## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Республики Удмуртия

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Республики Удмуртия предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для 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, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения и состоит из 56 измерительных каналов (ИК).

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройства сбора и передачи данных RTU-327 (УСПД), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «Энергия АЛЬФА 2», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия АЛЬФА 2», УССВ-16HVS, УССВ-35HVS, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приемапередачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется формирование и хранение поступающей информации.

Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в Центр сбора данных ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM. Передача информации об энергопотреблении на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически, путем межсерверного обмена.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем.

Дальнейшая передача информации от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в АО «АТС» за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», а также в АО «СО ЕЭС» и другим смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. СОЕВ создана на основе приемников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS) УССВ-16HVS, УССВ-35HVS (УССВ). В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, Центра сбора данных ОАО «РЖД» и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-16HVS. Резервным источником сигналов точного времени служит тайм-сервер Сравнение ΦΓУΠ «ВНИИФТРИ» (NTР-сервер). показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ происходит с периодичностью один раз в 10 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ независимо от величины расхождения. В случае синхронизации сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» посредством резервного источника сигналов точного времени сравнение показаний часов ИВК и NTP-сервера происходит с периодичностью один раз в 10 мин. Синхронизация осуществляется при расхождении показания часов ИВК и NTP-сервера на 0,1 с.

Центр сбора данных ОАО «РЖД» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-35HVS. Сравнение показаний часов Центра сбора данных ОАО «РЖД» и УССВ происходит при каждом сеансе связи сервер — УССВ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов УСПД и Центра сбора данных ОАО «РЖД» происходит при каждом сеансе связи УСПД — сервер. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик — УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

#### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия АЛЬФА 2» в состав которого входят программы, указанные в таблицах 1 - 2.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчётности виде, взаимодействия со смежными системами.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия АЛЬФА 2».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО ИВК Центра сбора данных ОАО «РЖД»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия АЛЬФА 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

T T T	
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll )	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Идентификационное наименование ПО	Энергия АЛЬФА 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «Энергия АЛЬФА 2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики** Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

			Coc	гав ИК	С АИИС КУЭ		ЬЭ	И		гические ристики
Номер ИК	Наимено- вание объекта учета		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Рег. №	Обозначение, тип		ИВКЭ	KTT.KTH.KCY	Вид энергии	Основная погрешность, (±), %	Погрешность в рабочих условиях, (±), %
1	2		3		4	6	7	8	9	10
	10		Кт=0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
	(1)	TT	Ктт=400/1	В	ТГФМ-110 II*					
	вод		№36672-08	C	ТГФМ-110 II*					
	 ПС Агрыз-тяга, Ввод-110 кВ Т-1, Т-3	HI X	Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	90	Активная	0,6	1,9
1			$K$ тн= $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. № 19495-	440000			
			<b>№</b> 24218-08	C	НАМИ-110 УХЛ1	03	4	Реактивная	1,0	3,1
	ПС Агр	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07		EA02RAL-P3B-4					
	0		Кт=0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
	ţ-11	$\operatorname{TT}$	KTT=200/1	В	ТГФМ-110 II*					
	ВОД		№36672-08	С	ТГФМ-110 II*					
	a, B -2		Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	90	Активная	0,6	1,9
2	з-тяга, <sup>]</sup> кВ Т-2	ТН	$KTH=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. № 19495-	220000			
	—— 613-7 KĒ		<b>№</b> 24218-08		НАМИ-110 УХЛ1	03	22	Реактивная	1,0	3,1
	л ПС Агрыз-тяга, Ввод-110 кВ Т-2		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	F	EA02RALX-P3B-4					

1	должение та 2	1031111	3		4	6	7	8	9	10
		TT	K <sub>T</sub> =0,5S K <sub>TT</sub> =400/5 №25433-08	A B C	ТЛО-10	,				
3	ПС Агрыз-тяга, фидер №6	TH	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A B C	НАМИ-10-95УХЛ2	RTU-327 Per. № 19495-03	8000	Активная Реактивная	1,2 2,2	5,0 5,6
	ПС Агрь	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RAL-B-3					
	6তৃ	,	Кт=0,5S	A	ТЛО-10					
	√ de	$\operatorname{TT}$	KTT=400/5	В						
	Р ПС Агрыз-тяга, фидер №9		№25433-08	С	ТЛО-10					
4		ТН	Kt=0,5 Kth=10000/100 №20186-05	A B C	НАМИ-10-95УХЛ2	RTU-327 Per. № 19495-03	8000	Активная Реактивная	1,2 2,2	5,0 5,6
	ПС Агры	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RAL-B-3					
	10		Кт=0,2S	A	ТГФ110					
	Л-1	$\operatorname{TT}$	Ктт=300/1	В	ТГФ110					
	l, B.		<b>№</b> 16635-04	C	ТГФ110					
	гяга о-К	I	Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	00	Активная	0,6	1,9
5	зино-1 лезин	ТН	Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-08	B	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	Per. № 19495-03	330000	Реактивная	1,0	3,1
	С. Балезино-тяга, ВЛ-110 кВ Балезино-Кестым	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					

1	<u> 2</u>		3		4	6	7	8	9	10
	ВЛ-110	TT	K <sub>T</sub> =0,2S K <sub>T</sub> T=300/1 №16635-04	A B C	ΤΓΦ110 ΤΓΦ110 ΤΓΦ110					
6	IC Балезино-тяга, ВЛ-110 кВ Балезино-Пибаньшур	ТН	KT=0,2 KTH=110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,9 3,1
	ПС Бале: кВ Бале	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					
	ла Балезино-тяга, ВЛ-110 кВ Балезино-Сегедур	ТТ	K <sub>T</sub> =0,2S K <sub>T</sub> =300/1 №16635-04	A B C	ΤΓΦ110 ΤΓΦ110 ΤΓΦ110	RTU-327 Per. № 19495-03				
7		ТН	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> H=110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1		330000	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,9 3,1
	ПС Балез кВ Бал	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					
	ввод АТ-	ТТ	K <sub>T</sub> =0,2S K <sub>T</sub> =300/1 №16635-04	A B C	ΤΓΦΜ-110 II* ΤΓΦΜ-110 II* ΤΓΦΜ-110 II*					
8	% вино-тяга, 1 110 кВ	ТН	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> H=110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,9 3,1
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
	звод АТ-	TT	K <sub>T</sub> =0,2S K <sub>T</sub> T=300/1 №16635-04	A B C	ТГФМ-110 II* ТГФМ-110 II* ТГФМ-110 II*					
9	ПС Балезино-тяга, ввод АТ- 2 110 кВ	TH	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> H=110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,9 3,1
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					
	от В Балезино-тяга, ВЛ-35 кВ Балезино-Юнда	TT	K <sub>T</sub> =0,2S K <sub>TT</sub> =100/1 №37491-08	A B C	STSM-38 STSM-38 STSM-38					
10		ТН	Кт=0,2 Ктн=35000/100 №19813-09	A B C	НАМИ-35 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	35000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
	ПС Бале кВ Б	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	)2RALQ-P4GB-DW-4					
	КЛ, ВЛ-	TT	K <sub>T</sub> =0,5 K <sub>TT</sub> =150/5 №1261-08	A B C	ТПОЛ-10 ТПОЛ-10					
11	3ино 0 к]	ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A B C	НАМИ-10-95УХЛ2	RTU-327 Per. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
		Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
1				_		U	/	O	7	10
	ВЛ	ا_	KT=0,5	A	ТПОЛ-10					
	Д, ]	TT	KTT=200/5	В						
	X, 4		<b>№</b> 1261-08	C	ТПОЛ-10					
	яга . Х		$K_{T}=0,5$	A		RTU-327		Активная	1,2	5,6
12	5-1 4-0 8-41	ТН	KTH=10000/100	В	НАМИ-10-95УХЛ2	Рег. №	4000			
	ПС Балезино-тяга, КЛ, ВЛ- 10 кВ ф. №4		<b>№</b> 20186-05	С		19495-03	4	Реактивная	2,4	6,1
	лез 1(	ИК	K <sub>T</sub> =0,5S/1							
	Pa	этч	Ксч=1		EA05RL-B-3					
	IIC	Счетчик	№16666-97							
	Į.		Кт=0,5	A	ТПОЛ-10					
	e, B	$\operatorname{TT}$	KTT = 200/5	В						
	ЕПС Балезино-тяга, КЛ, ВЛ- 10 кВ ф. №9		<b>№</b> 1261-08	С	ТПОЛ-10					
		I	K <sub>T</sub> =0,5	A		RTU-327		Активная	1,2	5,6
13		ТН	Ктн=10000/100	В	НАМИ-10-95УХЛ2	Рег. №	4000		ŕ	,
	инс) кЕ	Ĺ	№20186-05	С		19495-03		Реактивная	2,4	6,1
	лез 1(	ИК								
	Ба	ЭТЧ	Ксч=1		EA05RL-B-3					
	IIC	Счетчик	№16666-97							
	7,5		Кт=0,5	A	ТФ3М-35Б-1У1					
	1-27	$\operatorname{TT}$	Ktt=1000/5	В						
	Ввод-27,5	·	№3689-73	С	ТФЗМ-35Б-1У1					
			Кт=0,5	A	3HOM-35-65	RTU-327	0	Активная	1,2	5,6
14	SCK- Kl	ТН	Ктн=27500/100	В		Рег. №	55000		,	- 7 -
			№912-07	C 3HOM-35-65		19495-03	55	Реактивная	2,4	6,1
		ИК	K <sub>T</sub> =0,5S/1							
		Жт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RAL-B-3						
	ПС		<b>№</b> 16666-97							

11p0,	должение та	аолиц		1			T -			10
	2		3		4	6	7	8	9	10
	4,		$K_{T}=0,5$	Α	T-0,66					
	) дс	TT	Ktt=200/5	В	T-0,66					
	Ввод 0,4		№36382-07	C	T-0,66					
			Кт=	Α		RTU-327		Активная	1,0	5,5
15	ск-тяга, кВ ТСН	ТН	Ктн=	В	-	Рег. №	40			
	ПС Ижевск-тяга, кВ ТСН		$\mathcal{N}_{\!$	C		19495-03		Реактивная	1,8	6,0
	Гже	ИК	$K_T=0,2S/0,5$							
	$C$ $\Gamma$	Счетчик	Ксч=1		EA02RAL-P3B-4					
	П	Сч	№16666-97							
	Ввод-		Кт=0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
	$B_{B}$	TT	Ктт=100/1	В	ТГФМ-110 II*					
	-тяга,		№36672-08	C	ТГФМ-110 II*					
		ТН	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> =110000/√3/100/√3 N <sub>0</sub> 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	90	Активная	0,6	2,0
16				В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	110000			
	.ны		<b>№</b> 24218-03	C	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	1	Реактивная	1,1	2,5
	иба	Счетчик	KT=0,2S/0,5							
		ет	Ксч=1	A18	02RALQ-P4GB-DW-4					
		Сч	№31857-06							
	110		Кт=0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
	)Д-]	TT	Ktt=100/1	В	ТГФ110-ΙΙ*					
	Ввс	T	№36672-08,34096-	C	ТГФ110-ΙΙ*					
	ra,		07,34096-07			DTH 227		<b>A</b>	0.6	2.0
17	иур-тяг кВ Т-2		Кт=0,2	Α	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Per. №	110000	Активная	0,6	2,0
1 '	пур кВ	TH	$K$ тн= $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	110	Реактивная	1,1	2,5
	HPI		<b>№</b> 24218-03	C	НАМИ-110 УХЛ1				,-	,-
		ІИК	Kt=0,2S/0,5							
		leT4	<b>Б</b> Ксч=1	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					
	ШС	Сч	№31857-06							

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
	Ввод-110	TT	K <sub>T</sub> =0,2S K <sub>TT</sub> =200/1 №16635-04	A B	ТГФ110 ТГФ110		,			
18	ас-тяга, Ввс кВ Т-1	ТН	KT=0,2 KTH=110000/√3/100/√3 №24218-08	C A B C	ТГФ110 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,9 3,1
	ПС Пычас-тяга, кВ Т-1	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					
	Б Пычас-тяга, Ввод-110 кВ Т-2	ТТ	Кт=0,2S Ктт=200/1 №16635-04	A B C	ΤΓΦ110 ΤΓΦ110 ΤΓΦ110					
19	ас-тяга, В кВ Т-2	ТН	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> H=110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	1 Per. №	220000	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,9 3,1
	ПС Пыч	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					
	зод АТ-1	ТТ	Kt=0,2S Ktt=300/1 №20645-05	A B C	ТГФ 220-II* ТГФ 220-II* ТГФ 220-II*					
20	22	ТН	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> H=220000/√3/100/√3 №20344-05	A B C	НАМИ-220 УХЛ1 НАМИ-220 УХЛ1 НАМИ-220 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	000099	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					

1100	должение та	JOJIMI	1		4		7	0		10
1	2		3		4	6	7	8	9	10
	Г-2	,	Кт=0,2S	Α	ТГФ 220-ІІ*					
	Ā	TT	Ktt=300/1	В	ТГФ 220-II*					
	ВОД		<b>№</b> 20645-05	C	ТГФ 220-II*					
	a, B G		Кт=0,2	Α	НАМИ-220 УХЛ1	RTU-327	00	Активная	0,6	2,0
21	3-тяга, н 220 кВ	ТН	$K$ тн= $220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-220 УХЛ1	Рег. №	000099			
	.y3		<b>№</b> 20344-05	C	НАМИ-220 УХЛ1	19495-03	99	Реактивная	1,1	2,5
	12 ПС Саркуз-тяга, ввод АТ-2 220 кВ	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					
	кВ		Кт=0,2S	Α	ТГФМ-110 II*					
	10 3115	TT	KTT=200/1	В	ТГФМ-110 II*					
	Б Саркуз-тяга, ВЛ-110 кВ Саркуз-Кизнер 1 цепь		№36672-08	С	ТГФМ-110 II*					
			Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3	Α	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	00	Активная	0,6	2,0
22	яга	ТН			Рег. №	220000				
	y3-1 3-K		<b>№</b> 24218-08	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	22	Реактивная	1,1	2,5
	ПС Сарк; Сарку	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					
	кВ		Кт=0,2S	Α	ТГФМ-110 II*					
	10	TT	Ктт=200/1	В	ТГФМ-110 II*					
	Л-1		№36672-08	C	ТГФМ-110 II*					
	ı, B. iep		Кт=0,2	Α	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	00	Активная	0,6	2,0
23	уяг'г изн	ТН	$K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	220000			
	y3-1		<b>№</b> 24218-08	С НАМИ-110 УХЛ1		19495-03	22	Реактивная	1,1	2,5
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
	OMB-110	TT	KT=0,2S KTT=300/1 №36672-08	A B C	ТГФМ-110 II* ТГФМ-110 II* ТГФМ-110 II*					
24	Саркуз-тяга, О <sup>°</sup> кВ	TH	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
	ПС Сарк	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					
	кВ	r .	Кт=0,2	A	ТЛО-10					
	-10	TT	KTT=150/5	В						
	52 Саркуз-тяга, КЛ-10 кВ ф.1		№25433-08	C	ТЛО-10					
25		ТН	K <sub>T</sub> =0,5 K <sub>TH</sub> =10000/100 №831-69	A B C	НТМИ-10-66	RTU-327 Per. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 3,7
	ПС Сарк	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3						
	ĸВ		Кт=0,2	A	ТЛО-10					
	.10 ]	TT	KTT=150/5	В						
	Σ-15		№25433-08	С	ТЛО-10					
26	95 ПС Саркуз-тяга, КЛ-10 кВ ф.2	TH	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №831-69	A B C	НТМИ-10-66	RTU-327 Per. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 3,7
		Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					

1	<u>2</u>		3		4	6	7	8	9	10
	Л-10 кВ	${ m LL}$	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> T=150/5 №25433-08	A B C	ТЛО-10 ТЛО-10					
27	Саркуз-тяга, КЛ-10 кВ ф.3	ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №831-69	A B C	НТМИ-10-66	RTU-327 Per. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 3,7
	ПС Сарк	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	кВ	,	Кт=0,2	A	ТЛО-10					
	.10	$\operatorname{TT}$	KTT=150/5	В						
	82 Саркуз-тяга, КЛ-10 кВ ф.4		№25433-08	С	ТЛО-10					
20		I	Кт=0,5 Ктн=10000/100	A	HTD 4H 10 66	RTU-327 Per. № 19495-03	00	Активная	1,0	2,8
28	.уз-тяга	HL	Ктн=10000/100 №831-69	B C	НТМИ-10-66		3000	Реактивная	1,8	3,7
	ПС Сарк	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	:а- кая		Кт=0,2S	A	ТГФ110					
	арк імсі	$\operatorname{TT}$	Ktt=300/1	В	ТГФ110					
	амб Зака цеп		№16635-04	С	ТГФ110					
	(Ka GB 3	I	Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	00	Активная	0,6	1,9
29	IMCF [-11 Мба	TH	$K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Per. №	330000	Doorers -	1.0	2.1
			№24218-08	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	3	Реактивная	1,0	3,1
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W						

1100	должение та	JOJIMI	1	1	4			0	0	10
I	2		3		4	6	7	8	9	10
	кая	r	Кт=0,2S	Α	ТГФ110					
	apr tMC	$\operatorname{TT}$	KTT=300/1	В	ТГФ110					
	имб ака цеп		<b>№</b> 16635-04	C	ТГФ110					
	(Ka B3 12]		Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	8	Активная	0,6	1,9
30	сая О к грка	ТН	$KTH=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	330000			
	мсь -11 мба		<b>№</b> 24218-03	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	33	Реактивная	1,0	3,1
	ПС Закамская (Камбарка- тяга), ВЛ-110 кВ Закамская - Камбарка 2 цепь	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	E	A02RALX-P3B-4W					
	a-		Кт=0,2S	A	ТЛО-10					
	арк .3	$\operatorname{TT}$	Ktt=150/5	В						
	ф В		№25433-08	C	ТЛО-10					
31	ПС Закамская (Камбарка- тяга), КЛ-10 кВ ф.3	ТН	Кт=0,2 Ктн=10000/100 №11094-87	A B C	НАМИ-10	RTU-327 Per. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	0,8 1,4	2,4 5,4
	ПС Закаі тяга),	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	a-		Кт=0,2S	Α	ТЛО-10					
	арк .4	$\operatorname{TT}$	KTT=150/5	В						
	мба 3 ф		№25433-08	С	ТЛО-10					
32	Б ПС Закамская (Камбарка- тяга), КЛ-10 кВ ф.4	ТН	Кт=0,2 Ктн=10000/100 №11094-87	A B C	НАМИ-10	RTU-327 Per. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	0,8 1,4	2,4 5,4
	ПС Закаі тяга),	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
1		LI	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>TT</sub> =150/5	A B	ТЛО-10	Ü	,			10
	имбар В ф.5	I	№25433-08	C	ТЛО-10					
33	ПС Закамская (Камбарка- тяга), КЛ-10 кВ ф.5	TH	Кт=0,2 Ктн=10000/100 №11094-87	A B C	НАМИ-10	RTU-327 Per. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,9 3,1
	ПС Зака тяга)	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	вод Т1	TT	Кт=0,2S Ктт=200/1 №36671-08	A B C	ТГФМ-220 II* ТГФМ-220 II* ТГФМ-220 II*					
34	ПС Кожиль-тяга, ввод Т1 220 кВ	TH	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>TH</sub> =220000/√3/100/√3 №20344-05	A B C	НАМИ-220 УХЛ1 НАМИ-220 УХЛ1 НАМИ-220 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
	ПС Кож	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A18	302RALQ-P4G-DW-4					
	ввод Т2	TT	Кт=0,2S Ктт=200/1 №36671-08	A B C	ТГФМ-220 II* ТГФМ-220 II* ТГФМ-220 II*					
35	иль-тяга, 220 кВ	ТН	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> H=220000/√3/100/√3 №20344-05	A B C	НАМИ-220 УХЛ1 НАМИ-220 УХЛ1 НАМИ-220 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
	52 ПС Кожиль-тяга, 220 кВ	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALXQ-P4G-DW-4					

1100	должение та	IOJIVIL	<u>'</u>	1	4		7	0	0	10
1	2		3		4	6	7	8	9	10
	кВ		Кт=0,5	Α	ТФНД-35М					
	-35	$\operatorname{II}$	Ктт=200/5	В						
	ВЛ		№3689-73	C	ТФНД-35М					
	ີa,		Кт=0,5	Α	3HOM-35-65	RTU-327	0	Активная	1,2	5,6
36	-TM 4JIB	ТН	$K_{TH}=35000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	3HOM-35-65	Рег. №	14000			
	киль-тяга, В. Кожиль - Яр		№912-07	С	3HOM-35-65	19495-03	1	Реактивная	2,4	6,1
	ПС Кожиль-тяга, ВЛ-35кВ Кожиль - Яр	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	ная ļ		Кт=0,5	Α	ТПЛ-10					
	лы ф.∠	$\operatorname{TT}$	Ktt=150/5	В						
	.абе кВ		№1276-59	С	ТПЛ-10					
37	га, К Л-10	ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100	A	НАМИ-10-95УХЛ2	RTU-327 Per. №	3000	Активная	1,2	5,6
37	ль-тя	$\Gamma$	Nº20186-05	B	ПАМИ-10-93УАЛ2	19495-03	30	Реактивная	2,4	6,1
	ПС Кожиль-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.4	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	0 1		K <sub>T</sub> =0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
	l 110 ara 1	$\operatorname{TT}$	Ктт=200/1	В	ТГФМ-110 II*					
	ВЛ л-т		№36672-08	С	ТГФМ-110 II*					
	ул-тяга, ВЛ 110 Сарапул-тяга 1 цепь		Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	0	Активная	0,6	2,0
38	ул-тя Сара цепь	ТН	$K$ тн= $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	220000		,	,
	Ξ΄-		№24218-08	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	22	Реактивная	1,1	2,5
	85 ПС Сарапул-тяга, ВЛ кВ Кама - Сарапул-тя цепь	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
1				A	тгФМ-110 II*	0	'	O	,	10
	110 ra 2	$\operatorname{LL}$	Kт=0,2S Ктт=200/1	В	ТГФМ-110 II*					
	ВЛ З	Τ	N°236672-08							
	а, Е ул-			C	ТГФМ-110 II*					
	ул-тяга, ВЛ 110 Сарапул-тяга 2 цепь	I	KT=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	220000	Активная	0,6	2,0
39	ул-тя Сара цепь	ТН	$K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	200	D	4.4	2.5
	<u> </u>		<b>№</b> 24218-08	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	5.	Реактивная	1,1	2,5
	ПС Сарапул-тяга, кВ Кама - Сарапул цепь	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					
	Л- ур		Кт=0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
	г В.	TT	Ктт=75/1	В	ТГФМ-110 II*					
	ı. oʻ Cei	·	№36672-08	С	ТГФМ-110 II*		0			
	OTI 0 -		Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327		Активная	0,6	2,0
40	га,	ТН	$K$ тн= $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	82500		,	,
	а-тя але	·	№24218-08	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	8	Реактивная	1,1	2,5
	ПС Чепца-тяга, отп. от ВЛ- 110 кВ Балезино - Сегедур	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4						
	ВЛ-		Кт=0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
		$\operatorname{TT}$	$K_{TT}=75/1$	В	ТГФМ-110 II*					
	отп. от ньшур 7р		№36672-08	С	ТГФМ-110 II*					
			K <sub>T</sub> =0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	0	Активная	0,6	2,0
41	-тяга, от 3 Пибаны Сегедур	ТН	$K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	82500		ŕ	ŕ
	а-тя В П Се		<b>№</b> 24218-08	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	8	Реактивная	1,1	2,5
	ПС Чепца-тяга, отп. от 110 кВ Пибаньшур Сегедур	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
		TT	K <sub>T</sub> =0,5 K <sub>T</sub> =150/5 №3689-73	A B C	ТФНД-35М ТФНД-35М		,			10
42	ПС Чепца-тяга, ВЛ-35 кВ Чепца-тяга - Пибаньшур	TH	Кт=0,5 Ктн=35000/100 №19813-05	A B C	НАМИ-35 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	10500	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
	ПС Чеша-т	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	ВЛ-35 кВ Полом	ТТ	Kt=0,5 Ktt=75/5 №26417-06	A B C	ТФЗМ 35A-У1 ТФЗМ 35A-У1 ТФЗМ 35A-У1					
43	ПС Чепца-тяга, ВЛ-35 кВ Чепца-тяга - Полом	ТН	Кт=0,5 Ктн=35000/100 №19813-05	A B C	НАМИ-35 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	5250	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
	ПС Чеш Чепц	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	ıбельная кВ ф.1	ТТ	K <sub>T</sub> =0,5 K <sub>T</sub> T=75/5 №814-53	A B C	ТПФМ-10 ТПФМ-10					
44	Б ПС Чепца-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.1	ТН	K <sub>T</sub> =0,5 K <sub>T</sub> H=10000/√3/100/√3 №3344-08	A B C	ЗНОЛ.06 ЗНОЛ.06 ЗНОЛ.06	RTU-327 Per. № 19495-03	1500	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
	ПС Чепп	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					

1100	должение та	aOJIMI	1	1			T -			10
	2		3		4	6	7	8	9	10
	тая 5	,	$K_{T}=0,5$	A	ТПΦМ-10					
	ЛБЕ Ф.	TT	Ктт=75/5	В						
	a6e. ĸB		№814-53	C	ТПΦМ-10					
	ı, K.		Кт=0,5	A	3НОЛ.06	RTU-327		Активная	1,2	5,6
45	уяга В Л	ТН	$K$ тн= $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	3НОЛ.06	Рег. №	1500			
	ца-т а и		<b>№</b> 3344-08	C	3НОЛ.06	19495-03		Реактивная	2,4	6,1
	ПС Чепца-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.5	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	ая 5		Кт=0,5S	A	ТПОЛ-10					
	њен ф.6	TT	Ktt=75/5	В						
	ı6e. KB		<b>№</b> 1261-08	С	ТПОЛ-10					
	, Kg -10		Кт=0,5	A	3НОЛ.06	RTU-327	0	Активная	1,0	2,6
46	яга ВЛ	ТН	$K_{TH}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	3НОЛ.06	Рег. №	15000			
	[а-т		<b>№</b> 3344-08	C	3НОЛ.06	19495-03	<u> </u>	Реактивная	1,8	5,5
	ПС Чепца-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.6	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	110 ETTS		Кт=0,2S	A	ТГФМ-110 II*					
	.Л-] Л це	TT	Ктт=150/1	В	ТГФМ-110 II*					
	ут В ма ј		№36672-08	C	ТГФМ-110 II*					
	п. с		Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	90	Активная	0,6	2,0
47	, ot - K	ТН	Ктн= $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	165000			
	яга ур		<b>№</b> 24218-08	С	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	16	Реактивная	1,1	2,5
	55 ПС Кез-тяга, отп. от ВЛ-110 кВ Сегедур - Кузьма 1 цепь	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A180	)2RALQ-P4GB-DW-4					

1	должение та 2		3		4	6	7	8	9	10
		TT	KT=0,2S KTT=150/1 №36672-08	A B	ТГФМ-110 II* ТГФМ-110 II*		,			
48	Кез-тяга, отп. от ВЛ-110 Сегедур - Кузьма 2 цепь	TH	K <sub>T</sub> =0,2 K <sub>T</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	C A B C	ТГФМ-110 II*  НАМИ-110 УХЛ1  НАМИ-110 УХЛ1  НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Per. № 19495-03	165000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
	ПС Кез-тяга, кВ Сегедур -	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					
	5кВ Кез-	TT	K <sub>T</sub> =0,5 K <sub>TT</sub> =150/5 №3690-73	A B C	ТФН-35M ТФН-35M					
49	ПС Кез-тяга, ВЛ-35кВ Кез- Заря	ТН	KT=0,5 KTH=35000/√3/100/√3 №912-54	A B C	3HOM-35-65 3HOM-35-65 3HOM-35-65	RTU-327 Per. № 19495-03	10500	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
	ПС Кез-т	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	ельная кВ ф.1	ТТ	K <sub>T</sub> =0,5S K <sub>TT</sub> =300/5 №29390-10	A B C	ТПЛ-10c ТПЛ-10c					
50	ПС Кез-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.1	ТН	K <sub>T</sub> =0,5 K <sub>T</sub> H=10000/√3/100/√3 №3344-08	A B C	ЗНОЛ.06 ЗНОЛ.06 ЗНОЛ.06	RTU-327 Per. № 19495-03	0009	Активная Реактивная	1,2 2,2	5,0 5,6
	ПС Кез	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RAL-B-3					

1	должение та 2	4031111	3		4	6	7	8	9	10
1	<u> </u>					Ü	/	0	9	10
	ая .5		KT=0,5	A	ТПЛМ-10					
	ъна	TT	KTT=200/5	В				Активная Реактивная Активная		
	бел кЕ		<b>№</b> 2363-68	C	ТПЛМ-10					
	Ka( -10		Кт=0,5	A	3НОЛ.06	RTU-327		Активная	1,2	5,6
51	га, ВЛ	ТН	$K_{TH}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	3НОЛ.06	Рег. №	4000			
	ВТ-		№3344-08	С	3НОЛ.06	19495-03	4	Реактивная	2,4	6,1
	ПС Кез-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.5	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	Į.		K <sub>T</sub> =0,5	A	ТПЛ-10					
	ная ф.6	TT	Ktt=200/5	В						
	елькВ		<b>№</b> 1276-59	С	ТПЛ-10					
	Каб		K <sub>T</sub> =0,5	Α	3НОЛ.06	RTU-327		Активная	1,2	5,6
52	га, ] ВЛ-	ТН	$K_{TH}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	3НОЛ.06	Рег. №	4000		,	,
	[КТ-		№3344-08	С	3НОЛ.06	19495-03	4	Реактивная	2,4	6,1
	ПС Кез-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.6	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97		EA05RL-B-3					
	кВ		Кт=0,2S	Α	TG145					
	10	TT	Ktt=600/5	В	TG145					
	Л-1		№30489-05	C	TG145					
	a, B sma		Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	00	Активная	0,6	2,0
53	гяга	ТН	$KTH=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	132000			
	ма-с 7р-К		<b>№</b> 24218-08	C	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	13	Реактивная	1,1	2,5
	Сегедур-Кузьма 1 цепь	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A180	02RALQ-P4GB-DW-4					

1	<u>должение та</u> 2		3		4	6	7	8	9	10
	кВ		Kt=0,2S	A	TG145					
	10	$\operatorname{TT}$	Ktt=600/5	В	TG145					
	Л-1 2 п		<b>№</b> 30489-05	С	TG145					
	а, В ьма		Кт=0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327	00	Активная	0,6	2,0
54	гяга Сузы	ТН	$KTH=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	НАМИ-110 УХЛ1	Рег. №	132000			
	ма-′		<b>№</b> 24218-08	C	НАМИ-110 УХЛ1	19495-03	13	Реактивная	1,1	2,5
	ПС Кузьма-тяга, ВЛ-110 кВ Сегедур-Кузьма 2 цепь	Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A18	802RAL-P4GB-DW-4					
			Кт=0,5	A	ТПЛМ-10					
	эльн ф.Э	TT	Ктт=50/5	В						
	ia6e ĸB		№2363-68	C	ТПЛМ-10					
	a, K 10		Кт=0,5	Α	3НОЛ.06	RTU-327	0	Активная	1,2	5,6
55	ТЯТ ВЛ	ТН	$K_{TH}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$	В	3НОЛ.06	Рег. №	1000	<b>D</b>	2.4	- 1
	ма-		<b>№</b> 3344-08	C	3НОЛ.06	19495-03		Реактивная	2,4	6,1
	ПС Кузьма-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.3	Счетчик	Kт=0,5S/1 Ксч=1		EA05RL-B-3					
		Сч	<b>№</b> 16666-97							
	ная 4		$K_{T}=0,5S$	Α	ТПОЛ-10					
	ель 3 ф.	$\operatorname{TT}$	KTT=75/5	В						
	(аб ) кЕ		<b>№</b> 1261-08	С	ТПОЛ-10					
	.a, F	Ŧ	KT=0,5	A	3НОЛ.06	RTU-327	00	Активная	1,2	5,0
56	-TAII BJ	ТН	Ктн=10000/√3/100/√3 №3344-08	В	3НОЛ.06	Per. № 19495-03	1500	Реактивная	2,2	5,6
	5ма ка и	<b>.</b>		С	3НОЛ.06	19493-03		Реактивная	2,2	3,0
	ПС Кузьма-тяга, Кабельная вставка и ВЛ-10 кВ ф.4	Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3						
Пог	оешность си	істем	ного времени, с						±	5

### Примечания

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2(5)%  $I_{\text{ном}}$   $\cos j = 0.5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.
- 4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем указанные в настоящем описании типа (при условии, что заявитель не претендует на улучшение метрологических характеристик). Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Габлица 4 – Основные технические характеристики ИК							
Наименование характеристики	Значение						
1	2						
Нормальные условия:							
параметры сети:							
- напряжение, % от $U_{\mbox{\tiny HOM}}$	от 99 до 101						
- Tok, $\%$ ot $I_{\text{hom}}$	от 100 до 120						
- коэффициент мощности cosj	0,87						
температура окружающей среды, °С:							
- для счетчиков активной энергии:							
ΓΟCT P 52323-2005	от +21 до +25						
ГОСТ 30206-94	от +21 до +25						
- для счетчиков реактивной энергии:							
ТУ 4228-011-29056091-11	от +21 до +25						
ГОСТ 26035-83	от +18 до +22						
Рабочие условия:							
параметры сети:							
- напряжение, % от $U_{\mbox{\tiny HOM}}$	от 90 до 110						
- Tok, $\%$ ot $I_{\text{hom}}$	от 2(5) до 120						
- коэффициент мощности	от 0,5 $_{\rm инд}$ . до 0,8 $_{\rm емк}$ .						
диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:							
- для TT и TH	от -40 до +40						
- для счетчиков	от 0 до +60						
- для УСПД	от +10 до +25						
магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	0,05						
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:							
электросчетчики Альфа А1800:							
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120000						
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72						
электросчетчики ЕвроАльфа:							
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	80000						
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72						

1	2
УСПД RTU-327:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	40000
УССВ-16HVS:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	44000
УССВ-35HVS:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
Глубина хранения информации	
электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях,	
сутки, не менее	45
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях	
электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной	
за месяц, сутки	45
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств	
измерений, лет, не менее	3,5

#### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Республики Удмуртия типографским способом.

# Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Республики Удмуртия представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средтва измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАльфа	38 шт.
Счетчики электроэнергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	18 шт.
Трансформаторы тока	STSM-38	3 шт.
Трансформаторы тока	TG145	12 шт.
Трансформаторы тока	T-0,66	3 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ 220-Ⅱ*	6 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ110	21 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ110-ІІ*	2 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 II*	43 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-220 II*	6 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	18 шт.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	4 шт.

1	2	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	10 шт.
Трансформаторы тока	ТПΦМ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФ3М-35Б-1У1	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35М	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-35М	4 шт.
Трансформаторы напряжения	3НОЛ.06	18 шт.
Трансформаторы напряжения	3HOM-35-65	8 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	5 шт.
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	60 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	2 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	2 шт.
Методика поверки	MΠ-138-RA.RU.310556-2018	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.097.ЭД.ФО	1 экз.
Технорабочий проект	13526821.4611.097.Т1.01 П4	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП-138-RA.RU.310556-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Республики Удмуртия. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 04.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3195-2009. ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений;
- по МИ 3196-2009. ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений;
- счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА (Рег. № 16666-97) в соответствии с документом «Многофункциональный микропроцессорный счетчик типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 1998 г.;
- счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА (Рег. № 16666-07) в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки» согласованной с  $\Phi$ ГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» в сентябре 2007 г.;
- счетчиков электрической энергии Альфа A1800 (Рег. № 31857-06) в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа A1800. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- счетчиков электрической энергии Альфа A1800 (Рег. № 31857-11) в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа A1800. Методика поверки ДЯИМ.41152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.

и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа A1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.41152.018 МП», утвержденному в 2012г.;

- УСПД RTU-327 (рег. № 19495-03) по документу «Комплексы аппартно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;
  - радиочасы МИР РЧ-01, рег № 27008-04.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 13526821.4611.097.Т1.01 П4 «Технорабочий проект системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Республики Удмуртия».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Республики Удмуртия

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

#### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)

ИНН 7706284124

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3 Телефон/факс: +7 (495) 926-99-00/+7 (495) 280-04-50

#### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

ИНН 5407110983

Адрес: 630004, г. Новосибирск, просп. Димитрова, д. 4

Телефон: +7 (383)210-08-14 Факс: +7 (383)210-13-60 E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

	1	OTT	760D
$\cup.\cup.$	1	OJI	/оев

М.п.	«	<b>&gt;&gt;</b>	2018 г