

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЧМК» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «ЧМК», а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую систему, которая состоит из информационно-измерительных комплексов (ИИК), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК) с системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). АИИС КУЭ установлена для коммерческого учета электрической энергии в ОАО «ЧМК».

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Уровень ИИК, включающий трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа ЕвроАльфа и Альфа 1800 по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 30206-95 (в части активной электроэнергии), и по ГОСТ 26035-84 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Уровень ИВКЭ, включающий два устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе ЭКОМ-3000М.

Уровень ИВК – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя каналаобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных (далее – сервер БД) АИИС КУЭ и программное обеспечение (далее – ПО).

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 преобразуют 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (ЦСОИ ОАО «ЧМК»), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в другие заинтересованные организации осуществляется от ИВК с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется с помощью сети Internet.

Программное обеспечение (ПО) АИИС КУЭ на базе программного комплекса (ПК) «Энергосфера», версия 6.4 функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
- программное обеспечение УСПД;
- программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение сервера БД

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечивающее ПО.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК (сервера БД). СОЕВ включает в себя приемник сигналов точного времени GPS, входящего в состав УСПД «ЭКОМ-3000М» (Зав. № 01113091). Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000М» (Зав. № 01113091) и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 1 с. Сличение времени УСПД «ЭКОМ-3000М» (Зав. № 12103066) со временем сервера БД осуществляется при каждом сеансе связи и корректировка времени выполняется при расхождении времени УСПД и сервера ± 1 с. УСПД осуществляют коррекцию времени счетчиков.

Сравнение времени счетчиков с временем УСПД (Зав. № 12103066) осуществляется непрерывно (выделенный канал связи). Коррекция времени счетчика выполняется при расхождении со временем УСПД-1 на ± 1 с.

Сравнение времени счетчиков с временем УСПД (Зав. № 01113091) осуществляется при каждом сеансе связи (GSM-канал связи). Коррекция времени счетчика выполняется при расхождении с временем УСПД на ± 1 с.

Погрешность системного времени не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии 6.4, в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечивающее программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
	ПК «Энергосфера»	6.4		-
CRQ-интерфейс	CRQonDB.exe	6.4	C285DF946327E8B2E 65720B00AB85257	MD5
Алармер	AlarmSvc.exe	6.4	8CBDA1D69154D0E0 E8E560E5E956CB9C	MD5

1	2	3	4	5
Анализатор 485	Spy485.exe	6.4	CA4324C24F2C212D4 F81171F5F437B19	MD5
АРМ Энергосфера	ControlAge.exe	6.4	C289D8709BD193AA4 5254CBB46017FD0	MD5
Архив	Archive.exe	6.4	8DD7DF147901B8139 1FB5EF16767A2EF	MD5
Импорт из Excel	Dts.exe	6.4	F16E7F7DDBFBB718F C932AAF54C60F4D	MD5
Инсталлятор	Install.exe	6.4	6587C6B1C570C2BD1 366BBFE60B23D98	MD5
Консоль администратора	Adcenter.exe	6.4	5F9E099D15DFD8AFF FD3284CEC513914	MD5
Локальный АРМ	ControlAge.exe	6.4	C289D8709BD193AA4 5254CBB46017FD0	MD5
Менеджер программ	SmartRun.exe	6.4	F73916AF2BE4E52661 3EFAF4DC8F9D93	MD5
Редактор расчетных схем	AdmTool.exe	6.4	BA2923515A44B43A6 669A4321B7C1DCC	MD5
Ручной ввод	HandInput.exe	6.4	20712A0E4AD6E4CB9 14C98AEE38C9DE8	MD5
Сервер опроса	PSO.exe	6.4	C0B074D1B6F20F028 C8816D9748F8211	MD5
Тоннелепрокладчик	TunnelEcom.exe	6.4	3027CF475F05007FF4 3C79C053805399	MD5
Центр импорта/экспорта	expimp.exe	6.4	74E422896723B31723 AADEA7EEFD986F	MD5
Электроколлектор	ECollect.exe	6.4	489554F96E8E1FA2FB 30FECB4CA01859	MD5

Программно-технический комплекс «ЭКОМ», включающий в себя программный комплекс (ПК) «Энергосфера», внесен в Госреестр № 19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 — Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ п/п	Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительных каналов			УСПД	Вид электротехнологии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик			Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	ПС Каштак; ввод 110кВ AT-2	ТВ-110/50 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 995- фаза А Зав. № 995- фаза В Зав. № 995- фаза С	НКФ110-83У1 110000√3/ 100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. №35573 Зав. №35566 НКФ-110- 57У1 110000√3/ 100:√3 Кл.т.0,5 Зав. № 1059252	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089348		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
2	2	ПС Каштак; ввод 0,4кВ TCH-4	ТК-40 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 864886 Зав. №883752 Зав. №882746	–	EA05RL- P1B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01092701	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	± 1,0 ± 2,8	± 3,2 ± 5,1
3	7	ПС Конверторная; ВЛ- 110кВ ЧТЭЦ-3, 1 цепь	ТВ-110/50 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. №3414 Зав. №3413 Зав. №3525	НКФ-110- 57У1 110000:√3/ 100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. №1059425 Зав. №1059383 Зав. №1059410	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089351		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
4	9	ПС Конверторная; ВЛ- 110кВ ЧТЭЦ-3, 2 цепь	ТВ-110/50 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2890 Зав. № 2875 Зав. №2092	НКФ-110- 57У1 110000√3/ 100√3 Кл.т. 0,5 Зав. №1059437 Зав. №1059376 Зав. №1059381	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089359		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
5	20	ПС Конверторная; ввод 110кВ AT-1	ТВ-110/50 2000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15227 Зав. № 34392 Зав. № 25985	НКФ-110- 57У1 110000:√3/ 100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. №1059425 Зав. №1059383 Зав. №1059410	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089353		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
6	21	ПС Конверторная; ввод 10кВ, AT-1, TCH-3	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 14069 Зав. № 2957	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ПВКА	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091837		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	24	ПС Конверторная; ввод 110кВ AT-2	ТВ-110/50 2000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2081- фаза А Зав. № 2081- фаза В Зав. № 2081- фаза С	НКФ-110- 57У1 110000 $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав. № 1059437 Зав. № 1059376 Зав. № 1059381	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089355		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
8	25	ПС Конверторная; ввод 10кВ; ТСН-4, ввод 10кВ	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 21328 Зав. № 21327	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5379	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091878		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
9	11	ПС Конверторная; ОМВ 110 кВ;	ТВ-110/50 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2179-А Зав. № 2179-В Зав. № 2179-С	НКФ-110- 57У1 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав. № 1059425 Зав. № 1059383 Зав. № 1059410	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089357		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
10	12	ПС Плавильная (ГПП-3), ВЛ-110кВ ЧТЭЦ-3-Плавильная с отпайкой на ГПП-12, 1 цепь	ТВ-110/50 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2968- фаза "А" Зав. № 2968- фаза "В" Зав. № 2968- фаза "С"	НКФ-110- 57У1 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1506896 Зав. № 1506897 Зав. № 1506898	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089352	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
11	15	ПС Плавильная (ГПП-3), ВЛ-110кВ ЧТЭЦ-3-Плавильная с отпайкой на ГПП-12, 2 цепь	ТВ-110/50 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2969- фаза "А" Зав. № 2969- фаза "В" Зав. № 2969- фаза "С"	НКФ-110- 57У1 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1506899 Зав. № 1506900 Зав. № 1506901	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089354		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
12	13	ГПП-12, ввод на I с.ш. 6 кВ Т-1	ТПЛ-10 3000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7758 Зав. № 6858	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ВС	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091867		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	16	ГПП-12, ввод на III с.ш.6 кВ Т-2	ТПШЛ-10 2000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4725 Зав. № 4602	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ПХС	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089363		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
14	17	ГПП-12, ввод на IV с.ш.6 кВ Т-2	ТЛШ-10У3 2000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3241 Зав. № 343	ЗНОЛ-06 ЗНОЛ-06 ЗНОЛ.09 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2427 Зав. № 477 Зав. № 2467	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089387		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
15	22	ГПП-9; ввод 220 кВ, Т-1	ТФ3М 220Б- IIIУ1 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 13071 Зав. № 13067 Зав. № 13081	НКФ-220-58 220000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 43336 Зав. № 43265 Зав. № 43240	EA02RL- P1B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01089345		актив- ная, реак- тивная	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 4,6
16	26	ГПП-9; ввод 220 кВ, Т-2	ТФ3М 220Б- IIIУ1 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 13084 Зав. № 13080 Зав. № 13078	НКФ-220-58 220000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 43107 Зав. № 43195 Зав. № 43206	EA02RL- P1B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01089347		актив- ная, реак- тивная	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 4,6
17	27	ГПП-9; ввод 220 кВ, Т-3	ТФМ 220 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 771401 Зав. № 771642 Зав. № 771400	НКФ-220-58 220000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 43107 Зав. № 43195 Зав. № 43206	EA02RL- P1B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01089346	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 4,6
18	29	ПС Пла- вильная (ГПП-3), ВЛ-110кВ Новоме- таллурги- ческая- Плавиль- ная с от- пайкой на ГПП-16 и ПС Пер- шино	ТВ-110/50 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3734 Зав. № 3811 Зав. № 3781	НКФ-110- 57У1 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1506896 Зав. № 1506897 Зав. № 1506898	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089356		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	36	ТЭЦ ЧМК, ВЛ-110кВ Новометаллургическая- ТЭЦ ЧМК с отпайкой на ГПП-16 и ПС Першино	ТВ-110/50 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 153- фаза "А" Зав. № 153- фаза "В" Зав. № 153- фаза "С"	НКФ-110- 57У1 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1507720 Зав. № 1507719 Зав. № 1507718 НКФ 110- 83У1 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 31406 Зав. № 31365 Зав. № 31339	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091830		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
20	37	ГПП-16, ввод на I с.ш.10 кВ Т-1	ТПШЛ-10 3000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1611 Зав. № 1625 Зав. № 1619	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5169	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091853	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
21	38	ГПП-16, ввод на III с.ш.6 кВ Т-1	ТПШЛ-10 3000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 925 Зав. № 1077 Зав. № 1612	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 407	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091857		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
22	30	ГПП-16, ввод на II с.ш.10 кВ Т-2	ТПШЛ-10 3000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1208 Зав. № 1143 Зав. № 1159	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6103	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091858		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
23	31	ГПП-16; ввод на IV с.ш.6 кВ Т-2	ТПШЛ-10 3000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7587 Зав. № 7371 Зав. № 7586	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ПАХ	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091854		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
24	43	ГПП-8, ввод на I с.ш.10 кВ Т-1	ТПЛ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3443 Зав. № 3371 Зав. № 3369	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6852	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089383		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	45	ГПП-15, ввод на I с.ш.10 кВ Т-1	ТШЛ-10 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 107 Зав. № 664	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6880	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089375		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
26	47	ТЭЦ ЧМК, РУ- 35 кВ, яч.8, ВЛ- 35 кВ ТЭЦ ЧМК- Баланди- но с отп. Федоров- ка	ТВДМ-35-1- 600/5 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4843 Зав. № 4859 Зав. № 4735	ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1506654 Зав. № 1507181 Зав. № 1506348	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091844		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
27	50	ГПП-16; РУ-6 кВ яч.125	ТОЛ-10 УТ2 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 31173 Зав. № 6007	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 407	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089371		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
28	51	ГПП-16; РУ-6 кВ яч.126	ТЛМ-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1083 Зав. № 2076	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ПАХ	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089380	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
29	52	ГПП-14; РУ-6 кВ яч.31	ТПОЛ 10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7587 Зав. № 6992	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5402	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089368		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
30	53	ГПП-14; РУ-6 кВ яч.13	ТПОЛ 10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2638 Зав. № 1409	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5398	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089365		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
31	54	ГПП-4; РУ-6 кВ яч.47	ТПОЛ 10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2775 Зав. № 2809	НОМ-6-77 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 10695 Зав. № 11011	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091863		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	55	ГПП-4; РУ-6 кВ яч.30	ТПОЛ 10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2849 Зав. № 2850	НОМ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 8205 Зав. № 8495	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091838		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
33	56	ПС-106; РУ-6 кВ яч.02	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2108 Зав. № 1999	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № РУВС	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091851		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
34	57	ПС-106; РУ-6 кВ яч.12	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3658 Зав. № 1841	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3606	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091876		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
35	58	ПС-19; РУ-6 кВ яч.5	ТПЛ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 12955 Зав. № 12840	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ППХПУ	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091855		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
36	59	ПС-19; РУ-6 кВ яч.11	ТПЛ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 11876 Зав. № 11943	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5397	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091864		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
37	60	ПС-172; РУ-10 кВ яч.20	ТОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 55629 Зав. № 55640	ЗНОЛ.06 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 11075 Зав. № 11551 Зав. № 11246	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091850	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
38	61	ПС-172; РУ-10 кВ яч.21	ТОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 55626 Зав. № 56190	ЗНОЛ.06 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 20477 Зав. № 12360 Зав. № 11926	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091835		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
39	62	ГПП-12; РУ-6 кВ яч.06	ТЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 316 Зав. № 161	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ВС	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089364		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	63	ГПП-12; РУ-6 кВ яч.36	ТЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3773 Зав. № 3209	ЗНОЛ-06 ЗНОЛ.09 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2427 Зав. № 477 Зав. № 2467	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089374		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
41	64	ПС-84; РУ-6 кВ яч.27	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 30021 Зав. № 30333	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 7017	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5 Зав. № 01091836		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
42	65	ПС-160; РУ-6 кВ яч.5	ТПЛ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 53010 Зав. № 43444	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 7023	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089366		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
43	66	ГПП-13; РУ-10 кВ яч.03	ТОЛ-10 ТОЛ-10 УТ2 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4796 Зав. № 49426	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5069	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089386		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
44	67	ГПП-13; РУ-10 кВ яч.47	ТОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 9108 Зав. № 9041	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 874	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01092699	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
45	68	ГПП-14; РУ-6 кВ яч.09	ТПЛ-10 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 37608 Зав. № 37601	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5398	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089373		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
46	69	ГПП-14; РУ-6 кВ яч.45	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 5884 Зав. № 647	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5402	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089379		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
47	72	ГПП-12; РУ-6 кВ яч.04	ТЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 226 Зав. № 315	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ВС	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089384		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	73	ПС-172; РУ-10 кВ яч.23	ТОЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 43491 Зав. № 40545	ЗНОЛ.06 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 20477 Зав. № 12360 Зав. № 11926	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091843		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
49	74	ПС-172; РУ-10 кВ яч.24	ТОЛ-10 УТ2 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 42443 Зав. № 51548	ЗНОЛ.06 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 11075 Зав. № 11551 Зав. № 11246	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091846		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
50	75	ГПП-3; РУ-6 кВ яч.19	ТПОЛ 10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2930 Зав. № 2780	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1435	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089378		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
51	76	ГПП-3; РУ-6 кВ яч.59	ТОЛ-10-I 800/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 16961 Зав. № 26291	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 234	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01129249	ЭКОМ- 3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
52	77	ГПП-3; РУ-6 кВ яч.87	ТОЛ-10-I 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 26490 Зав. № 19327	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1150	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01129250		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
53	78	ГПП-16; РУ-6 кВ яч.123	ТПОЛ 10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4830 Зав. № 5276	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 407	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089381		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
54	93	ПС-19; РУ-6 кВ яч.3	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4879 Зав. № 27791	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № ППХПУ	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091847		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
55	94	ПС-19; РУ-6 кВ яч.9	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3996 Зав. № 5441	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5397	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091849		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
56	108	ПС Конвертор-ная, ВЛ-110 "Конвертор-ная-Каштак" 1 цепь	ТВ-110/50 1000/5 Кл.т.0,5 №2152-ф.А, №2152-ф.В, №2152-ф.С	НКФ-110-57У1 110000:√3/ 100:√3 Кл.т.0,5 Зав.№1059425, Зав.№1059383, Зав.№1059410	EA05RAL-P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01108828		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
57	109	ПС Конвертор-ная, ВЛ-110 "Конвертор-ная-Каштак" 2 цепь	ТВ-110/50 1000/5 Кл.т.0,5 №2156-ф.А, №2156-ф.В, №2156-ф.С	НКФ-110-57У1 110000√3/ 100:√3 Кл.т.0,5 №1059437, №1059376, №1059381	EA05RAL-P3B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01108829	ЭКОМ-3000 № 12103066	актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
58	154	ПС Каштак, ВЛ-110 "Каштак-Конверторная" 1 цепь	ТВ-110/50 750/5 Кл.т.0,5 №994-А, №994-В, №994-С,	НКФ-110-57У1 110000√3/ 100:√3 Кл.т.0,5 №1500853, №1501103, №1501117	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221636		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
59	155	ПС Каштак, ВЛ-110 "Каштак-Конверторная" 2 цепь	ТВ-110/50 750/5 Кл.т.0,5 №993-А, №993-В, №993-С	НКФ110-83У1 110000√3/ 100:√3 Кл.т.0,5 №35573, №35566, НКФ-110-57У1 110000√3/ 100:√3 Кл.т.0,5 №1059252	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221641		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	156	ПС Каш-так, ОВМ-110 кВ	ТВ-110/50 750/5, Кл.т.0,5 №1001-А, №1001-Б, №1001-С,	НКФ-110-57У1 110000 $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл.т.0,5 №1500853, №1501103, №1501117; НКФ110-83У1 110000 $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл.т.0,5 №35573, №35566, НКФ-110-57У1 110000 $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл.т.0,5 №1059252	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221646	ЭКОМ-3000 № 12103066	актив-ная, реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
61	116	ПС-172, РУ-6 кВ; ф. №172.109	ТОЛ-10 150/5 Кл.т.0,5 №59420, №58272	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл.т.0,5 №12301, №12025, №20565	EA05RL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091859		актив-ная, реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
62	121	ПС-172, РУ-6 кВ, яч. 119, ф. №172.119	ТОЛ-10 150/5 Кл.т.0,5 №57703, №59178	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл.т.0,5 №12301, №12025, №20565	EA05RL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091871		актив-ная, реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
63	162	ПС Каш-так", РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ с ПС-172	Т-0,66 300/5 Кл.т.0,5 №158168, №158166, №158165	-	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221647		актив-ная, реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,1$
64	120	ПС-141, РУ-6 кВ, ф. №141.03	ТПЛ-10 50/5 Кл.т.0,5 №34133, №629	НОМ-6 6000/100 Кл.т.0,5 №8152, №8043	EA05RL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091879		актив-ная, реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
65	110	ПС Плавильная (ГПП-3), РУ-6 кВ, яч.88	ТОЛ-10-И 600/5 Кл.т.0,5 №59091, №21414	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. №1150	EA05RL-P1B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091832		актив-ная, реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	48	ПС-16; РУ-10 кВ яч.02	ТПОФ 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 144095 Зав. № 143502	НТМК-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 295	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091861		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
67	49	ПС-16; РУ-10 кВ яч.15	ТПОФ 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 128661 Зав. № 126414	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6113	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091866		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
68	70	ПС-16; РУ-6 кВ яч.21	ТПФМ-10 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 23338 Зав. № 19166	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2139	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091868		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
69	71	ПС-16; РУ-6 кВ яч.37	ТПОФ 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 23595 Зав. № 17076	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 65	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01089376		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
70	2.1	ЧГРЭС; КЛ-10кВ, ГРУ-10 кВ, яч. 27	ТОЛ-10 УТ2 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 091 Зав. № 075 Зав. № 177	НОМ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1356 Зав. № 1060	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091842	ЭКОМ- 3000 № 01113091	актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
71	2.2	ЧГРЭС; КЛ-10кВ, ГРУ-10 кВ, яч. 46	ТПОФ 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 143883 Зав. № 143867 Зав. № 143874	НОМ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1339 Зав. № 4747	EA05RL- P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01091834		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
72	95	ПС-17 ЗРУ-6 кВ яч.15	ТПЛМ-10 150/5 Кл.т.0,5 №51158, №51090	НОМ-6 6000/100 Кл.т.0,5 №6389, №6618, №6383	A1805RAL -P4G-DW- 4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221640		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
73	96	ПС-17 ЗРУ-6 кВ яч.17	ТПЛ-10 150/5 Кл.т.0,5 №55247, №55689	НОМ-6 6000/100 Кл.т.0,5 №6389, №6618, №6383	A1805RAL -P4G-DW- 4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221644		актив- ная, реак- тивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
74	97	ПС-17 ЗРУ-6 кВ яч.26	ТПОЛ 10 600/5 Кл.т.0,5 №838, №826	НОМ-6 6000/100 Кл.т.0,5 №6389, №6618, №6383	A1805RAL -P4G-DW- 4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221642		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
75	159	ПС-17, РУ-6 кВ, яч.4, ф.1704	ТПЛ-10 300/5 Кл.т.0,5 №56468, №56202	НОМ-6 6000/100 Кл.т.0,5 №2066, №6373, №6180	A1805RAL -P4G-DW- 4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221645		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
76	160	ПС-17, РУ-6 кВ, яч.11, ф.1711	ТПЛ-10 150/5 Кл.т.0,5 №5700, №24500	НОМ-6 6000/100 Кл.т.0,5 №2066, №6373, №6180	A1805RAL -P4G-DW- 4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221639		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
77	161	ПС-17, РУ-6 кВ, яч.13, ф.1713	ТПЛМ-10 300/5 Кл.т.0,5 №52473, №52477	НОМ-6 6000/5 Кл.т.0,5 №2066, №6373, №6180	A1805RAL -P4G-DW- 4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221637		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
78	168	ПС-17, РУ-6 кВ, яч.09, ф.1709	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 №5707 №5714	НОМ-6 6000/5 Кл.т.0,5 №2066, №6373, №6180	A1805RAL -P4G-DW- 4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221643	ЭКОМ- 3000 № 01113091	актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$
79	98	ГПП Соцгород Линия 35 кВ на ПС- 17	ТФНД-35М 600/5, Кл.т.0,5 №19, №9	НОМ-35 35000/100 Кл.т.0,5 №594965, №753308	A1805RAL -P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01221638		актив- ная, реак- тивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,2$

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1 \div 1,2)$ Iном, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
температура окружающей среды (20 ± 5) °C.
- Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. $\leq \cos\phi \leq 0,8$ емк.

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °C до +70 °C,

- для счетчиков от минус 40 °C до + 60 °C; для УСПД от минус 10 °C до +50 °C, для сервера от 0 °C до +35 °C;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,05 Iном, $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °C до +40 °C;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии, ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «ЧМК» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчёты ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее $T = 80\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 2$ ч;

- электросчёты Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 2$ ч;

- УСПД «ЭКОМ-3000М» - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 2$ ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 1$ ч.

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 счётика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

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

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;

- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

– электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

– УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;

– Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЧМК» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Трансформатор тока ТВ-110/50	45 шт.
Трансформатор тока ТК-40	3 шт.
Трансформатор тока ТПЛ-10	39 шт.
Трансформатор тока ТПШЛ-10	14 шт.
Трансформатор тока ТФЗМ 220Б-ШУ1	6 шт.
Трансформатор тока ТФМ 220	3 шт.
Трансформатор тока ТПОФ	9 шт.
Трансформатор тока ТВДМ-35-1-600/5	3 шт.
Трансформатор тока ТФНД-35М	2 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10	13 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10 УТ2	8 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10-I	4 шт.
Трансформатор тока ТЛМ-10	2 шт.
Трансформатор тока ТЛ-10	6 шт.
Трансформатор тока ТПОЛ-10	14 шт.
Трансформатор тока ТШЛ-10	2 шт.
Трансформатор тока ТЛШ-10	2 шт.
Трансформатор тока ТПЛМ-10	4 шт.
Трансформатор тока ТПФМ-10	2 шт.
Трансформатор тока Т-0,66	3 шт.

Наименование	Количество
Трансформатор напряжения НКФ 110-83 У1	5 шт.
Трансформатор напряжения НКФ-110-57 У1	19 шт.
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66	7 шт.
Трансформатор напряжения НТМИ-6-66	8 шт.
Трансформатор напряжения НТМИ-6	1 шт.
Трансформатор напряжения НОМ-10-66	2 шт.
Трансформатор напряжения НОМ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения НОМ-6-77	2 шт.
Трансформатор напряжения НОМ-6	10 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06	11 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.09	1 шт.
Трансформатор напряжения НКФ-220-58	6 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОМ-35-65	3 шт.
Трансформатор напряжения НАМИ-10-95УХЛ2	9 шт.
Трансформатор напряжения НТМК-10	1 шт.
Трансформатор напряжения НОМ-35	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	67 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800	12 шт.
УСПД ЭКОМ-3000М	2 шт.
Сервер баз данных	1 шт.
ПО «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Паспорт-формуляр ТЛДК.411711.029.ПФ	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 47793-11 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ОАО «ЧМК». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}...35$ кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения $35...330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя» и/или по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Счетчик ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)»;
- Счетчик Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа 1800. Методика поверки»;
- УСПД «ЭКОМ-3000М» – по методике поверки МП 26-262-99.

Сведения о методиках (методах) измерений

Изложены в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «ЧМК». Технорабочий проект. Том 3. Эксплуатационная документация. Паспорт-формуляр ТЛДК.411711.029.ПФ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЧМК»

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
ГОСТ 22261-94.	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002.	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Техносоюз»
105122 г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9
Тел.: (495) 639-91-50
Факс: (495) 639-91-52

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46
Тел.: 8 (495) 437 55 77
Факс: 8 (495) 437 56 66
Электронная почта: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___» 2011 г.