM – ошибка).
4. Напряжение питания ШОТ02-50-10-220 УХЛ 4 составляет 235В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110%Uн, указанному в паспорте на оборудование.
5. Температура воздуха в ЗРУ-6 кВ КНС-1А, в месте установки ШОТ02-50-10-220 УХЛ 4 составляет +20°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ02 (от +1 до +35°C).

Выводы и предложения:

1. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№301454/0608 неисправен.

2. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№301454/0608 не находится на гарантийном обслуживании.

3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ02-50-10-220 УХЛ 4, зав.№7ЛМ9211 требуется замена выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1kW.

4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2019-2020 гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО  
второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ  
третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСП

Председатель

Члены комиссии:

  
Е.Н.Малухин  
  
А.Н.Пипкин  
  
М.В.Замковой

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»

  
А.М.Тарусин  
« 23 » / ноябрь / 2018 г.

АКТ  
27.11.2018 г.

О выходе из строя  
выпрямительных модулей  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ «КНС-1»

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е.Н.Малыхин, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А.И.Ловцов, старший мастер ПСР3АиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. И.В.Кондратьев, старший мастер СР №2 УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. С.Н.Поганюк, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

27.11.2018 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ «КНС-1» в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 зав.№512 была выявлена неисправность выпрямительных модулей типа CORDEX 220-1.1 kW в количестве 2-х штук с заводскими номерами ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114.

Проверкой установлено:

1. Дата ввода в эксплуатацию шкафа оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 зав.№512 - 2009 г. Дата выпуска выпрямительного модуля ser.№304639/0811 август 2011 г., дата выпуска выпрямительного модуля ser.№301000536/1114 ноябрь 2014 г.

2. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительные модули ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114 не определяются.

3. На передней панели выпрямительных модулей свечение светодиодных индикаторов «АС» и «ALM», нет свечения светодиодного индикатора «DC».

4. Напряжение питания ШОТ-02-50-10-220 составляет 238В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110%Un, указанному в паспорте на оборудование.

5. Температура воздуха в ЗРУ-6 кВ «КНС-1», в месте установки ШОТ-02-50-10-220 составляет +10°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ-02 (от +1 до +35°C).

Выводы и предложения:

1. Выпрямительные модули типа CORDEX 220-1.1kW ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114 неисправны.

2. Выпрямительные модули типа CORDEX 220-1.1kW ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114 не находятся на гарантийном обслуживании.

3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ-02-50-10-220, зав.№512 требуется замена выпрямительных модулей типа CORDEX 220-1.1kW в количестве 2-х штук.

4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2019-2020 гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО

второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ

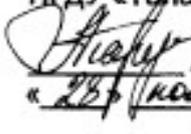
третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ СР №2

Председатель

Члены комиссии:

	Е.Н.Мальхин
	А.И.Ловцов
	И.В.Кондратьев
	С.Н.Поганюк

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»

  
А.М.Тарусин  
« 28 / ноября / 2018 г.

АКТ  
27.11.2018 г.

О выходе из строя  
выпрямительных модулей  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ «КНС-1»

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е.Н.Малыхин, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
Члены комиссии: 1. А.И.Ловцов, старший мастер ПСР3АиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. И.В.Кондратьев, старший мастер СР №2 УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. С.Н.Поганюк, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

27.11.2018 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ «КНС-1» в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 зав.№512 была выявлена неисправность выпрямительных модулей типа CORDEX 220-1.1 кВт в количестве 2-х штук с заводскими номерами ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114.

Проверкой установлено:

1. Дата ввода в эксплуатацию шкафа оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 зав.№512 - 2009 г. Дата выпуска выпрямительного модуля ser.№304639/0811 август 2011 г., дата выпуска выпрямительного модуля ser.№301000536/1114 ноябрь 2014 г.

2. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительные модули ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114 не определяются.

3. На передней панели выпрямительных модулей свечение светодиодных индикаторов «АС» и «ALM», нет свечения светодиодного индикатора «DC».

4. Напряжение питания ШОТ-02-50-10-220 составляет 238В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110%Un, указанному в паспорте на оборудование.

5. Температура воздуха в ЗРУ-6 кВ «КНС-1», в месте установки ШОТ-02-50-10-220 составляет +10°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ-02 (от +1 до +35°C).

Выводы и предложения:

1. Выпрямительные модули типа CORDEX 220-1.1kW ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114 неисправны.

2. Выпрямительные модули типа CORDEX 220-1.1kW ser.№304639/0811 и ser.№301000536/1114 не находятся на гарантийном обслуживании.

3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ-02-50-10-220, зав.№512 требуется замена выпрямительных модулей типа CORDEX 220-1.1kW в количестве 2-х штук.

4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2019-2020 гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

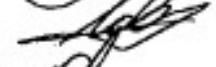
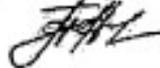
первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО

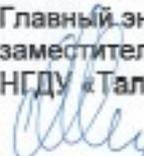
второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ

третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ СР №2

Председатель

Члены комиссии:

	Е.Н.Мальхин
	А.И.Ловцов
	И.В.Кондратьев
	С.Н.Поганюк

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
  
А.Н.Москвичёв  
«09» \_\_\_\_\_ 2018 г.

АКТ  
08.01.2018 г.

О выходе из строя  
выпрямительного модуля  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ ПС-35/6кВ №301

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е.Н.Малыхин, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
Члены комиссии: 1. А.Н.Пипкин, начальник ПСРЗАиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. А.Р.Маракаев, мастер ПСП УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. С.Н.Поганюк, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

08.01.2018 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ ПС 35/6 кВ №301 в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав.№7ЛМ0001211 была выявлена неисправность выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1 kW ser.№300964/0907.

Проверкой установлено:

1. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительный модуль ser.№300964/0907 не определяется.
2. На передней панели выпрямительного модуля нет свечения ни одного светодиодного индикатора.
3. Напряжение питания ШОТ02-50-220 составляет 235В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110% $U_n$ , указанному в паспорте на оборудование.
4. Температура воздуха в ОПУ-35кВ ПС-35/6кВ №301 в месте установки ШОТ02-50-220 составляет +10°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ02 (от +1 до +35°C).

Выводы и предложения:

1. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№300964/0907 неисправен.

2. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№300964/0907 не находится на гарантийном обслуживании.

3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ02-50-10-220, зав.№7ЛМ0001211 требуется замена выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1kW.

4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2018-2019 гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО

второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ

третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСП

Председатель

Члены комиссии:



Е.Н.Мальхин

А.Н.Пипкин

А.Р.Маракаев

С.Н.Поганюк

УТВЕРЖДАЮ

Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
А.Н.Москвичёв  
«    »    2018 г.АКТ  
05.05.2018 г.О выходе из строя  
выпрямительного модуля  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ КНС-2

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель    Е.Н.Малыхин, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»Члены комиссии: 1. С.Н.Лукша, и.о.начальника ПСРЗАиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. Е.М.Щуцкий, и.о.начальника СР-1 УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. И.Н.Самарин, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

05.05.2018 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ КНС-2 в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав.№ УЭЛМ00031/2 была выявлена неисправность выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1 kW ser.№301387/0608.

Проверкой установлено:

1. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительный модуль ser.№301387/0608 не определяется.
2. На передней панели выпрямительного модуля нет свечения ни одного светодиодного индикатора.
3. Напряжение питания ШОТ02-50-220 составляет 225В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110%Un, указанному в паспорте на оборудование.
4. Температура воздуха в ЗРУ-6кВ КНС-2 в месте установки ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 составляет +10°С, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ-02 (от +1 до +35°С).

Выводы и предложения:

1. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№301387/0608 неисправен.

2. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№301387/0608 не находится на гарантийном обслуживании.

3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4, зав.№ УЭЛМ00031/2 требуется замена выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1kW.

4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2018-2019 г.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО

второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ

третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ СР-1

Председатель



Е.Н.Малыхин

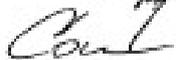
Члены комиссии:



С.Н.Лукша



Е.М.Щуцкий



И.Н.Самарин

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
  
А.Н.Москвичёв  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

АКТ  
26.08.2018 г.

О выходе из строя  
выпрямительного модуля  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ ПС-35/6кВ №301

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е.Н.Мальхин, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А.Н.Пипкин, начальник ПСРЗАиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. С.В.Полов, старший мастер ПСП УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. И.Н.Самарин, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

26.08.2018 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ ПС 35/6 кВ №301 в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав.№7ЛМ0001211 была выявлена неисправность выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1 kW ser.№301677/0608.

Проверкой установлено:

1. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительный модуль ser.№ 301677/0608 не определяется.
2. На передней панели выпрямительного модуля нет свечения ни одного светодиодного индикатора.
3. Напряжение питания ШОТ02-50-10-220 составляет 235В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110% $U_n$ , указанному в паспорте на оборудование.
4. Температура воздуха в ОПУ-35кВ ПС-35/6кВ №301 в месте установки ШОТ02-50-220 составляет +15°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ02 (от +1 до +35°C).

Выводы и предложения:

1. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№ 301677/0608 неисправен.

2. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№ 301677/0608 не находится на гарантийном обслуживании.

3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ02-50-10-220, зав.№7ЛМ0001211 требуется замена выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1kW.

4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2019-2020 гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО

второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ

третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСП

Председатель



Е.Н.Малухин

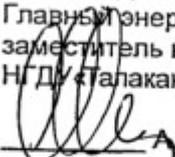
Члены комиссии:



А.Н.Гипкин

С.В.Попов

И.Н.Самарин

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

АКТ  
17.01.2019 г.

О выходе из строя  
выпрямительного модуля  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ КНС-2

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель В.В. Чуваков, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А.И. Ловцов, старший мастер ПСР3АиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. Р.Г. Атаманкин, старший мастер СР №1 УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. С.Н. Поганюк, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

17.01.2019 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ КНС-2 в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав. № УЭЛМ00031/2 2009 была выявлена неисправность выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1 kW ser. №301388/0608.

Проверкой установлено:

1. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительный модуль ser. №301388/0608 не определяется.
2. На передней панели выпрямительного модуля нет свечения ни одного светодиодного индикатора.
3. Напряжение питания ШОТ02-50-220 составляет 225В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110%U<sub>н</sub>, указанному в паспорте на оборудование.
4. Температура воздуха в ЗРУ-6кВ КНС-2 в месте установки ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 составляет +10°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ-02 (от +1 до +35°C).

Выводы и предложения:

1. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser. №301388/0608 неисправен.

2. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1kW ser.№301388/0608 не находится на гарантийном обслуживании.

3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4, зав.№ УЭЛМ00031/2 требуется замена выпрямительного модуля типа CORDEX 220-1.1kW.

4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2019-2020 гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО  
второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСР3АиТ  
третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ СР №1

Председатель

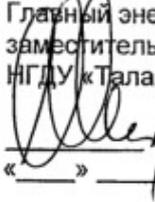
В.В.Чуваков

Члены комиссии:

А.И.Ловцов

Р.Г.Атаманкин

С.Н.Поганюк

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
  
А.Н.Москвичёв  
«    »    2019 г.

АКТ  
15.01.2019 г.

О выходе из строя  
выпрямительного модуля  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ ЦППН

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель В.В.Чуваков, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А.И.Ловцов, старший мастер ПСРЗАиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. А.В.Жогликов, старший мастер СР ЦППН УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. С.Н.Поганюк, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

15.01.2019 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ ЦППН в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав.№00150/1-2 2007 была выявлена неисправность выпрямительного модуля типа CORDEX CXRF 220-4.4 kW ser.№300228/0407.

Проверкой установлено:

1. На блоке индикации контроллера CORDEX выдается аварийное сообщение «Авария», «Выпрямитель».
2. В журнале аварийных событий контроллера CORDEX по данным выпрямительного модуля зарегистрированы аварийные события: «Второстепенная неисправность выпрямителя».
3. На передней панели выпрямительного модуля постоянно горит красный светодиод «ALARM».
4. Напряжение питания ШОТ-02-50-10-220 составляет 235В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110% $U_n$ , указанному в паспорте на оборудование.
5. Температура воздуха в ЗРУ-6кВ ЦППН в месте установки ШОТ02-50-220 составляет +15°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ02 (от +1 до +35°C).

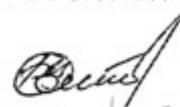
Выводы и предложения:

1. Выпрямительный модуль типа CORDEX CXRF 220-4.4kW ser.№ 300228/0407 неисправен.
2. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-4.4kW ser.№ 300228/0407 не находится на гарантийном обслуживании.
3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав.№00150/1-2 2007 требуется замена выпрямительного модуля типа CORDEX 220-4.4kW.
4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2019-2020 гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:

первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО  
второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ  
третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСП

Председатель



В.В.Чуваков

Члены комиссии:



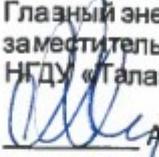
А.И.Ловцов



А.В.Жогликов



С.Н.Поганюк

УТВЕРЖДАЮ  
Глазный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

АКТ  
02.02.2019 г.

О выходе из строя  
выпрямительных модулей  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ ПС-35/6кВ №283

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:

Председатель В.В.Чуватов, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А.Н.Пипкин, начальник ПСРЗАиТ УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. М.В.Замковой, начальник СР-2 УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. С.Н.Поганюк, начальник ПТО УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

02.02.2019 г. при осмотре оборудования ЗРУ-6кВ ПС 35/6 кВ №283 в шкафу оперативного тока ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав.№00290/1-2 2007 г.в. была выявлена неисправность выпрямительных модулей типа CORDEX 220-1.1 kW ser.№301254/1107 дата выпуска 11.2007 г., ser.№300727/0407 дата выпуска 04.2007 г.

Проверкой установлено:

1. При тестировании контроллером CORDEX, выпрямительные модули ser.№301254/1107, ser.№300727/0407 не определяются.

2. На передней панели выпрямительных модулей постоянно горит красный светодиод «ALARM».

3. Напряжение питания ШОТ-02-50-220 составляет 227В, что соответствует допустимому напряжению питания 90-110%Un, указанному в паспорте на оборудование.

4. Температура воздуха в ЗРУ-6кВ ПС 35/6кВ №283 на месте установки ШОТ-02-50-220 составляет +5°C, что соответствует температурному режиму эксплуатации ШОТ-02 (от +1 до +35°C).

5. Выпрямительный модуль типа CORDEX 220-1.1 kW PM ser.№301254/1107, был получен из ремонта, выполненного персоналом ЗАО «Электронмаш» в рамках оказания технической поддержки работоспособности не гарантийного оборудования.

Выводы и предложения:

1. Выпрямительные модули типа CORDEX 220-1.1 кВт РМ ser.№301254/1107, ser.№300727/0407 неисправны.
2. Выпрямительные модули типа CORDEX 220-1.1кВт ser.№301254/1107, ser.№300727/0407 не находятся на гарантийном обслуживании.
3. Для обеспечения гарантированного работоспособного состояния ШОТ-02-50-10-220 УХЛ 4 зав.№00290/1-2 требуется закуп выпрямительных модулей типа CORDEX 220-1.1 кВт РМ в количестве 2 штук.
4. ПТО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть» включить в потребность МТР мероприятий по подготовке к осенне-зимнему периоду 2019-2020гг.

Составлен в трех экземплярах и направлен:  
первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО  
второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПСРЗАиТ  
третий экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ СР-2

Председатель



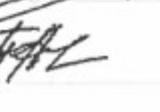
В.В.Чуваков

Члены комиссии:

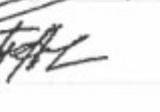
≈



А.Н.Пипкин

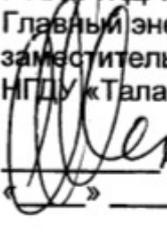


М.В.Замковой



С.Н.Поганюк

## Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ  
Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
  
А.Н.Москвичёв  
\_\_\_\_\_ 2016 г.

АКТ  
05.10.2016 г.

О выходе из строя аккумуляторных батарей  
ШОТ-02 ЗРУ-6кВ КНС-А

Основание: Осмотр оборудования.

Составлен комиссией в составе:  
Председатель Е.Н.Малыхин, начальник УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. П.А.Проскурин, заместитель начальника ПДС УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
2. С.В.Астахов, начальник СР-2 УЭСХ  
НГДУ «Талаканнефть»  
3. А.Н.Пипкин, начальник ПС РЗАиТ УЭСХ

03.10.2016 г. при осмотре шкафа оперативного тока ШОТ-02-50 зав.№ЭЛМ92/1, дата выпуска 19.06.2009 г., в ЗРУ-6 кВ КНС-А Алинского НГКМ была обнаружена неисправность аккумуляторных батарей типа Delta FT12-50 в виде деформации корпуса, в количестве 10 шт. из 17.

Проверкой установлено:

1. Аккумуляторные батареи типа Delta FT12-50 в количестве 10 шт. деформированы (вздутие корпусов АКБ).
2. Согласно инструкции по эксплуатации герметизированных свинцово-кислотных аккумуляторов с регулируемыми клапанами типа Delta FT12-50 ООО «Энергон СевероЗапад» г. Санкт-Петербург, использование разнородных аккумуляторов (различных ёмкостей, с различной давностью изготовления и происходящих от разных изготовителей), может нанести ущерб, как самой батарее, так и связанному с ней оборудованию.

Выводы и предложения:

1. АКБ типа Delta FT12-50, установленные в ШОТ-02-50 зав.№ЭЛМ92/1 ЗРУ-6кВ КНС-А не пригодны к дальнейшей эксплуатации и требуют замены.

2. СР-2 разработать и утвердить производственную инструкцию по обслуживанию АКБ типа Delta FT12-50, согласовав объем, периодичность и необходимый приборный парк.

3. Для увеличения срока службы аккумуляторных батарей, ПТО совместно с сетевыми районами и службами, эксплуатирующими данные АКБ, проработать вопрос организации закупа приборов для проверки разрядного тока.

4. Для обеспечения надежности работы аккумуляторных батарей, а так же поэлементного контроля аккумуляторных батарей, ПС РЗАиТ проработать с ЗАО «ЭЛЕКТРОНМАШ» вопрос установки датчика-индикатора разряда АКБ типа «ДИРА-4» в существующие шкафы оперативного тока ШОТ-02.

5. ПТО совместно с СР-2 подготовить необходимые документы на закуп комплекта (17 шт.) АКБ типа Delta FT12-50.

Приложение на 1 л. в 1 экз.

Составлен в двух экземплярах и направлен:  
первый экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПТО  
второй экземпляр – НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ СР-2  
третий экземпляр - НГДУ «Талаканнефть» УЭСХ ПС РЗАиТ

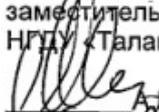
Председатель

Члены комиссии:



Е.Н.Мальхин  
П.А.Проскурин  
С.В.Астахов  
А.Н.Пипкин

УТВЕРЖДАЮ:  
 Главный энергетик –  
 заместитель начальника  
 НГДУ «Талаканнефть»

  
 А.Н.Москвичев  
 «25» 09 2017г.

А К Т  
 21.09.2017г.

выполненных работ по замене  
 аккумуляторных батарей

Основание: Снижение емкости аккумуляторной батареи ниже 40%, вздутие банок отдельных элементов выявленных при проведении текущего ремонта оборудования АКБ в составе шкафа оперативного тока.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е.Н.Малыхин Начальник УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. Д.В.Мамчич Старший мастер СР №2 УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»  
 2. А.Н.Пипкин Начальник ПСРЗАИТ УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»

С 16.05.2017г. по 17.05.2017г. произведены работы по замене аккумуляторных батарей обусловленных снижением емкости АКБ - 40% от номинальной и вздутием банок отдельных элементов в составе шкафа оперативного тока ЗРУ-6кВ КНС-А.

1. Произведен монтаж, смазка и контрольная протяжка контактных соединений.
2. Произведено опробование работы шкафа ШОТ на холостом ходу и под нагрузкой с осуществлением контроля входных и разрядных характеристик.
3. Произведено опробование схемы контроля напряжения до вводного выключателя для пуска ВНР после АВР-6кВ, с последующим вводом в работу.

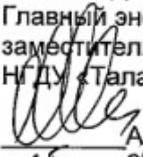
Выводы и предложения:

1. Аккумуляторная батарея в составе шкафа оперативного тока ЗРУ-6кВ КНС-А находится в технически исправном состоянии и является пригодной для дальнейшей эксплуатации.

Председатель

Члены комиссии:

 Е.Н.Малыхин  
 А.Н.Пипкин  
 Д.В.Мамчич

УТВЕРЖДАЮ:  
 Главный энергетик –  
 заместитель начальника  
 НГДУ «Талаканнефть»  
  
 А.Н.Москвичев  
 « 05 » 09 2017г.

А К Т  
 21.09.2017г.

выполненных работ по замене  
 аккумуляторных батарей

Основание: Снижение емкости аккумуляторной батареи ниже 40%, вздутие банок отдельных элементов выявленных при проведении текущего ремонта оборудования АКБ в составе шкафа оперативного тока.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е.Н.Малыхин Начальник УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А.Р.Маракаев И.о. начальника ПСП УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»  
 2. А.Н.Пипкин Начальник ПСРЗАиТ УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»  
 3. Д.В.Мамчич Старший мастер СР №2 УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»

С 15.09.2017 г. по 16.09.2017 г. произведены работы по замене аккумуляторных батарей обусловленных снижением емкости АКБ - 40% от номинальной и вздутием банок отдельных элементов в составе шкафа оперативного тока ПС 35/6кВ №284.

1. Произведен монтаж, смазка и контрольная протяжка контактных соединений.

2. Произведено опробование работы шкафа ШОТ на холостом ходу и под нагрузкой с осуществлением контроля входных и разрядных характеристик.

3. Произведено опробование схемы контроля напряжения до вводного выключателя для пуска ВНР после АВР-6кВ, с последующим вводом в работу.

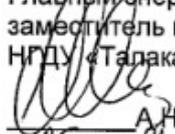
Выводы и предложения:

1. Аккумуляторная батарея в составе шкафа оперативного тока ПС 35/6кВ №284 находится в технически исправном состоянии и является пригодной для дальнейшей эксплуатации.

Председатель

Члены комиссии:

 Е.Н.Малыхин  
 А.Р.Маракаев  
 А.Н.Пипкин  
 Д.В.Мамчич

УТВЕРЖДАЮ:  
 Главный энергетик –  
 заместитель начальника  
 НГДУ «Талаканнефть»  
  
 А.Н.Москвичев  
 « 25 » 09 2017г.

А К Т  
 21.09.2017г.

выполненных работ по замене  
 аккумуляторных батарей

Основание: п.2.13 Мероприятий по повышению надежности и устойчивой  
 работы энергетического оборудования ОАО «Сургутнефтегаз» на 2017г.

Составлен комиссией в составе:

Председатель Е.Н.Малыхин Начальник УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»

Члены комиссии: 1. А.Р.Маракаев И.о. начальника ПСП УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»  
 2. А.Н.Пипкин Начальник ПСРЗАиТ УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»  
 3. Д.В.Мамчич Старший мастер СР №2 УЭСХ  
 НГДУ «Талаканнефть»

С 29.08.2017г. по 01.09.2017г. произведены работы по замене  
 аккумуляторных батарей отработавших нормативный срок службы (снижение  
 емкости АКБ - 40% от номинальной) шкафов оперативного тока ЗРУ-6кВ  
 ПС 35/6кВ №283.

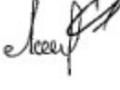
1. Произведен монтаж, смазка и контрольная протяжка контактных  
 соединений.
2. Произведено опробование работы шкафа ШОТ на холостом ходу и под  
 нагрузкой с осуществлением контроля входных и разрядных характеристик.
3. Произведено опробование схемы контроля напряжения до вводного  
 выключателя для пуска ВНР после АВР-6кВ, с последующим вводом в работу.

Выводы и предложения:

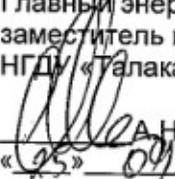
1. п.2.13 Мероприятий по повышению надежности и устойчивой работы  
 энергетического оборудования ОАО «Сургутнефтегаз» на 2017г. выполнен.

Председатель

Члены комиссии:

 Е.Н.Малыхин  
 А.Р.Маракаев  
 А.Н.Пипкин  
 Д.В.Мамчич

УТВЕРЖДАЮ:

Главный энергетик –  
заместитель начальника  
НГДУ «Талаканнефть»  
А.Н.Москвичев  
«25» 09 2017г.А К Т  
21.09.2017г.выполненных работ по замене  
аккумуляторных батарейОснование: п.2.13 Мероприятий по повышению надежности и устойчивой  
работы энергетического оборудования ОАО «Сургутнефтегаз» на 2017г.

Составлен комиссией в составе:

Председатель	Е.Н.Малыхин	Начальник УЭСХ НГДУ «Талаканнефть»
--------------	-------------	---------------------------------------

Члены комиссии:	1. А.Р.Маракаев	И.о. начальника ПСП УЭСХ НГДУ «Талаканнефть»
	2. А.Н.Пипкин	Начальник ПСРЗАиТ УЭСХ НГДУ «Талаканнефть»
	3. М.А.Козелов	Старший мастер СР БПО УЭСХ НГДУ «Талаканнефть»

С 17.09.2017 г. по 18.09.2017 г. произведены работы по замене аккумуляторных батарей отработавших нормативный срок службы (снижение емкости АКБ - 40% от номинальной) шкафов оперативного тока ЗРУ-6кВ ПС 35/6кВ №282.

1. Произведен монтаж, смазка и контрольная протяжка контактных соединений.

2. Произведено опробование работы шкафа ШОТ на холостом ходу и под нагрузкой с осуществлением контроля входных и разрядных характеристик.

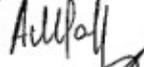
3. Произведено опробование схемы контроля напряжения до вводного выключателя для пуска ВНР после АВР-6кВ, с последующим вводом в работу.

Выводы и предложения:

1. п.2.13 Мероприятий по повышению надежности и устойчивой работы энергетического оборудования ОАО «Сургутнефтегаз» на 2017г. выполнен.

Председатель

Члены комиссии:

	Е.Н.Малыхин
	А.Р.Маракаев
	А.Н.Пипкин
	М.А.Козелов

## Приложение 3



ООО «НПЦ «Механотроника»  
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,  
ул. Пионерстрой, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632 / 780701001  
ОГРН: 1027804596544  
info@mtrele.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83  
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15  
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

№СГ/0000-4958 от 30.10.2018  
На e-mail от 25.10.18  
(вх. № ИШ/8089 от 25.10.18)

Генеральный директор  
ОАО «Сургутнефтегаз»  
Богданов Владимир Леонидович

Уважаемый Владимир Леонидович!

В ответ на Ваш запрос направляем Коммерческое предложение на поставку оборудования нашего производства для нужд ОАО «Сургутнефтегаз» на условиях EXW Санкт-Петербург:

## 1 Вариант

Наименование	Кол-во, шт.	Цена за ед., руб.	Общая стоимость, руб.
Блок питания комбинированный БПК-5-Т	3	44 800,00	134 400,00
Блок питания комбинированный БПК-5	29	35 000,00	1 015 000,00
Блок конденсаторный БК-101	2	11 200,00	22 400,00
<b>Итого:</b>			<b>1 171 800,00</b>
<b>НДС (18%):</b>			<b>210 924,00</b>
<b>Всего:</b>			<b>1 382 724,00</b>

## 2. Вариант

Наименование	Кол-во, шт.	Цена за ед., руб.	Общая стоимость, руб.
Комбинированный блок питания КБП-301	3	15 400,00	46 200,00
Блок конденсаторный БК-101	34	11 200,00	380 800,00
<b>Итого:</b>			<b>427 000,00</b>
<b>НДС (18%):</b>			<b>76 860,00</b>
<b>Всего:</b>			<b>503 860,00</b>

Форма и условия оплаты оборудования: 50%-е авансирование по безналичному расчёту, окончательный расчёт - по факту готовности оборудования к отгрузке.

Срок изготовления оборудования составляет до 30 дней со дня поступления аванса на расчётный счёт Поставщика.

Оплата произведённой Поставщиком доставки оборудования производится по счёту, выставленному по факту отгрузки.

Срок действия Коммерческого предложения - 1 месяц.

С уважением,  
Технический директор

С.А. Гондуров

Исп. Криволапов Дмитрий Геннадьевич,  
Тел. +7 (812) 244-70-15, доб. 1620

## Приложение 4



Исх. № 159 от 29.10.2018

Начальнику управления  
 НГДУ «Талаканнефть»  
 ОАО «Сургутнефтегаз»  
 Парфярьеву В.А.

**Уважаемый Василий Анатольевич!**

В ответ на Ваше письмо № 18-21-01-26-7566 от 22.10.18 сообщаем следующее:

1. Подтверждаем рациональность использования конденсаторных блоков нашего производства «ПИОН-К» для повышения надежности питания устройств РЗА в случае неисправности шкафов оперативного тока ШОТ-02 производства «Электронмаш» г. Санкт-Петербург;

2. Согласно предоставленным данным по нагрузкам, суммарная нагрузка устройств РЗА для защиты присоединений 6 кВ составляет в районе 250-300 Вт, что означает необходимость в установке 6 шт. блоков «ПИОН-К» для обеспечения работоспособности всей схемы, на полное время отключения короткого замыкания (3-4 секунды);

3. Все расчеты и подготовку схем подключения блоков «ПИОН-К» организуем и согласуем с Вашими техническими специалистами ПСРЗанТ НГДУ «Талаканнефть»;

Отличительными особенностями наших блоков «ПИОН-К» относительно аналогичных решений является: увеличенный запас емкости (6000 мкФ после 10 лет работы), максимальный выходной ток 3 ампера, наличие системы самодиагностики, наличие специальной тепловой защиты при КЗ в выходных цепях, работа до -40 °С, гарантия 10 лет, бесплатная круглосуточная горячая линия технической поддержки 8-800-555-25-11.

ТКП на блок питания «ПИОН-К» к данному письму прилагаем.

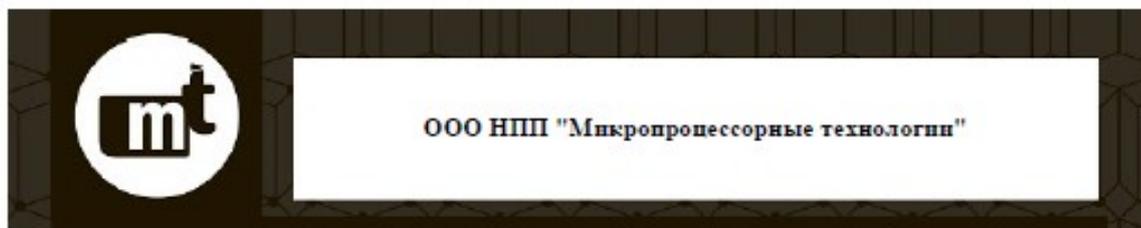
Генеральный Директор  
 ООО НПП «Микропроцессорные технологии»



К.С. Еремин

Исполнитель: Ахметов П.Р.  
 Должность: директор филиала ХМАО-Югра в ЯНАО  
 Тел: 8-983-130403-45  
 E-mail: a.ahmetov@i-mt.net

**ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ**



630110, ОБЛАСТЬ НОВОСИБИРСКАЯ, ГОРОД НОВОСИБИРСК, УЛИЦА ПИСЕМСКОГО, ДОМ 1А, КОРПУС 9, ОФИС 12/4

Банк получателя: ФИЛИАЛ № 5440 БАНКА ВТБ (ПАО) НОВОСИБИРСК				
БИК 045004719	ИНН 5404396621	КПП 541001001	К/С	30101810450040000719
Получатель: ООО НПИИ "Микропроцессорные технологии"			Р/С	40702810933400001340

**КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**  
№ КП-001792\10\2018 от 29 октября 2018

**Поставщик:** ООО НПИИ "Микропроцессорные технологии", ИНН 5404396621, КПП 541001001, 630110, ОБЛАСТЬ НОВОСИБИРСКАЯ, ГОРОД НОВОСИБИРСК, УЛИЦА ПИСЕМСКОГО, ДОМ 1А, КОРПУС 9, ОФИС 12/4, тел.(383) 211-92-84

**Покупатель:** ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ПАО "СУРГУТНЕФТЕГАЗ" (Г.ЯКУТСК), ИНН 8602060555, КПП -, 677000, РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ), ГОРОД ЯКУТСК, УЛИЦА ОРДЖОНИКИДЗЕ, 36, тел.

№	Товар	Кол.	Ед. Изм.	Цена	Сумма	Срок исполнения (дни)
1	Плюс-К Блок питания компрессорный	1	шт	15 000,00	15 000,00	30

**Всего к оплате: 15 000,00**

**В том числе НДС: 2 288,14**

**Всего к оплате: Пятнадцать тысяч рублей 00 копеек.**

1. При наличии товара на складе Поставщика он выдается после его 100% оплаты, если иное не предусмотрено соглашением сторон. Выдача осуществляется через 3 рабочих дня после получения Поставщиком уведомления от Получателя о намерении получить товар. Выдача товара осуществляется при наличии у представителя Покупателя оригинала выписки из его книг доверенности на получение товара в ООО НПИИ "Микропроцессорные технологии", при предъявлении им паспорта, и при условии заблаговременной передачи Поставщику реквизитов Покупателя. Время работы склада: по рабочим дням с 8:00 до 21:00.
2. Приемка товара Покупателем осуществляется в соответствии с Инструкцией Госарбитра СССР № П-7 (с изложением п.8) от 25.04.1960 г. и № П-6 (с изменениями) от 15.06.1965 г. в части, не противоречащей действующему законодательству. При наличии у Поставщика товаросопроводительного документа (выписки), подписанного Покупателем, приемка товара по количеству, качеству, ассортименту и комплектности считается завершенной.
3. Датой передачи товара Покупателем считается дата получения товара представителем Покупателя со склада Поставщика. При доставке товара Покупателем третьими лицами датой передачи товара Покупателем считается дата передачи товара перевозчику, экспедитору или организации почтовой связи, указанная в товарно-транспортной накладной.
4. Гарантийный срок на поставляемую продукцию составляет 10 лет с момента ее передачи Покупателю.
5. В случае изменения курса иностранной валюты, установленного ЦБ РФ на дату поступления денежных средств на расчетный счет Поставщика, более чем на 2%, Поставщик оставляет за собой право соответствующего перерасчета стоимости (цены) товаров в соответствии с изменением курса ЦБ РФ. Поставщик имеет право приостановить выдачу товара со склада до момента получения доплат за товар.

Генеральный директор \_\_\_\_\_ Еремич К. С.



## Приложение 5

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ЧЕБОКСАРСКИЙ  
ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ  
ЗАВОД»  
(АО «ЧЭАЗ»)



**ЧЭАЗ**



«ШУПАШКАРТИ  
ЭЛЕКТРОАППАРАТ  
ЗАВОД»  
АКЦИОНЕРСЕН  
ПЕРЛЭШЭВЕ

Проект Н.Я. Яковлева, дом 5, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 428020  
Тел.: +7(8352) 39-56-09 (справочная завода), 62-04-61 (приемная), 39-57-43 (канцелярия),  
39-56-90, 62-20-99 (ИПК «Центр»), 39-52-65, 39-59-29 (ИПК «Резонанс»),  
39-52-72 (ИПК «МПРЭА»), 39-51-23 (ИПК «ИТ»)     
Факс: +7(8352) 62-72-31; e-mail: cheaz@cheaz.ru, cheem@cheaz.ru; http://www.cheaz.ru  
ОКПО 05797954; ОГРН 1022101129898; ИНН 2128006600; КПП 213001001

№ 198/065-0207 от «29» января 2019г.

На № б/н от «29» января 2019г.

Коммерческое предложение

ПАО «Сургутнефтегаз»  
г. Сургут, ХМАО-Югра,  
Заместителю начальника управления  
по материально-техническому  
обеспечению производства  
В.М. Марченко

Направляем в Ваш адрес коммерческое предложение на поставку следующих изделий:

№ п/п	Наименование продукции	Кол-во, шт.	Цена за 1 шт. (без НДС), руб.	Сумма (без НДС), руб.	Примечание
1	Блок питания БПТ-1002, УХЛ4, п.п. 090210011.01	2	26 068,00	52 136,00	Уточните способ присоединения: - Переднее винтом - Заднее штыковой - Заднее винтом
1	Блок питания БПН-1002, УХЛ4, п.п. 090220011.01	2	24 553,00	49 106,00	Уточните способ присоединения: - Переднее винтом - Заднее штыковой - Заднее винтом
<b>ИТОГО</b>				<b>101 242,00</b>	
<b>НДС 20%</b>				<b>20 248,40</b>	
<b>ВСЕГО</b>				<b>121 490,40</b>	

Форма оплаты – отсрочка платежа 30 календарных дней с момента отгрузки продукции.

О необходимости выставления счета и заключения договора просим сообщить дополнительно.

Срок изготовления изделий – 40-45 дней с момента подписания договора с обеих сторон.

Отгрузка готовых изделий производится ТК ООО «Деловые Линии» (за счет Поставщика).

Гарантийный срок: 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев с момента отгрузки заводом-изготовителем.

С информацией о выпускаемой продукции ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод», Вы можете ознакомиться на сайте [www.cheaz.ru](http://www.cheaz.ru)

*Данное коммерческое предложение действительно до 28.05.2019г.*

С уважением,  
Директор по продажам ИПК 

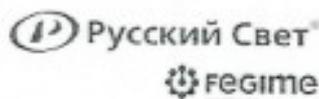
И.Р. Колесова



Исп. Бабюкья А.В. тел.: (8352) 39.50.54

## Приложение 6

Лист N 1 к документу N20502379 от 31.01.2019



Более 30 000 наименований продукции на складе  
24 часа в сутки в нашем интернет-магазине [www.RS24.ru](http://www.RS24.ru)



Образец заполнения платежного поручения		
ИНН 7714790036	к/п 540445001	40702810744050002452
ООО "СНАБСИБЭЛЕКТРО"	Сч. №	
Левобережное отд. № 8047 ПАО "Сбербанк России"	БИК	045004641
г.Новосибирск	Сч. №	30101810500000000641

В платежном поручении обязательно указывать номер и дату настоящего счета. При оплате нескольких счетов одним п/п в графе «Назначение платежа» необходимо перечислять номера счетов, по которым происходит оплата через запятую (,). При оплате счета другой организацией ОБЯЗАТЕЛЬНО укажите в платежном поручении, за кого производится оплата и по какому номеру счета.

Счет N 20502379 От 31.01.2019 г.

ПОСТАВЩИК: ООО "СНАБСИБЭЛЕКТРО"

Российская Федерация, 630108, Новосибирская обл, Новосибирск г, Пархоменко ул, д.70  
тел. (383)-399-11-70

Менеджер: Падерин Александр Олегович (Email: [smo3@novosibirsk2.russvet.ru](mailto:smo3@novosibirsk2.russvet.ru), телефон: )

Покупатель: Коммерческое предложение, ИНН КПП.

Российская Федерация, Новосибирск-2, тел.:

Клиент: 301505

№	Код	Товар	К*	Кол-во	Ед.	Срок поставки*	Объем	Вес	Цена без НДС	Цена, (вкл.НДС)	Всего с НДС	
1	1071745	Реле инк. напряжения UVR-C A1-A2 220-240В AC-220-250В DC ABB 1SDA066146R1	3	2	Штука	40 дней	0,0000	0,000	2 690,99	3 229,19	6 458,38	
2	223688	Контактор AF16-40-00-13 16A 100-250ВAC/DC ABB 1SBL177201R1300	3	2	Штука	13 дней	0,0006	0,540	2 089,01	2 506,81	5 013,62	
3	1208567	Выключатель автоматический 1п С 16А AV-6 DC 6кВ AVERES EKF mcb6-DC-1-16C-av	3	4	Штука	2 дней	0,0000	0,000	411,60	493,92	1 975,68	
Итого по счету:								0,00	0,54			13 447,68

Стоимость без НДС: 11 208,40 руб.

НДС 20%: 2 241,28 руб.

Итого к оплате: 13 447,68 руб.

Всего наименований 3, на сумму 13 447,68 руб

Всего к оплате: 13 447,68 (тринадцать тыс. четыреста сорок семь рублей 68 коп.)

Настоящий счет действителен в течение 3 банковских дней, не считая день выписки. Наименование, ассортимент, количество и цена товара подлежащего поставке, согласуется настоящим счетом.

При получении товара обязательно иметь при себе паспорт и надлежаще оформленную доверенность на получение товара. Для руководителя организации/индивидуального предпринимателя – паспорт и печать организации.

Руководитель \_\_\_\_\_ /Торатадзе К.Ш./

Бухгалтер \_\_\_\_\_ /Заруцкая В.В./

М.П. Выписал \_\_\_\_\_



## Приложение 7



188660, Россия, Ленинградская область, Всеволожский район, дер. Энколово, ул.Шоссейная, здание 58, литера А  
Тел: (812) 702-12-62, факс: (812) 702-12-62  
E-mail: elm@electronmash.ru www.electronmash.ru

ПАО «Сургутнефтегаз»  
Специалисту службы РЗАиТ  
НГДУ «Талаканнефть»

Г-ну А.В. Щуру

01.02.2019 № 0201-09/19

На \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
№ \_\_\_\_\_

Уважаемый Артем Вадимович!

Касательно Вашего запроса о возможности применения блоков питания типа БП-1002 совместно со шкафом ШОТ02 согласно предоставленной доработанной схеме сообщаем:

- данная схема рабочая и согласована к применению;
- для улучшения наблюдаемости работы вспомогательной системы питания рекомендуем вывести дополнительные сигнальные контакты в систему АСУТП или диспетчеризации, а именно: контакты положения ключа управления, контакт контактора КМ, контакты реле KV1, KV2.

По факту осуществления доработки шкафов ШОТ02 прошу сообщить нам заводские номера изделий, в которые вносились изменения схемы.

Начальник ПКО

Пискун А.А.

## Приложение 8

Исходные данные и расчет экономического эффекта					
№ п/п	Показатели	Ед. изм.	ВАРИАНТ		Примечания.
			до внедрения.	после внедрения.	
1	2	4	5	6	7
<b>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.</b>					
1	<b>Затраты на внедрение:</b>	руб.			
1.1	Затраты на внедрение (материал, трудозатраты).	руб.		207 060	Калькуляция №1
2	<b>Затраты, связанные с недобытой нефтью в связи с ограничением поставок электроснабжения потребителей подключенных к линии Лена-1, Лена-2, из-за отключений связанных с аварийной ситуацией возникшей в следствии отказа системы оперативного тока ШОТ - 02 (при КЗ на линии и выходе из строя АБ) на ПС №330 , с учётом перерыва в электроснабжении 1 час и учетом условных потерь нефти, без учета трудозатрат на аварийно-восстановительные работы, затрат на транспорт и т.д.</b>	руб.	5 418 000		Калькуляция №2
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ЗА 1 ОТКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИИ 35 кВ . (ПС №330")</b>					
7	<b>От внедрения блоков питания тока и напряжения на ПС №330 Талаканского НГКМ ПАО "Сургутнефтегаз".</b>	руб.		5 210 940	

## Приложение 9

### Калькуляция расходов №1

По внедрению блоков питания тока и напряжения на ПС №330  
Талаканского НГКМ ПАО "Сургутнефтегаз".

№	Наименование статей затрат	ЕД.ИЗМ.	С	Источники данных, примечание
1	Материалы	руб.	1 3 4 9 4 0	
1	Р асход материалов:			
	Блок питания ток	шт.	2	Исходн

[Введите текст]

[Введите текст]

	ОВЫ Й "БП Т - 100 2"			Ы е  Д а н н ы е
	Блок пит ани я нап ряж ени я "БП Н - 100 2"	Ш Т .	2	Ис х о д н ы е  Д а н н ы е
	Контакт ор АФ 16- 40- 00- 13 16А 100 - 250 ВА С/D С АВ В 1S BL1 772 01 R1 300	Ш Т .	2	Ис х о д н ы е  Д а н н ы е
	Реле мин .	Ш Т .	2	Ис х о

[Введите текст]

[Введите текст]

нап  
ряж  
ени  
я  
UV  
R-C  
A1-  
A2  
220  
-  
240  
В  
AC-  
220  
-  
250  
В  
DC  
AB  
В  
1S  
DA  
066  
146  
R1

Д  
н  
ы  
е  
  
Д  
а  
н  
н  
ы  
е

Выключ  
ате  
ль  
авт  
ома  
тич  
еск  
ий  
1п  
С  
16А  
AV-  
6  
DC  
6кА  
AV  
ER  
ES  
ЕК  
F  
мс  
b6-  
DC-

Ис  
х  
о  
д  
н  
ы  
е  
  
Д  
а  
н  
н  
ы  
е

Ш  
Т  
.

4

[Введите текст]

[Введите текст]

1-  
16  
С-  
av

0

Ис  
х  
о  
д  
н  
ы  
е  
д  
а  
н  
н  
ы  
е

1

Ц

ен  
ы  
мат  
ери  
ало  
в:

Блок  
пит  
ани  
я  
ток  
овы  
й  
"БП  
Т -  
100  
2"

р  
у  
б  
.

3

1  
2  
8  
2  
,  
0  
0

Ко  
м  
м  
е  
р  
ч  
е  
с  
к  
о  
е  
п  
р  
е  
д  
л  
о  
ж  
е  
н  
и  
е

[Введите текст]

[Введите текст]

	<p>Блок пит ани я нап ряж ени я "БП Н - 100 2"</p>	<p>р у б .</p>	<p>2 9 4 6 4 , 0 0</p>	<p>Ко М М е р ч е с к о е п р е д л о ж е н и е</p>
	<p>Контакт ор АФ 16- 40- 00- 13 16А 100 - 250 ВА С/D С АВ В 1S BL1 772 01 R1 300</p>	<p>р у б .</p>	<p>2 5 0 7 , 0 0</p>	<p>Ко М М е р ч е с к о е п р е д л о ж е н и е</p>
	<p>Реле мин</p>	<p>р у</p>	<p>3</p>	<p>Ко М</p>

[Введите текст]

[Введите текст]

.  
нап  
ряж  
ени  
я  
UV  
R-C  
A1-  
A2  
220  
-  
240  
В  
AC-  
220  
-  
250  
В  
DC  
AB  
В  
1S  
DA  
066  
146  
R1

б  
.

2  
2  
9  
,  
0  
0

М  
е  
р  
ч  
е  
с  
к  
о  
е  
  
п  
р  
е  
д  
л  
о  
ж  
е  
н  
и  
е

Выключ  
ате  
ль  
авт  
ома  
тич  
еск  
ий  
1п  
С  
16А  
AV-  
6  
DC  
6кА  
AV  
ER  
ES  
EK  
F  
мс  
b6-

р

у  
б  
.

4

9  
4  
,  
0  
0

Ко

М  
е  
р  
ч  
е  
с  
к  
о  
е  
  
п  
р  
е  
д  
л  
о  
ж  
е  
н  
и  
е

[Введите текст]

[Введите текст]

	DC-1-16 C-av			е
2	Основная заработная плата производственных рабочих	р	уб	7 9 1 4
2	Т рудозатраты:	ч	ел	1 4 , 1 6
	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	ч	ел	3 , 0 7



[Введите текст]

[Введите текст]

	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3 разряда	чел.час	0,79	ПЭО
2	Средняя заработная плата за 1 час работы :			
	Электромонтер по ремонту и обслуживанию	руб.	6281	ООТиЗ

[Введите текст]

[Введите текст]

	эле ктр ооб ору дов ани я 6 раз ряд а			
	Электро мон тер по рем онт у и обс луж ива ни ю эле ктр ооб ору дов ани я 5 раз ряд а	р у б .	5 7 0 , 9 3	ОО Т и З
	Электро мон тер по рем онт у и обс луж ива ни ю эле ктр ооб ору	р у б .	4 9 6 , 7 6	ОО Т и З

[Введите текст]

[Введите текст]

	<p>дов ани я 4 раз ряд а</p>			
	<p>Электро мон тер по рем онт у и обс луж ива ни ю эле ктр ооб ору дов ани я 3 раз ряд а</p>	<p>р у б .</p>	<p>4 4 2 , 8 1</p>	<p>00 Т и 3</p>
<p>3</p>	<p>Дополн ите льн ая зар або тна я пла та про изв одс тве нн ых раб очи х</p>	<p>р у б .</p>	<p>1 5 0 4</p>	<p>19 % к ос но в ной зар плата</p>

[Введите текст]

[Введите текст]

4	Страховые взносы во внебюджетные фонды	руб.	2	872 30,5% к основной и дополнительной заработной плате
5	Услуги сторонних органи	руб.	0	

[Введите текст]

[Введите текст]

	защит			
5	П ривлечение транспорта:			
5	Цеховые расходы	руб.	1 6 5 4 0	209 %  к основной зарплате*
6	Общепроизводственные расходы	руб.	4 3 2 9 0	547 %  к основной

[Введите текст]

[Введите текст]

				з а р п л а т е *
7	Итого зат рат	р у б .	2 0 7 0 6 0	

**Приложение 10**

## Калькуляция расходов №2

Ограничения поставок электроснабжения потребителей подключенных аварийной ситуацией возникшей в следствии отказа системы оперативного тока ПС №330 , с учётом перерыва в электроснабжении 1 час и учетом условных восстановительные работы, затрат на транспорт и т.д.

№ п.п.	Наименование статей затрат	Ед.изм.
1	<b>Цена на условные потери нефти потребителей:</b>	руб.
2	<b>Условные потери нефти потребителей:</b>	т.

## Приложение 11

### Признаки уменьшения срока эксплуатации АБ DeltaFT 12-50

1. Превышение напряжения заряда свыше допустимого номинала для аккумуляторов типа AGM

В паспорте ШОТ-02-10-220-2-30-6-2-1-1-41 УХЛ4 АБУБ 192.1.11.00.00.00 ПС в Таблице 1 (Приложение 9) приведены основные технические данные ШОТ, в них указано номинальное выходное напряжение от зарядного устройства, которое составляет от 226,6 до 239,4 В (в зависимости от температуры АБ), регулирование напряжения в данном диапазоне необходимо для термокомпенсации напряжения заряда.

Используемые аккумуляторы DeltaFT 12-50 типа AGM заряжаются в буферном режиме (АБ находится в постоянной подзарядке), в эксплуатационной документации напряжение буферного режима составляет 13,6-13,8 В (Приложение 10). В контроллерах CordexСХС присутствует функция термокомпенсации напряжения заряда.

Эта функция имеет программируемые точки разрыва, т.е точки, в которых будет происходить процесс температурной компенсации.

Первой задаваемой точкой будет являться температура окружающей среды в нашем случае  $\approx 12,5$  °С (среднее значение температуры воздуха в месте установки ШОТ, исходя из данных из Приложения 2). Второй точкой будет значение температуры  $\approx 32$ °С (Приложение 11). Следовательно, при температуре 12,5 °С напряжение заряда будет составлять 239,4 В, при 32°С - 226,6 В. (Приложение 9).

В ШОТ-02 установлено 17 АКБ DeltaFT 12-50, поэтому на одну АБ при термокомпенсации в крайних точках приходится напряжение:

$$\frac{226,6}{17} = 13,33 \text{ В}$$

$$\frac{239,4}{17} = 14,08 \text{ В}$$

Отклонения напряжения заряда в АБ типа AGM более  $\pm 1\%$  значительно сказываются на сроке их службы.

Среднее значение напряжения заряда составляет 13,7 В, поэтому допустимое значение отклонения напряжения заряда будет иметь значение:

$$\frac{\pm 13,7}{100} = \pm 0,137 \text{ В}$$

$$[-0,137; 0,137]$$

Отклонение напряжения при крайних значениях диапазона температур:

$$14,08 - 13,7 = 0,38$$

$$0,38 \text{ В} > 0,137 \text{ В}$$

$$13,33 - 13,7 = -0,37$$

$$-0,137 \text{ В} > -0,37 \text{ В}$$

Вывод: проанализировав проделанные расчеты видно, как АБ DeltaFT 12-50, могут получить повышенное напряжение заряда, при работе функции термокомпенсации на контроллерах CordexСХС, что отрицательно сказывается на сроке их эксплуатации (но не на их работоспособности).

2. Нарушение температурного режима при выходе из диапазона температур функции термокомпенсации батарей.

«...Функция температурной компенсации имеет программируемые точки разрыва (**breakpoints**). Они являются точками, в которых будет происходить температурная компенсация. Дальнейшие повышения или понижения температуры не будут увеличивать или уменьшать выходное напряжение. Это защищает подключенную нагрузку от условий избыточного напряжения...»

То есть если заданный диапазон температур составляет  $[12,5; 32]^{\circ}\text{C}$ , при понижении или повышении температуры, выходящее за этот диапазон (Приложение 2, АКТ 05.08.2019 г. о выходе из строя обогревателя SHT125 ШОТ-02 ЗРУ-6кВ ПС-35/6кВ №283), функция термокомпенсации напряжения заряда не будет работать, тем самым срок эксплуатации будет сокращаться.

## Приложение 12



**DELTA®**  
BATTERY  
новое поколение аккумуляторов

12В 50Ач (10ч)



Свинцово-кислотные аккумуляторы Delta серии FT изготовлены по технологии с адсорбированным электролитом (AGM). Конструкция корпуса оптимизирована для установки в 19" и 23" шкафы и стойки. Фронтальное расположение клемм обеспечивает удобство монтажа и контрольных замеров. Аккумуляторы Delta серии FT соответствуют требованиям Eurobat IEC896-2.

### Конструкция батареи

Компонент	Полож. пластина	Отриц. пластина	Контейнер	Крышка	Клапан	Клеммы	Сепаратор	Электролит
Материал	Диоксид свинца	Свинец	ABS	ABS	Каучук	Медь	Стекловолокно	Серная кислота

### Технические характеристики

Номинальное напряжение	12В
Число элементов	6
Срок службы	10 лет
Номинальная емкость (20°C)	
10 часовой разряд (5А, 1.8В/эл)	50Ач
5 часовой разряд (9.1А, 1.75В/эл)	45.5Ач
1 часовой разряд (35.2А, 1.6В/эл)	35.2Ач
Внутреннее сопротивление полностью заряженной батареи (20°C)	8.0мОм
Саморазряд	3% емкости в месяц при 20°C
<b>Рабочий диапазон температур</b>	
Разряд	-20~60°C
Заряд	-10~60°C
Хранение	-20~60°C
Макс. разрядный ток (20°C)	500А(5с)
Метод заряда: Заряд постоянным напряжением (20°C)	
Циклический режим	14.4-14.7В
Макс. зарядный ток	15А
Температурная компенсация	-30мВ/°С
Буферный режим	13.6-13.8В
Температурная компенсация	-20мВ/°С

### Особенности

- Технология AGM позволяет рекомбинировать 99% выделяемого газа
- Нет ограничений на воздушные перевозки
- Соответствие требованиям UL
- Эксплуатация в любом положении
- Легированные кальцием свинцовые пластины обеспечивают высокую плотность энергии
- Большой срок службы
- Необслуживаемые, нет необходимости в доливе воды
- Низкий саморазряд

### Габариты, вес

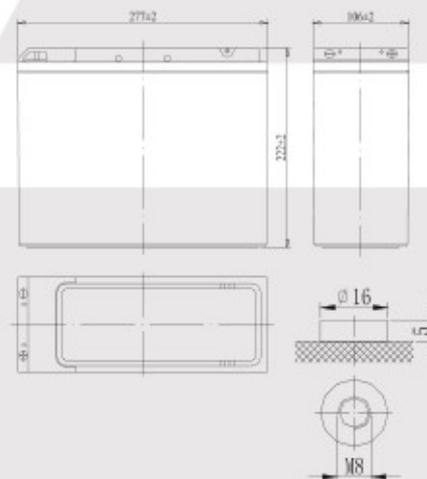
Длина, мм	277
Ширина, мм	106
Высота, мм	222
Полная высота, мм	222
Вес, кг	17.3

### Разряд постоянным током, А (при 20°C)

А/эл-т	15м	30м	45м	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	10ч	24ч
1.60В	99.6	57.6	44.0	35.2	19.7	14.5	11.2	9.3	7.9	6.8	6.1	5.0	2.3
1.65В	92.7	55.5	42.7	34.5	19.4	14.3	11.1	9.2	7.8	6.8	6.1	5.0	2.3
1.70В	87.1	53.3	41.4	33.8	19.0	14.1	11.0	9.1	7.8	6.8	6.0	5.0	2.3
1.75В	81.6	51.2	40.1	33.1	18.6	13.8	10.8	9.1	7.7	6.7	6.0	5.0	2.3
1.80В	72.4	49.0	38.8	32.4	18.3	13.6	10.7	9.0	7.7	6.7	6.0	5.0	2.3

### Разряд постоянной мощностью, Вт (при 20°C)

Вт/эл-т	15м	30м	45м	1ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	7ч	8ч	10ч	24ч
1.60В	169.0	111.0	85.6	69.0	38.9	28.5	22.3	18.5	15.8	13.5	11.9	9.7	4.3
1.65В	158.0	107.0	82.7	67.1	38.4	28.2	22.1	18.4	15.5	13.4	11.8	9.7	4.3
1.70В	148.0	102.0	79.8	65.3	37.9	28.0	21.9	18.2	15.3	13.3	11.8	9.6	4.3
1.75В	137.0	97.9	76.9	63.5	37.5	27.7	21.7	18.1	15.3	13.3	11.7	9.6	4.2
1.80В	127.0	93.4	74.1	61.7	37.0	27.5	21.5	17.9	15.1	13.2	11.7	9.6	4.2



ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

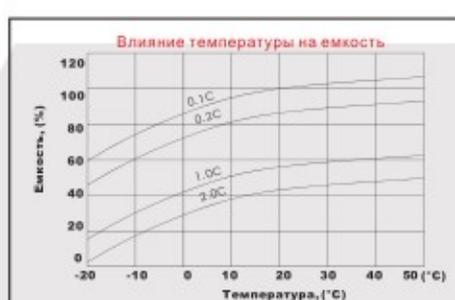
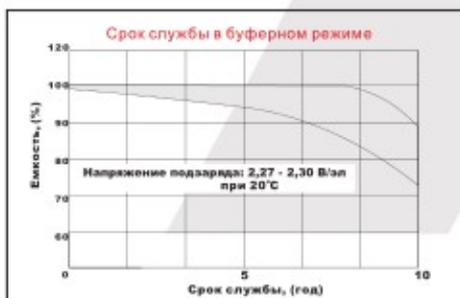
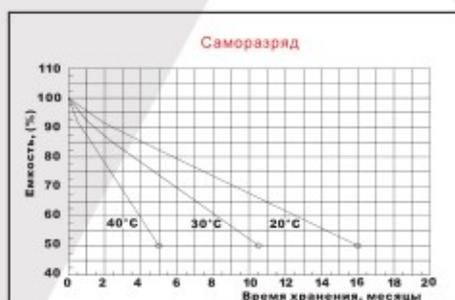
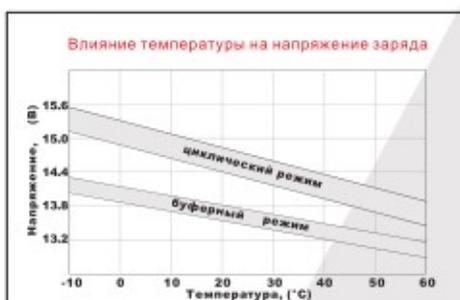
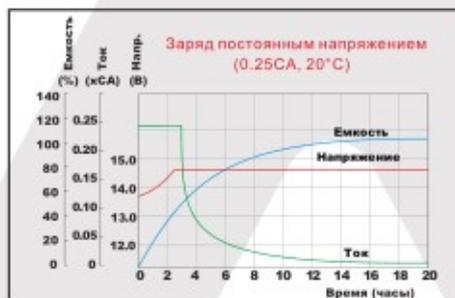
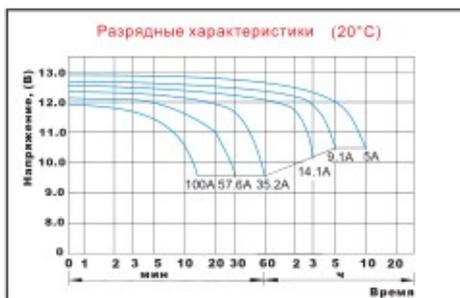
Москва: (+7-495) 785-7387, e-mail: sales@energon.ru  
Санкт-Петербург: (+7-812) 449-3742, e-mail: sales@spb.energon.ru  
Новосибирск: (+7-383) 221-1848, e-mail: sales@nsk.energon.ru

[www.energon.ru](http://www.energon.ru)



**DELTA<sup>®</sup>**  
BATTERY  
новое поколение аккумуляторов

12В 50Ач (10ч)



ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Москва: (+7-495) 785-7387, e-mail: sales@energon.ru  
Санкт-Петербург: (+7-812) 449-3742, e-mail: sales@spb.energon.ru  
Новосибирск: (+7-383) 221-1848, e-mail: sales@nsk.energon.ru

[www.energon.ru](http://www.energon.ru)

## Приложение 13

## 2 Основные технические данные

Основные технические данные ШОТ приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра		Значение
Номинальное входное напряжение, В	Однофазная сеть:	220
Частота питающей сети, Гц		50
Система заземления		TN-S
Номинальное выходное напряжение:	От зарядного устройства	от 226,6 до 239,4 В (в зависимости от температуры аккумуляторной батареи)
	От аккумуляторной батареи	от 183,7 до 221 В (в зависимости от степени разряженности аккумуляторной батареи)
Номинальный выходной ток, А		30
Коэффициент пульсаций выходного напряжения, не более:		0,5 %
Коэффициент полезного действия, не менее:		94 %
Емкость аккумуляторной батареи, Ач		50
Срок службы аккумуляторной батареи, лет		Более или равен 10
Климатическое исполнение		УХЛ 4
Стойкость к воздействию механических факторов, по ГОСТ 17156.1		M39
Степень защиты, по ГОСТ 14254		IP 41
Габаритные размеры, мм:		
-Длина (L)		1250
-Ширина (B)		650
-Высота (H)		2125
Масса, кг не более:		1000
Условия эксплуатации		Размещение – внутри помещения; Температура окружающего воздуха – от минус 25 °С до плюс 40 °С; Относительная влажность – не более 80 % при плюс 25 °С; Высота установки над уровнем моря до 1000 м*; Окружающая среда не взрывоопасна, не содержит агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию; Содержание пыли в помещении и охлаждающем воздухе не более 0,7 мг/м <sup>3</sup> .