

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Томскнефть» ВНК

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Томскнефть» ВНК (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) МИР УСПД-01 и контроллеры ОМБ-40; каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (сервер) с программным обеспечением (ПО) «Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ», радиочасы МИР РЧ-01, автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи с интерфейсом RS-485 поступает на входы соответствующего УСПД. В УСПД осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача полученных данных на сервер.

Измерительная информация из УСПД по основному каналу связи поступает на сервер: для ИК №№ 1, 2 измерительная информация передается по выделенному телефонному каналу, образованному SHDSL-модемами; для ИК №№ 3, 4 передача данных осуществляется по выделенной оптоволоконной линии связи; для ИК №№ 5-20, 28-61, 73-76 измерительная информация передается по радиоканалу на соответствующий узел связи и далее по каналу связи Ethernet корпоративной вычислительной сети; для ИК №№ 21-25, 62-72 передача данных осуществляется по каналу связи Ethernet корпоративной вычислительной сети; для ИК №№ 26, 27 передача данных осуществляется по каналу связи Internet.

При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM.

Дополнительно на сервер ОАО «Томскнефть» ВНК поступает информация об энергопотреблении из АИИС КУЭ ОАО «Томская энергосбытовая компания» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54123-13) в виде xml-макетов формата 80020.

На сервере осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение полученных данных, их резервное копирование, оформление отчетных документов. От сервера информация передается на АРМ ООО «РН-Энерго» по каналу связи сети Ethernet в виде xml-файлов форматов 80020, 80030, 80040, 51070.

Передача информации от АРМ ООО «РН-Энерго» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» Томское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020, 80030, 80040, 51070 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера, радиочасы МИР РЧ-01, синхронизирующие часы измерительных компонентов системы по эталонным сигналам частоты и времени, получаемым от GPS-приемника.

Сравнение показаний часов сервера с радиочасами МИР РЧ-01 осуществляется ежесекундно, корректировка часов сервера производится независимо от наличия расхождений.

Сравнение показаний часов УСПД с показаниями часов сервера осуществляется каждые 2 часа, корректировка часов УСПД производится при расхождении с часами сервера на величину более  $\pm 1$  с. Сравнение показаний часов счетчика с часами соответствующего УСПД осуществляется 1 раз в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами УСПД на величину более  $\pm 1$  с. Передача информации от счетчика до УСПД, от УСПД до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Журналы событий счетчика, УСПД и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ». Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Библиотека модулей Импорт-Экспорт AtsImpExp.exe	ЦЕНТР СБОРА ДАН-НЫХ Centersbor.exe	РАСЧЕТНЫЙ ЦЕНТР Reports2.exe	ЦЕНТР КОНТРОЛЯ Account.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0.2.6	не ниже 1.0.3.30	не ниже 2.10.0.605	не ниже 1.0.2.60
Цифровой идентификатор ПО	278d176a0b9252bc3881c5f21492b6f0	8e7929531cea524380dbcf500d35ab40	1060af5c6540071ee015282a54defe0b	278d176a0b9252bc3881c5f21492b6f0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5			

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				УССВ/Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД			Границы допускаемой основной относительной погрешности, ( $\pm\delta$ ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Стрежевская, ОРУ-35 кВ, 2 ш, яч.12 Ц-12	ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ-01 Рег. № 27008-04/ HP Proliant DL380P G8	Актив-ная  Реак-тивная	1,1  2,3	3,0  4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	ПС 110 кВ Стрежевская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.13 Ц-9	ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proliant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,6
3	ПС 110 кВ Григорьевская, ОРУ-110 кВ, 1 сш, отп. СС-3	ТВГ-110 Кл.т. 0,2 200/5 Рег. № 22440-07 Фазы: А, В, С	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	МИР УСПД 01 Рег. № 27420-08		Актив- ная	1,0	2,2
							Реак- тивная	1,8	4,1
4	ПС 110 кВ Григорьевская, ОРУ-110 кВ, 2 сш, отп. СС-4	ТВГ-110 Кл.т. 0,2 200/5 Рег. № 22440-07 Фазы: А, В, С	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/ 100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	МИР УСПД 01 Рег. № 27420-08		Актив- ная	1,0	2,2
							Реак- тивная	1,8	4,1
5	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.1 ЦЛ-4	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	5,0	
6	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.3 ЦЛ-3	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	5,0	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.5 ЦЛ-2	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proli- ant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	5,0
8	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.6 ЦЛ-1	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	5,0
9	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.7 ЦЛ-6	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
						Реак- тивная	2,3	5,0	
10	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 3 сш, яч.8 ЦЛ-7	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	5,0	
11	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.9 ЦЛ-8	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	5,0	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	ПС 110 кВ Вахская, ОРУ-35 кВ, 3 сш, яч.10 ЦЛ-5	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/ 100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Зав. № 416 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	5,0
13	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.1 Промзона	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А, С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proli- ant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,6
14	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.2 БРУ-6кВ «ЦППН-2»	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А  ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,6
15	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.4 БРУ-6кВ «ЦСДТиПГ-2»	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А  ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proli- ant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.9 БРУ-6кВ №1 «БКНС-14»	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
		ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: С					Реак- тивная	2,3	4,6
17	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.15 Промзона	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
					Реак- тивная		2,3	4,6	
18	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.18 БРУ-6кВ «ЦСДТиПГ-2»	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proli- ant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
		ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 2135 Рег. № 2473-69 Фазы: С					Реак- тивная	2,3	4,6
19	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.22 БРУ-6кВ №1 «БКНС-14»	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
					Реак- тивная		2,3	4,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	ПС 110 кВ Вахская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.23 БРУ-6кВ «ЦППН-2»	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,6
21	ПС 110 кВ Катыльгинская, ОРУ-110 кВ, яч.3 С-92п	ТG145 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 30489-05 Фазы: А, В, С	2 сш СРВ 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-96 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
22	ПС 110 кВ Катыльгинская, ОРУ-110 кВ, яч.4 С-91п	ТG145 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 30489-05 Фазы: А, В, С	1 сш СРВ 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-96 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proli- ant	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
23	ПС 110 кВ Катыльгинская, ОРУ-110 кВ, яч.7 С-91	ТG145 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 30489-05 Фазы: А, В, С	1 сш СРВ 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-96 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	DL380P G8	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
24	ПС 110 кВ Катыльгинская, ОРУ-110 кВ, яч.8 С-92	ТG145 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 30489-05 Фазы: А, В, С	2 сш СРВ 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-96 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	ПС 110 кВ Катыльгинская, ОРУ-110 кВ, яч.9 ОВ-110 кВ	TG145 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 30489-05 Фазы: А, В, С	2 сш СРВ 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-96 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
			1 сш СРВ 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-96 Фазы: А, В, С				Реак- тивная	2,3	4,6
26	ПС 110 кВ Новый Васюган, ОРУ-110 кВ, 1 сш, яч.1	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-88 Фазы: А, В, С	НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proli- ant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
27	ПС 110 кВ Новый Васюган, ОРУ-110 кВ, 2 сш, яч.2	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-88 Фазы: А, В, С	НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
28	ПС 110 кВ Первомайская, ОРУ-110 кВ, 1 сш, яч.1 Ввод-110 кВ 1Т	ТВ-110/20ХЛ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 4462-74 Фазы: А, В, С	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
29	ПС 110 кВ Первомайская, ОРУ-110 кВ, 2 сш, яч.2 Ввод-110 кВ 2Т	ТВ-110/20ХЛ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 4462-74 Фазы: А, В, С	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	ПС 110 кВ Первомайская, ввод-0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 М УЗ Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 17551-06 Фазы: А, В, С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,6
31	ПС 110 кВ Первомайская, ввод-0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 М УЗ Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 17551-06 Фазы: А, В, С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,2
32	ПС 110 кВ Ломовая, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.7 БРУ-6 кВ «БКНС-24»	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
33	ПС 110 кВ Ломовая, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.8 БРУ-6 кВ «БКНС-24»	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
34	ПС 110 кВ Малореченская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.1 ЦЛ-1	ТФЗМ35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8555-81 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
35	ПС 110 кВ Малореченская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.2 ЦЛ-2	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 3689-73 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
36	ПС 110 кВ Малореченская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.4 ЦЛ-4	ТФЗМ35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8555-81 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	ПС 110 кВ Малореченская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.5 ЦЛ-5	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 3689-73 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ-01 Рег. № 27008-04/ HP Proliant DL380P G8	Актив-ная  Реак-тивная	1,3  2,5	3,3  5,7
38	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.6 Ввод-35кВ №1 резерв	ТГМ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 1200/5 Рег. № 41967-09 Фазы: А, В, С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив-ная  Реак-тивная	1,3  2,5	3,3  5,7
39	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.3 Ввод-35кВ №2 резерв	ТГМ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 1200/5 Рег. № 41967-09 Фазы: А, В, С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив-ная  Реак-тивная	1,3  2,5	3,3  5,7
40	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.6 ТХУ-2 резерв	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив-ная  Реак-тивная	1,3  2,5	3,3  5,7
41	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.11 РУ-6 «ОС» резерв	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив-ная  Реак-тивная	1,3  2,5	3,3  5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	ПС 220 кВ Советско- Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 4 сш, яч.30 ТХУ-2 резерв	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
43	ПС 220 кВ Советско- Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 3 сш, яч.31 РУ-6 «ТХУ-1» резерв	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
44	ПС 220 кВ Советско- Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 3 сш, яч.41 РУ-6 «ОС» резерв	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
45	ПС 220 кВ Раскино, ЗРУ-10 кВ, 1 сш, яч.4 ПС-127 резерв	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А, С	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
46	ПС 220 кВ Раскино, ЗРУ-10 кВ, 2 сш, яч.14 ПС-127 резерв	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А, С	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	ПС 110 кВ Лугинецкая, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.5 ЦЛ-5	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proli- ant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
48	ПС 110 кВ Лугинецкая, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.6 ЦЛ-6	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
49	ПС 110 кВ Лугинецкая, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.8 ЦЛ-9	ТОЛ-35Б Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-01 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
50	ПС 110 кВ Лугинецкая, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.7 ЦЛ-8	ТОЛ-35Б Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-01 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	4,7	
51	ПС 110 кВ Лугинецкая, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.9 ЦЛ-11	ТОЛ-35Б Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-01 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	4,7	
52	ПС 110 кВ Лугинецкая, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.10 ЦЛ-12	ТОЛ-35Б Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 21256-01 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
						Реак- тивная	2,3	4,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	ПС 110 кВ Лугинецкая, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.13 ГКС	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proliant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
54	ПС 110 кВ Лугинецкая, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.17 БРУ-6кВ «БКНС-22»	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
55	ПС 110 кВ Лугинецкая, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.2 ГКС	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
56	ПС 110 кВ Лугинецкая, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.14 БРУ-6кВ «БКНС-22»	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Зав. № 405 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
57	ПС 110 кВ Останинская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.5 ЦЛ-5	ТФЗМ35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 8555-81 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,3	3,3	
						Реак- тивная	2,5	5,7	
58	ПС 110 кВ Останинская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.2 ЦЛ-2	ТФЗМ35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 8555-81 Фазы: А, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,3	3,3	
						Реак- тивная	2,5	5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	ПС 110 кВ Останинская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.5 УПН Лугин неф.	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proliant DL380P G8	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
60	ПС 110 кВ Останинская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.7 БКНС Лугин неф.	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
61	ПС 110 кВ Останинская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.11 БКНС Лугин неф.	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
62	ПС 110 кВ Игольская, ОРУ-110 кВ, яч.7 ОВ-110	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-88 Фазы: А, В, С	1 сш НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	Актив- ная	1,1	3,0	
			2 сш НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А, В, С			Реак- тивная	2,3	4,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
63	ПС 110 кВ Игольская, ОРУ-110 кВ, яч.2 С-141	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-88 Фазы: А, В, С	2 сш НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,6
64	ПС 110 кВ Игольская, ОРУ-110 кВ, яч.1 С-140	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-88 Фазы: А, В, С	1 сш НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ НР Prolia- nt DL380P G8	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
65	ПС 110 кВ Игольская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.2 ЛС-2	GIF 40,5 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 30368-05 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
66	ПС 110 кВ Игольская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.4 ЛС-1	GIF 40,5 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 30368-05 Фазы: А, В, С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А, В, С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7
67	ПС 110 кВ Игольская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.5, яч.7	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А, В, С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
68	ПС 110 кВ Игольская, ЗРУ-6 кВ, 2 сщ, яч.6, яч.8	ТОЛ-10-И Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А, В, С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
69	ПС 110 кВ Игольская, 1ТСН-6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 15173-06 Фазы: А, В, С	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	0,9	2,9
							Реак- тивная	1,9	4,9
70	ПС 110 кВ Игольская, 2ТСН-6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 15173-06 Фазы: А, В, С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/	Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	6,6
71	ПС 110 кВ Игольская, 3ТСН-6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А, В, С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	HP Proli- ant DL380P G8	Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,6
72	ПС 110 кВ Игольская, 4ТСН-6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А, В, С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,6
73	ПС 110 Савкинская, ОРУ-35 кВ, 1 сщ, яч.1 Ц-1	ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А, С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
74	ПС 110 Савкинская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.3 Ц-3	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05	МИР РЧ- 01 Рег. № 27008-04/ HP Proliant DL380P G8	Актив- ная	1,1	3,0
		ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: С					Реак- тивная	2,3	4,7
75	ПС 110 Савкинская, БРУ-6 «БКНС- 2», 1сш, яч.6 Ввод-1 6кВ	ТЛМ-6 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 3848-73 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
76	ПС 110 Савкинская, БРУ-6 «БКНС- 2», 2сш, яч.13 Ввод-2 6кВ	ТЛМ-6 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 3848-73 Фазы: А, С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ОМЬ-40 Рег. № 19815-05		Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ  $\pm 5$  с.

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 5-12, 45, 49-52, 65, 66, 69, 70 указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК указана для тока 5 % от  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.

4 ТТ по ГОСТ 7746-2015, ТН по ГОСТ 1983-2015, счетчики в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005, но ввиду отсутствия в ГОСТ Р 52425-2005 класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005.

5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД и МИР РЧ-01 на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Данные, поступающие из АИИС КУЭ смежных участников ОРЭ

Номер ИК	Наименование точки измерений	Наименование АИИС КУЭ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
1	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ОРУ-35 кВ, 1 сш, яч.6 Ввод-35кВ № 1	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Томская энергосбытовая компания», рег. № 54123-13
2	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ОРУ-35 кВ, 2 сш, яч.3 Ввод-35кВ № 2	
3	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, яч.6 ТХУ-2	
4	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч.11 РУ-6 «ОС»	
5	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 4 сш, яч.30 ТХУ-2	
6	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 3 сш, яч.31 РУ-6 «ТХУ-1»	
7	ПС 220 кВ Советско-Соснинская, ЗРУ-6 кВ, 3 сш, яч.41 «ОС»	
8	ПС 220 кВ Раскино, ЗРУ-10 кВ, 1 сш, яч.4 ПС-127	
9	ПС 220 кВ Раскино, ЗРУ-10 кВ, 2 сш, яч.14 ПС-127	

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	76
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 5-12, 45, 49-52, 65, 66, 69, 70</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\phi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 5-12, 45, 49-52, 65, 66, 69, 70</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\phi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков СЭТ-4ТМ.03:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для контроллеров ОМЬ-40:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для МИР УСПД-01:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для радиочасов МИР РЧ-01:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для сервера:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>165000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>2</p> <p>90000</p> <p>2</p> <p>55000</p> <p>2</p> <p>82500</p> <p>1</p> <p>55000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для МИР УСПД-01:</p> <p>суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для контроллеров ОМБ-40:</p> <p>суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для сервера:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и УСПД;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчика электрической энергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
УСПД;  
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчика электрической энергии;  
УСПД;  
сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).  
Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТФН-35М	7
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	6
Трансформаторы тока	ТОЛ 35	24
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	16
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	12
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	14
Трансформаторы тока	TG145	15
Трансформаторы тока климатического исполнения VI, ХЛ1	ТФЗМ-110Б-IV	15
Трансформаторы тока	ТВ-110/20ХЛ	6
Трансформаторы тока	T-0,66 М У3	6
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ35А-ХЛ1	8
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-1У1	4
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	9
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	6
Трансформаторы тока	ТГМ-35 УХЛ1	6
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	5
Трансформаторы тока	ТОЛ-35Б	8
Трансформаторы тока	GIF 40,5	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-6	4
Трансформаторы тока	T-0,66	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	39
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	12
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	13
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	12
Трансформаторы напряжения	СРВ 123	6

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35 УХЛ1	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66У3	2
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	26
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	52
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	1
Контроллеры	ОМЬ-40	12
Устройства сбора и передачи данных	МИР УСПД-01	1
Радиочасы	МИР РЧ-01	1
Сервер ОАО «Томскнефть» ВНК	HP Proliant DL380p G8	1
Методика поверки	МП ЭПР-078-2018	1
Паспорт-формуляр	ИДНТ.423220.04.01.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-078-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Томскнефть» ВНК. Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 28.04.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- прибор Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «Томскнефть» ВНК», свидетельство об аттестации № 052/RA.RU.312078/2017.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Томскнефть» ВНК**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энсис Технологии»

(ООО «Энсис Технологии»)

ИНН 7703351615

Адрес: 108811, г. Москва, п. Московский, Киевское шоссе, 22-й км, домовладение 6, стр. 1, БЦ «Комсити»

Юридический адрес: 105082, г. Москва, Спартаковская пл., д. 14, стр. 1

Телефон: (495)797-97-66

Факс: (495)797-99-67

Web-сайт: [www.ensyst.ru](http://www.ensyst.ru)

E-mail: [info@ensyst.ru](mailto:info@ensyst.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.