



Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная информационно-измерительная - АИИС «Удмуртнефть»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>28812-05</u>
---	---

Изготовлена по технической документации
ООО «Фирма «НЕОН АВМ», г. Москва,
заводской № 01

Назначение и область применения

Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированной информационно-измерительная АИИС «Удмуртнефть» (далее – АИИС «Удмуртнефть») предназначена для измерения и учета электрической энергии и мощности на предприятии ЗАО «Единая энергоснабжающая компания» для энергоснабжения ОАО «Удмуртнефть», а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления.

Основная область применения АИИС «Удмуртнефть»:

- коммерческий многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии за фиксированные интервалы времени на крупных объектах предприятия;
- измерение средних значений мощностей на заданных интервалах времени;
- мониторинг нагрузок заданных объектов.

Описание

АИИС «Удмуртнефть» состоит из 112 идентичных по структуре измерительных каналов (ИК), которые используются для коммерческого учета электроэнергии на присоединениях (ПС) предприятия ЗАО «Единая энергоснабжающая компания» для энергоснабжения ОАО «Удмуртнефть». Перечень ПС и состав средств измерений, входящих в ИК каждого ПС приведены в **Приложении 1** к настоящему описанию типа.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения и тока класса точности 0,5.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемых присоединений при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии классов точности 0,2S и 0,5S типов АЛЬФА и ЕвроАЛЬФА..

Измерения активной мощности (P) счетчиками типов АЛЬФА и ЕвроАЛЬФА выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики типов АЛЬФА и ЕвроАЛЬФА производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность по алгоритму $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АИИС «Удмуртнефть» организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии "Альфа-Центр" фирмы ООО "АББ ВЭИ Метроника" (Госреестр РФ № 18474-99), включающего УСПД RTU-327-E1-R2-M2-K (Госреестр РФ № 19495-03) и сервер Proliant ML 350G3R03X2800/533 (RackXeon2.8Ghz(512kb)/256Mb/HotPlug/ no HDD/CD/GigabitEth).

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД). УСПД RTU-327 осуществляет: сбор данных от счетчиков электроэнергии Евро-Альфа и АЛЬФА по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, а также передает их по цифровым каналам пользователям системы. Типы измерительных трансформаторов напряжения (ТН) и тока (ТТ), а также исполнения счетчиков электроэнергии, использованных в ИК АИИС «Удмуртнефть», и их основные технические данные приведены в таблицах 1 – 3.

Измерительные трансформаторы напряжения.

Таблица 1

ТИП ТН	№ в Госреестре	Кл. точности	Номинальное первичное напряжение В.
НКФ – 110	№ 922-54	0,5	110000
ЗНОМ – 35	№ 912-70	0,5	35000
НОМ – 35	№187-70	0,5	35000
НАМИТ – 10	№16687-02	0,5	10000
НАМИ – 10	№ 11094-87	0,5	10000
НТМИ – 10	№ 831-53	0,5	10000
НТМИ – 6	№ 380-49	0,5	6000
VSK – 10b	№ 26305-04	0,5	10000

Номинальное вторичное напряжение - 100 В для всех типов ТН

Измерительные трансформаторы тока.

Таблица 2

ТИП ТТ	№ в Госреестре	Кл. точности	Номинальный первичный ток А.
TG – 145	№ 15651-96	0,5	200, 300, 400, 500
ТФЗМ – 110 Б	№ 24811-03	0,5	300
ТФЗМ – 35 А	№ 3689-73	0,5	100, 200
ТФН – 35	№664-51	0,5	150
ТОЛ – 35	№ 21256-03	0,5	150, 200, 300
ТЛМ – 10	№2473-00	0,5	50, 100, 150, 200, 300, 600, 1000, 1500
ТВЛМ – 10	№1856-63	0,5	200
ТВ 35	№ 19720-00	0,5	100, 150, 200, 300, 600, 1000, 1500
ТПОЛ – 10	№1261-59	0,5	1500

ТПЛ – 10	№ 22192-03	0,5	50, 100
ТПЛМ-10	№ 2363-68	0,5	300
ТЛП – 10	№ 2363-68	0,5	600
АВК – 10	№ 2445-88	0,5	300
ТК – 20	№ 1407-60	0,5	50, 100,200
ТЛК-10	№ 9143-01	0,5	50, 100, 150, 200, 400
Т – 0,66	№ 24541-03	0,5	50, 100, 150, 200, 400

Номинальный вторичный ток - 5 А для всех типов ТТ

Счетчики электрической энергии

Таблица 3

ТИП (Исполнение) Счетчика	№ в Госреестре	Класс точности
A1R-30L-C4-T	№14555-02	0,2S
A1R-3AL-C4-T	№14555-02	0,2S
A1R-3AL-C8-T	№14555-02	0,2S
A1R-40L-C4-T	№14555-02	0,2S
A2R-30L-C25T+	№14555-02	0,2S
A1R-30L-C28-T+	№14555-02	0,2S
A2R-30L-C28-T+	№14555-02	0,2S; 0,5S
A1R-3AL-C28-T	№14555-02	0,2S
EA05RAL-P4CN-3	№ 16666-97	0,5S
EA05RAL-P2CN-3	№ 16666-97	0,5S
EA05RAL-P4B3	№ 16666-97	0,5S
EA05RL-P2-B3	№ 16666-97	0,5S
EA05RL-P2-B4	№ 16666-97	0,5S
EA05RL-B4	№ 16666-97	0,5S
EA05RL-P1S1-4	№ 16666-97	0,5S
EA05RL-P1S1-3	№ 16666-97	0,5S
EA05RL-P1S1-4КТ	№ 16666-97	0,5S
A2R-30L-C4T	№14555-02	0,5S
A2R-3AL-C8T	№14555-02	0,2S; 0,5S
A2R-30L-C8T	№14555-02	0,5S
A2R-30L-C24T	№14555-02	0,5S
A2R-40L-C24T+	№14555-02	0,5S
A2R-40L-C28T+	№14555-02	0,5S

Функции, выполняемые АИИС «Удмуртнефть» и соответствующие им обозначения P_{Φ} и P_{Δ} параметров, определяющих критерии качества АИИС (по техническим требованиям НП АТС) приведены в таблице 4.

Примечание: АИИС «Удмуртнефть» относится к модернизируемым АИИС. Обязательные для модернизируемых АИИС P – параметры выделены в таблице 4 жирным шрифтом, P - параметры, характеризующие дополнительные возможности АИИС «Удмуртнефть» выделены курсивом. Значения всех указанных в таблице 4 и далее P – параметров равны 1.

Таблица 4

Наименование функции, выполняемой АИИС «Удмуртнефть» в не автоматическом / автоматическом режимах	Соответствующие P_{Φ} / P_A параметры
Измерение приращений активной и реактивной электрической энергии	$P_{\Phi 2}, P_{\Phi 3} / P_{A2}, P_{A3}$
Измерение напряжения и тока	$P_{\Phi 5}, P_{\Phi 6} / P_{A6}, P_{A7}$
Измерение текущего времени и интервалов времени	$P_{\Phi 4} / P_{A5}$
Коррекция времени и синхронизация часов системы	$P_{\Phi 10} / P_{A8}, P_{A9}, P_{A10}, P_{A29},$
Сбор информации о состоянии объектов измерений и сбор результатов измерений	$P_{\Phi 11}, P_{\Phi 12}, P_{\Phi 13} / P_{A11}, P_{A12}, P_{A13}$
Измерение приращений энергии на интервалах 30 мин; 1 сутки; 1 месяц	$P_{\Phi 16}, / P_{A14}$
Сбор результатов измерений на интервалах 30; 1 сутки; 1 месяц	$P_{\Phi 22} ; / P_{A15}$
Представление информации в ИАСУ КУ	$P_{\Phi 28} / P_{A18}$
Представление информации в РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС»	$P_{\Phi 35} / P_{A21}$
Хранение профиля информации	$P_{\Phi 40} ; P_{\Phi 41} ; P_{\Phi 42} / P_{A26}$

Параметры надежности средств измерений АИИС «Удмуртнефть»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД (см. табл.5) соответствуют техническим требованиям к АИИС субъекта ОРЭ ($P_{H3} - P_{H5}; P_{H1}, P_{H2}$). Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам ЕвроАЛЬФА, АЛЬФА или к УСПД (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование переносного портативного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня. Таким образом, в системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков и УСПД (P_{H22}, P_{H23}).

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (P_{32}, P_{36}, P_{37}) и программная защита ($P_{310}, P_{313}, P_{315}$).

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке.

Основные технические характеристики АИИС «Удмуртнефть» приведены в таблице

5

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	112	Вводы (см. Приложение 1)
Номинальные напряжения на вводах системы, кВ	Соответствуют номинальным напряжениям ТН	См. таблицу 1
Отклонение напряжения от		В рабочих условиях. По

номинального, %	± 10	результатам предпроектного обследования.
Номинальные значения тока во вводах системы, А	Соответствуют номинальным токам ТТ	См. таблицу 2
Диапазон изменений токов в % от номинальных значений	От 2 до 80	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,7 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Фактический диапазон рабочих температур для : трансформаторов напряжения и тока, °С счетчики и УСПД, °С счетчики	от -35 до +35 от +10 до +35 от -35 до +35	В отапливаемых помещениях В не отапливаемых помещениях
Предел допускаемой абсолютной среднесуточной погрешности хода часов УСПД, с/сутки.	± 5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемой абсолютной разности хода часов счетчиков, УСПД и компьютеров системы, с.	± 5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет Трансформаторы тока и напряжения Электросчетчик УСПД ПЭВМ, лет	25 30 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для реальных условий эксплуатации АИИС «Удмуртнефть» приведены в таблицах 6 и 7.

Значения погрешностей, указанные в таблицах 6 и 7 скобках относятся к ИК, в которых использованы счетчики класса точности 0,2S.

Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС «Удмуртнефть», диапазон температур (-30 ÷ 35)°С				
№№ Каналов	Значение $\epsilon_{\cos\varphi}$	$\delta_{5\%}$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ кл.т. счетчика 0,5S (0,2S)	$\delta_{20\%}$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ кл.т. счетчика 0,5S (0,2S)	$\delta_{120\%}$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ кл.т. счетчика 0,5S (0,2S)
1-7, 17-20, 26-41, 44-74, 78-112	1	2,5(1,8)	2,0(1,2)	1,9(1,0)
	0,9	3,6(2,5)	3,1(1,7)	3,0(1,5)
	0,8	4,0(3,0)	3,2(1,9)	3,1(1,6)
	0,7	4,5(3,7)	3,4(2,2)	3,2(1,8)
	0,6	5,1(4,4)	3,7(2,6)	3,3(2,1)
	0,5	6,1(5,5)	4,1(3,1)	3,6(2,4)
Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС «Удмуртнефть», диапазон температур (-30 ÷ 35)°С				
№№ Каналов	Значение $\epsilon_{\cos\varphi}$	$\delta_{3\%}$, [%] для интервала $2\% < I/I_n \leq 5\%$	$\delta_{7\%}$, [%] для интервала $6\% < I/I_n \leq 20\%$	$\delta_{70\%}$, [%] для интервала $30\% < I/I_n \leq 120\%$
1-7, 17-20, 26-41, 44-74, 78-112	0,9	6,9(6,4)	4,4(3,6)	3,8(2,8)
	0,8	5,1(4,4)	3,7(2,6)	3,3(2,1)
	0,7	4,4(3,6)	3,4(2,2)	3,2(1,8)
	0,6	4,0(3,0)	3,2(1,9)	3,1(1,6)
	0,5	3,7(2,7)	3,1(1,8)	3,0(1,5)

Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС «Удмуртнефть», диапазон температур (15 ÷ 35)⁰С				
№№ Каналов	Значение $\cos\varphi$	$\delta_{5\%}$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ кл.т. счетчика 0,5S (0,2S)	$\delta_{20\%}$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ кл.т. счетчика 0,5S (0,2S)	$\delta_{120\%}$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ кл.т. счетчика 0,5S (0,2S)
8-16, 21-25, 42-43, 75-77	1	1,9(1,8)	1,3(1,0)	1,1(0,8)
	0,9	2,5(2,3)	1,7(1,3)	1,4(1,1)
	0,8	3,0(2,9)	1,9(1,6)	1,6(1,3)
	0,7	3,6(3,5)	2,2(1,9)	1,8(1,5)
	0,6	4,4(4,3)	2,6(2,4)	2,0(1,8)
	0,5	5,5(5,4)	3,1(2,9)	2,4(2,2)
Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС «Удмуртнефть», диапазон температур (15 ÷ 35)⁰С				
№№ Каналов	Значение $\cos\varphi$	$\delta_{3\%}$, [%] для интервала $2\% < I/I_n \leq 5\%$	$\delta_{7\%}$, [%] для интервала $6\% < I/I_n \leq 20\%$	$\delta_{70\%}$, [%] для интервала $30\% < I/I_n \leq 120\%$
8-16, 21-25, 42-43, 75-77	0,9	6,4(6,3)	3,6(3,4)	2,7(2,5)
	0,8	4,4(4,3)	2,6(2,4)	2,0(1,8)
	0,7	3,5(3,4)	2,1(1,9)	1,7(1,5)
	0,6	3,0(2,9)	1,9(1,6)	1,6(1,3)
	0,5	2,7(2,5)	1,7(1,4)	1,5(1,1)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы.

Комплектность

В комплект АИИС «Удмуртнефть» входят:

Трансформаторы напряжения : (8 типов)	шт
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10	10
Трансформаторы напряжения НКФ-110	35
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	4
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35	36
Трансформаторы напряжения НТМИ-10	22
Трансформаторы напряжения НТМИ-6	16
Трансформаторы напряжения НОМ-35	12

Трансформатор напряжения VSK-10b	3
Трансформаторы тока (16 типов)	
Трансформатор тока ТЛМ-10	73
Трансформатор тока ТГ-145	15
Трансформатор тока ТФН-35	4
Трансформатор тока Т-0,66	49
Трансформатор тока ТФЗМ-110	12
Трансформатор тока ТФЗМ-35	26
Трансформатор тока ТВ-35	2
Трансформатор тока ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока ТЛП-10	1
Трансформатор тока ТЛК-10	1
Трансформатор тока ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока ТК-20	18
Трансформатор тока ТПЛ-10	2
Трансформатор тока ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока ТОЛ-35	4
Трансформатор тока АВК-10	4
Электросчетчики: (23 типа или модификаций)	
Счетчик электроэнергии EA05RL-P2-B-3	4
Счетчик электроэнергии EA05RL-P2-B-4	2
Счетчик электроэнергии EA05RL-P1-S1-3	1
Счетчик электроэнергии EA05RL-P1-S1-4	4
Счетчик электроэнергии EA05RAL-P4-B3	10
Счетчик электроэнергии EA05RL-B-4	8
Счетчик электроэнергии EA05RL-P2CN-3	2
Счетчик электроэнергии EA05RAL-P4CN-3	2
Счетчик электроэнергии EA05RL-P1S1-4КТ	1
Счетчик электроэнергии A1R-3AL-C4T	2
Счетчик электроэнергии A1R-3AL-C8T	7
Счетчик электроэнергии A1R-3AL-C28T	1
Счетчик электроэнергии A1R-3OL-C4T	31
Счетчик электроэнергии A1R-3OL-C28T	2
Счетчик электроэнергии A1R-4OL-C4T	2
Счетчик электроэнергии A2R-3AL-C8T	3
Счетчик электроэнергии A2R-3OL-C8T	2
Счетчик электроэнергии A2R-3OL-C4T	6
Счетчик электроэнергии A2R-3OL-C24T+	4
Счетчик электроэнергии A2R-3OL-C25T+	1
Счетчик электроэнергии A2R-3OL-C28T+	12
Счетчик электроэнергии A2R-4OL-C24T+	2
Счетчик электроэнергии A2R-4OL-C28T+	3

Дополнительное оборудование	
Устройство сбора и передачи данных RTU-327-E1-R2M2-K	1
Дополнительная интерфейсная плата M08 для RTU-327-E1-R2M2-K	1
Сервер Proliant ML350 G3 R03 X2800/533 (Rack Xeon-2.8Ghz (512kb) /256Mb /HotPlug /noHDD /CD /GigabitEth) Дополнительная оперативная память 256 REG PC2100 SGLDMM ALL Жесткий диск 2x72.8Gb Pluggable Ultra320 SCSI 10000 rpm Сетевая карта HP NC7771, 64-bit/133MHz, PCI-X, 10/100/1000-T Плата расширения на 8 портов DIGI NEO 8 Port kit ИБП SUA1500RMI2U APC Black Smart-UPS 1500VA/980W, RackMount, 2U, Line-Interactive, USB and serial connectivity, user repl.batt, Automatic Voltage Regulation	1
APM HP Compaq D330T PIV-2.8GHz, 800MHz FSB /512Mb PC3200 /80Gb 7200rpm /CDRW-DVD	1
Модем ZyXEL U336 E Plus	6
Модуль SIEMENS TC-35 Terminal с блоком питания	41
Направленная антенна Polaris-900-10	23
Круговая антенна GSM-900	18
Устройство синхронизации системного времени (УСЦВ) на базе GPS-35 HVC GARMIN	1
Ноутбук	2
Конвертор 2xИРПС/Rs232 АББ-01 с блоком питания	9
Конвертор Rs485/Rs232 АББ-02 с блоком питания	2
Мультиплексор - расширитель МПР-16-2М	20
Оптический преобразователь АЕ1	2
Розетка на Din-рейку 250В, 6А РАр0-3-ОП	69
Клеммник на Din-рейку Еехе II LCIE 86 80009 U	692
DIN-рейка L=350	45
Автоматический выключатель ВА47-29 4А	9
Автоматический выключатель АЕ 1031 6А	2
Шкаф (УСПД, сервер) Schroff Prolin 200x60x60 в комплекте: стационарная полка для монитора, выдвигаемая полка для клавиатуры и мыши, монтажная панель (для монтажа УСПД), DIN-рейки 35 мм L=580 мм (7 шт), устройство грозо- и помехозащиты WAGO 280-520/281-589 (6 шт), 3 блока из 5 розеток 250В 10А с заземляющим контактом, схема АВР.	1
Крепеж на DIN-рейку для GSM-модемов	41
Шкаф модема настенный 600x600x200	11
Источник бесперебойного питания BR5001	11
Клеммная коробка	8
Разветвитель интерфейса RS-485	14
Кабель интерфейсный DB-9F/DB-9M	43
Переходник DB-9F/DB-25M	11
Кабель интерфейсный DB-25F/DB-25M	9
Кабель интерфейсный DB-37F/DB-37M	20
Программные пакеты Альфа ЦЕНТР AC_SE, AC_M, AC_N, AC_T.	1 пакет
Руководство по эксплуатации, методика поверки	1 КОМПЛЕКТ

Дополнительно по требованию организаций, производящих ремонт и поверку, поставляется ремонтная документация.

Поверка

Поверка производится по документу “Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная информационно-измерительная - АИИС «Удмуртнефть». Методика поверки”, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 13.10.2004 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Нормативные и технические документы

- 1 ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
- 2 ГОСТ 8.956 –2002 ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 3 Автоматизированная система контроля и учета электрической энергии и мощности - АИИС «Удмуртнефть». Рабочий проект.
- 4 Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные метрологические характеристики. Общие требования. — М.: РАО «ЕЭС России», 1998

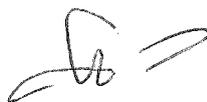
Заключение

Тип единичного образца Системы коммерческого учета электрической энергии автоматизированной информационно-измерительной - АИИС «Удмуртнефть» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «Фирма «НЕОН АВМ»,
107078 г. Москва, ул. Лукьянова 4,
Тел. (095) 2632956,
Факс (095) 2639688.

/Директор ООО «Фирма «НЕОН АВМ»



А.Г. Тайманов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(к описанию типа АИИС «Удмуртнефть»)

Перечень присоединений (ПС) предприятия ЗАО «Единая энергоснабжающая компания» для энергоснабжения ОАО «Удмуртнефть» и состав средств измерений, входящих измерительные каналы (ИК) каждого ПС.

№ ИК	Наименование присоединения	Тип средства измерений		
		СЭЭ	ТТ	ТН
1.	ПС "Сегедур" ф.№5 10кВ	A1R-3OL-C4-T	ТЛМ-10	НАМИТ-10
2.	ПС "Сегедур" ф.№9 10кВ	A1R-3OL-C4-T	ТЛМ-10	НАМИТ-10
3.	ПС "Сегедур" ф.№10 10кВ	A1R-3OL-C4-T	ТЛМ-10	НАМИТ-10
4.	ПС "Сегедур" ф.№11 10кВ	EA05RAL-P4CN-3	ТЛМ-10	НАМИТ-10
5.	ПС "Сегедур" ф.№14 10кВ	EA05RAL-P4CN-3	ТЛМ-10	НАМИТ-10
6.	ПС "Сегедур" ф.№15 10кВ	A1R-3OL-C4-T	ТЛМ-10	НАМИТ-10
7.	ПС "Сегедур" ф.№16 10кВ	A1R-3OL-C4-T	ТЛМ-10	НАМИТ-10
8.	ПС "Кыква" ВЛ 110 кВ "Газовая" 1 цепь	A1R-3AL-C8T	TG-145	НКФ-110
9.	ПС "Кыква" ВЛ 110 кВ "Газовая" 2 цепь	A1R-3AL-C8T	TG-145	НКФ-110
10.	ПС "Кыква" ВЛ 110 кВ "Як-Бодья" 1 цепь	A1R-3OL-C4T	TG-145	НКФ-110
11.	ПС "Кыква" ВЛ 110 кВ "Як-Бодья" 2 цепь	A1R-3OL-C4T	TG-145	НКФ-110
12.	ПС "Кыква" ОСШ 110 кВ	A1R-3AL-C8T	TG-145	НКФ-110
13.	ПС "Мукши" ввод 1 10 кВ	EA05RL-P2CN-2	ТВК-10	НАМИ-10
14.	ПС "Мукши" ввод 2 10 кВ	EA05RL-P2CN-2	ТВК-10	НАМИ-10
15.	ПС "Мукши" ТСН-1	A1R-4AL-C8T	T-0.66	-
16.	ПС "Мукши" ТСН-2	A1R-4AL-C8T	T-0.66	-
17.	ПС "Николаевская" ввод 1 110 кВ	A1R-3OL-C4T	ТФЗМ-110Б-У1	НКФ-110 83 У1
18.	ПС "Николаевская" ввод 2 110 кВ	A1R-3OL-C4T	ТФЗМ-110Б-У1	НКФ-110 83 У1
19.	ПС "Киенгол" ввод 1 110 кВ	A2R-3OL-C8T	ТФЗМ-110Б-У1	НКФ-110 83 У1
20.	ПС "Киенгол" ввод 2 110 кВ	A2R-3OL-C8T	ТФЗМ-110Б-У1	НКФ-110 83 У1
21.	ПС "Киенгол" ВЛ-35 кВ "Белкамнефть 1 ц."	EA05RL-P2-B-3	ТФЗМ-35А	ЗНОМ-35-65 У1
22.	ПС "Киенгол" ВЛ-35 кВ "Белкамнефть 2 ц."	EA05RL-P2-B-3	ТФЗМ-35А	ЗНОМ-35-65 У2
23.	ПС "Чутырь" ввод 1 10 кВ	A2R-3OL-C24T+	ТЛМ-10	НТМИ-10 95 УХЛ2
24.	ПС "Чутырь" ввод 2 10 кВ	A2R-3OL-C24T+	ТЛМ-10	НТМИ-10 95 УХЛ2
25.	ПС "Чутырь" ТСН	A2R-3OL-C28T+	ТЛМ-10	-
26.	ПС "Бегеши" ВЛ 35 кВ "Як-Бодья"	EA05-RAL-P4B3	ТФН-35	ЗНОМ -35-65 У1
27.	ПС "Бегеши" ВЛ 35 кВ "Сокол"	EA05-RAL-P4B3	ТФН-35	ЗНОМ -35-65 У1
28.	ПС "Ягул" ввод 1 6 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-6-66-У3
29.	ПС "Ягул" ввод 2 6 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-6-66-У3
30.	ПС "Ягул" ТСН-1,2	A2R-4OL-C28T+	T-0.66	-
31.	ПС "Нырошур" ввод 1 10 кВ	A1R-3AL-C8T	ТЛМ-10	НАМИ-10 У2

32.	ПС "Нырошур" ввод 2 10 кВ	A1R-3AL-C8T	ТЛМ-10	НАМИ-10 У2
33.	ПС "Нырошур" ТСН-1,2	A2R-4OL-C28T+	Т-0.66	-
34.	ПС "Зура" ВЛ 35 кВ "Игра" 1 цепь	EA05RAL-P4-B-3	ТФЗМ 35 А-У1	ЗНОМ 35-65 У1
35.	ПС "Зура" ВЛ 35 кВ "Игра" 2 цепь	EA05RAL-P4-B-3	ТФЗМ 35 А-У1	ЗНОМ 35-65 У1
36.	ПС "Зура" ввод 1 10 кВ	A1R-30L-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У3
37.	ПС "Зура" ввод 2 10 кВ	A1R-30L-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У4
38.	ПС "Зура" ТСН-1	A2R-4OL-C24T+	Т-0.66	-
39.	ПС "Зура" ТСН-2	A2R-4OL-C28T+	Т-0.66	-
40.	ПС "Зура" ф.№10 10 кВ	A1R-3AL-C28T	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У3
41.	ПС "Зура" ф.№22 10 кВ	A2R-30L-C28T+	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У4
42.	ПС "Тюптиево" ввод 10 кВ	A2R-30L-C28T+	ТЛМ-10	НАМИ-10 95 УХЛ
43.	ПС "Тюптиево" ТСН	A2R-4OL-C28T+	Т-0.66	-
44.	ПС "Лоза-Люк" ф. №1 10 кВ	A2R-30L-C24T+	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У3
45.	ПС "Лоза-Люк" ф. №18 10 кВ	A2R-30L-C24T+	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У4
46.	ПС "Промбаза" ф. №6 10 кВ	A2R-30L-C28T+	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У3
47.	ПС "Промбаза" ф. №7 10 кВ	A2R-30L-C28T+	ТВЛМ-10	НТМИ-10 66 У5
48.	ШР скв. №1163 (запит. с КТП №5)	EA05RL-P1-S1-4	Т-0.66	-
49.	КТП №250 скв. №1161 (запит. с ПС "Бурино" ф.№3 10кВ)	EA05RL-P1-S1-4	Т-0.66	-
50.	КТП №249 скв. №1159 (запит. с ПС "Бурино" ф.№3 10кВ)	EA05RL-P1-S1-4	Т-0.66	-
51.	ВЛБ-6 (запит. с ПС "Лудошур" ф.№16 6кВ)	EA05RL-P1-S1-3	ТЛМ-10	НТМИ-10
52.	КТП-308 скв. №1067 (запит. с ПС "Сюрсовой")	EA05RL-P1-S1-4	Т-0.66	-
53.	ПС "Пашкино" ввод 1 6 кВ	A1R-30L-C28T	ТЛМ-10-2-У3	НТМИ-6
54.	ПС "Пашкино" ввод 2 6 кВ	A1R-30L-C28T	ТЛМ-10-2-У3	НТМИ-6
55.	ПС "Пашкино" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	ТК-20	-
56.	ПС "Пашкино" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	ТК-20	-
57.	ПС "Мишкино-3" ввод 1 35 кВ	A2R-30L-C4T	ТФЗМ 35 А-У1	ЗНОМ 35-65 У1
58.	ПС "Мишкино-3" ввод 2 35 кВ	A2R-30L-C4T	ТФЗМ 35 А-У1	ЗНОМ 35-65 У1
59.	ПС "Мишкино-3" ввод 1 6 кВ	A2R-30L-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-6-66
60.	ПС "Мишкино-3" ввод 2 6 кВ	A2R-30L-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-6-66
61.	ПС "Мишкино-3" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	Т-0.66	-
62.	ПС "Мишкино-3" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	Т-0.66	-
63.	ПС "Сива" ввод 1 6 кВ	A2R-30L-C4-T	ТПОЛ-10	НТМИ-6
64.	ПС "Сива" ввод 2 6 кВ	A2R-30L-C4-T	ТПОЛ-10	НТМИ-6
65.	ПС "Сива" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	ТПЛ-10	-
66.	ПС "Сива" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	ТПЛ-10	-
67.	ПС "Красное" ввод 1 6 кВ	A2R-30L-C28T+	ТЛМ-10	НТМИ-6-66
68.	ПС "Красное" ввод 2 6 кВ	A2R-30L-C28T+	ТЛМ-10	НТМИ-6-66
69.	ПС "Красное" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	ТКАМ-0,5 Т3	-

70.	ПС "Красное" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	ТКАМ-0,5 ТЗ	-
71.	ПС "Смирново" ввод 1 6 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10-2-У3	НТМИ-6-66
72.	ПС "Смирново" ввод 2 6 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10-2-У3	НТМИ-6-66
73.	ПС "Смирново" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	ТК-20	-
74.	ПС "Смирново" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	ТК-20	-
75.	ПС "Позимь" ВЛ 110 кВ "Докша" 1 цепь	A1R-3OL-C4T+	ТВУ110/50	НКФ 110-57 У1
76.	ПС "Позимь" ВЛ 110 кВ "Докша" 2 цепь	A1R-3OL-C4T+	ТВУ110/50	НКФ 110-58
77.	ПС "Позимь" ОСШ 110 кВ	EA05RL-P2-B-3	ТВУ110/50	НКФ 110-58
78.	ПС "Завьялово" ввод 1 110 кВ	A1R-3OL-C4T+	ТФЗМ-110Б	НКФ-110-83У1
79.	ПС "Завьялово" ввод 2 110 кВ	A1R-3AL-C4T	ТФЗМ-110Б	НКФ-110-83У1
80.	ПС "Докша" ВЛ 35 кВ "Гольяны"	A1R-3AL-C4T	ТФЗМ-35-У1	ЗНОМ 35-65 У1
81.	ПС "Докша" ВЛ 35 кВ "Перевозное"	A1R-3AL-C4T	ТФЗМ-35-У1	ЗНОМ 35-65 У1
82.	ПС "Бураново" ВЛ 35 кВ ПС "Юськи"	A2R-3AL-C8T	ТФЗМ-35-У3	ЗНОМ 35-65 У1
83.	ПС "Бураново" ВЛ 35 кВ ПС "Яган"	A2R-3AL-C8T	ТФЗМ-35-У1	ЗНОМ 35-65 У1
84.	ПС "Соколовка" ВЛ 35 кВ "Ельниковка" 1 цепь	A1R-3OL-C4T	ТФЗМ-35	НОМ-35
85.	ПС "Соколовка" ВЛ 35 кВ "Ельниковка" 2 цепь	A1R-3OL-C4T	ТФЗМ-35	НОМ-35
86.	ПС "Соколовка" ВЛ 35 кВ "Вятская" 1 цепь	A1R-3OL-C4T	ТФЗМ-35	НОМ-35
87.	ПС "Соколовка" ВЛ 35 кВ "Вятская" 2 цепь	A1R-3OL-C4T	ТФЗМ-35	НОМ-35
88.	ПС "Соколовка" ввод 1 6 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-6-66
89.	ПС "Соколовка" ввод 2 6 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-6-66
90.	ПС "Соколовка" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	Т-0.66	-
91.	ПС "Соколовка" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	Т-0.66	-
92.	ПС "Сигаево" ввод 1 10 кВ	A1R-3OL-C4T+	ТЛМ-10	НТМИ-10-66
93.	ПС "Сигаево" ввод 2 10 кВ	A1R-3OL-C4T+	ТЛМ-10	НТМИ-10-66
94.	ПС "Сигаево" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	ТК-20	-
95.	ПС "Сигаево" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	ТК-20	-
96.	ПС "Сигаево" ф. №12 10 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10-66
97.	ПС "Сигаево" ф. №5 10 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10-66
98.	ПС "Сигаево" ф. №10 10 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10-66
99.	ПС "Прикамская" ввод 1 6 кВ	A1R-3OL-C4T	АВК-10	НАМИТ-10-1 УХЛ2
100.	ПС "Прикамская" ввод 2 6 кВ	A1R-3OL-C4T	АВК-10	VSK-10б
101.	ПС "Прикамская" ТСН-1	EA05RL-P2-B-4	IZOTa 314	-
102.	ПС "Прикамская" ТСН-2	EA05RL-P2-B-4	IZOTa 314	-
103.	ПС "Порозово" ввод 1 35 кВ	A1R-3OL-C4T	ТПЛМ-10	НТМИ-10-66
104.	ПС "Порозово" ввод 2 35 кВ	A1R-3OL-C4T	ТПЛМ-10	НТМИ-10-66
105.	ПС "Порозово" ТСН-1	A1R-3OL-C4T	ТК-20	-

106.	ПС "Порозово" ТСН-2	A1R-3OL-C4T	ТК-20	-
107.	ПС "Арзамасцево" ф. №2 10 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У5
108.	ПС "Арзамасцево" ф. №12 10 кВ	A1R-3OL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У5
109.	ПС "Нефтяная" ф. №1 6 кВ	EA05RL-P2-B-3	ТЛК-10	НТМИ
110.	ПС "Каменное" ф. №3 10 кВ	A1R-3AL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У5
111.	ПС "Каменное" ф. №17 10 кВ	A1R-3AL-C4T	ТЛМ-10	НТМИ-10 66 У5
112.	КТП скв. №1125 (запит. с ПС "Мостовое" ф. №8 10 кВ)	EA05RL-P1-S14	ТК-20	-
1-112		УСПД RTU-327-E1-R2-M2-K Сервер Proliant ML350 G3 R03 X2800/533		