

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» _____ мая 2023 г. № 1057

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавлива- емая методика поверки	Добавля- емый изгото- витель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Системы измерительные	«Грейн»	01(система состоит из измерительных каналов (далее - ИК): ИК1 температуры аналогового с медными термопреобразов- ателями сопротивления с градуировочной характеристикой 50 М по ГОСТ 6651-2009 ТПА, зав. № 9; ИК2 температуры с цифровой термоподвеской с датчиком уровня GM-	53663-13	-	-	раздел 6 «Методика поверки» руководства по эксплуатации НПКГ.425100.00 3 РЭ	МП-НИЦЭ- 176-22	-	26.12. 2022	Научно- исследовательская лаборатория автоматизации проектирования, Общество с ограниченной ответственностью (НИЛ АП, ООО), Ростовская обл., г. Таганрог	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва

			2020Т-ZZ1L зав. №14544; ИК2 температуры с цифровой термоштангой комбинированно й GZ-0104H №4; ИК2 температуры с цифровой термоподвеской комбинированно й GM-1111H зав. № 16914; ИК2 температуры с цифровой радиотермоподве ской комбинированно й GR-1111H зав. № 22083; ИК3 температуры с эталонной термоподвеской NL-3030M, зав. №85, ручной считыватель цифровой NH-D зав.№20, ручной считыватель аналоговый NH- А зав. №21)									
2.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-7	-	034	75738-19	-	МП 047- 2019	-	РТ-МП-79- 500-2023	-	04.04. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТ КОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва	ФБУ «Ростест- Москва», г. Москва

3.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Власиха	-	1716/1	80626-20	-	-	МП 016-2020	-	-	13.01.2023	Филиал публичного акционерного общества «Россети – Западно-Сибирское предприятие магистральных электрических сетей» (Филиал ПАО «Россети – Западно-Сибирское предприятие магистральных электрических сетей»), г. Москва	ООО «МетроСервис», г. Красноярск
4.	Комплексы измерительные с видеофиксацией	«АвтоУраган-МС»	исп. М мод. M-FRD-CFR-L-R-BL-BR-ER зав. № 2208014, исп. S мод. S-FLD-CFL-CFR-L-R-BRD-ER зав. № 2208015	82566-21	Общество с ограниченной ответственностью «Технологии Распознавания» (ООО «Технологии Распознавания»), г. Москва	-	651-21-017 МП	МП 651-23-011	-	22.02.2023	Общество с ограниченной ответственностью «Рекогна-Индастриал» (ООО «Рекогна-Индастриал»), г. Москва	ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево
5.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Универмаг «Бежицкий»	-	1067	87376-22	Общество с ограниченной ответственностью «ГРИНН энергосбыт» (ООО «ГРИНН энергосбыт»), г. Курск	-	МП СМО-2408-2022	-	-	27.03.2023	Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»), г. Владимир	АО «РЭС Групп», г. Владимир

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» мая 2023 г. № 1057

Регистрационный № 80626-20

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Власиха

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Власиха (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTS (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервере баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 1716/1. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Другие идентификационные данные	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД, УССВ
1	2	3	4	5	6
1	КВЛ 220 кВ Барнаульская-Власиха	CTSG кл.т. 0,2S КТТ = 750/1 Рег. №46666-11	UDP 245 кл.т. 0,2 $K_{TH} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №48448-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
2	В-1-220 АТ-1	CTSG кл.т. 0,2S КТТ = 1000/1 Рег. №46666-11	UDP 245 кл.т. 0,2 $K_{TH} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №48448-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
3	В-2-220 АТ-1	CTSG кл.т. 0,2S КТТ = 1000/1 Рег. №46666-11	UDP 245 кл.т. 0,2 $K_{TH} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №48448-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
4	В-1-220 АТ-2	CTSG кл.т. 0,2S КТТ = 1000/1 Рег. №46666-11	UDP 245 кл.т. 0,2 $K_{TH} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №48448-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
5	В-2-220 АТ-2	CTSG кл.т. 0,2S КТТ = 1000/1 Рег. №46666-11	UDP 245 кл.т. 0,2 $K_{TH} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №48448-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
6	КВЛ 220 кВ Чесноковская-Власиха	CTSG кл.т. 0,2S КТТ = 750/1 Рег. №46666-11	UDP 245 кл.т. 0,2 $K_{TH} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №48448-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
7	В-110 АТ-1	F35-CT4 кл.т. 0,2S КТТ = 1500/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 $K_{TH} = (110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
8	В-110 Т-1	F35-CT4 кл.т. 0,2S КТТ = 1000/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 $K_{TH} = (110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	КВЛ 110 кВ Власиха-Арбузовская I цепь с отпайками (КВЛ ВА-167)	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
10	КВЛ 110 кВ Власиха-Приобская с отпайками (КВЛ ВП-52)	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
11	КВЛ 110 кВ Власиха-Топчихинская с отпайками (КВЛ ВТ-111)	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
12	КВЛ 110 кВ Власиха-Арбузовская II цепь с отпайками (КВЛ ВА-112)	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
13	В-110 Т-2	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
14	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 - Власиха I цепь (КВЛ ТВ-175)	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
15	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 - Власиха II цепь (КВЛ ТВ-176)	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
16	ШСВ-110	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1500/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21 SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
17	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 - Власиха I цепь с отпайками	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 - Власиха II цепь с отпайками	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	СИКОН С50 Рег. № 28523-05
19	В-110 АТ-2	F35-CT4 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1500/1 Рег. №40729-09	SUD 126/H79 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. №81706-21	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
20	В-35 Т-1	ТЛК-35 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег. №10573-09	ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
21	ВЛ 35 кВ Власиха- Коммунальная II цепь с отпайками (ВЛ ВК-306)	ТЛК-35 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1200/5 Рег. №10573-09	ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
22	ВЛ 35кВ Власиха- Юбилейная II цепь с отпайкой на ПС Ротор (ВЛ ВЮ-310)	ТЛК-35 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. №10573-09	ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
23	СВ-35	ТЛК-35 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1200/5 Рег. №10573-09	ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21 ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
24	ВЛ 35 кВ Власиха- Юбилейная I цепь с отпайкой на ПС Ротор (ВЛ ВЮ-309)	ТЛК-35 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. №10573-09	ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ВЛ 35 кВ Власиха- Коммунальная I цепь с отпайками (ВЛ ВК-305)	ТЛК-35 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. №10573-09	ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	СИКОН С50 Рег. № 28523-05
26	В-35 Т-2	ТЛК-35 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег. №10573-09	ТJP 7 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. №81615-21	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
27	В-10 АТ-1	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. №25433-08	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
28	В-10 ТСН-1	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	
29	СВ-10	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	
30	В-10 ТСН-2	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	
31	В-10 АТ-2	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. №25433-08	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
32	Л5-10	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Пер. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Пер. №27524-04	СИКОН С50 Пер. № 28523-05 УСВ-1 Пер. № 28716-05 СТВ-01 Пер. № 49933-12
33	Л5-30	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Пер. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Пер. №27524-04	
34	Л5-8	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Пер. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Пер. №27524-04	
35	Л5-307	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Пер. №70106-17	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Пер. №27524-04	
36	В6-1 Т-1	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Пер. №11077-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Пер. №27524-04	
37	Л5-6	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Пер. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Пер. №27524-04	
38	Л5-3	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Пер. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Пер. №27524-04	
39	Л5-26	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Пер. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Пер. №27524-04	
40	Л5-309	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Пер. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Пер. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Пер. №27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
41	Л5-305	ТОЛ кл.т. 0,5S К _{тт} = 600/5 Рег. №47959-16	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
42	Л5-19	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 300/5 Рег. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	
43	СВ 1-2	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 К _{тт} = 2000/5 Рег. №11077-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) ф.А и ф.С Рег. №3344-08 ф.В Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
44	Л5-7	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
45	Л5-306	ТОЛ кл.т. 0,5S К _{тт} = 600/5 Рег. №47959-16	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
46	Л5-18	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 400/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
47	В ТСН-6-3	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05
48	Л5-31	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{тт} = 50/5 Рег. №32139-06	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	СТВ-01 Рег. № 49933-12
49	В6-2 Т-2	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 К _{тт} = 2000/5 Рег. №11077-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
50	Л5-304	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S K _{тг} = 300/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
51	Л5-14	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S K _{тг} = 50/5 Рег. №32139-06	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	
52	Л5-29	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S K _{тг} = 150/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	
53	Л5-308	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S K _{тг} = 600/5 Рег. №70106-17	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 K _{тг} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
54	Л5-23	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
55	В6-3 Т-1	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Рег. №11077-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05
56	Л5-37	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	СТВ-01 Рег. № 49933-12
57	Л5-12	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
58	Л5-41	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 Рег. №32139-06	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	
59	Л5-25	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05
60	Л5-13	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	СТВ-01 Рег. № 49933-12
61	Л5-21	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
62	Л5-11	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
63	Л5-2	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	
64	Л5-20	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	
65	Л5-36	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 750/5 Рег. №32139-11	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
66	СВ 3-4	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 К _{тт} = 2000/5 Рег. №11077-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
67	Л5-35	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{тт} = 750/5 Рег. №32139-11	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	
68	Л5-27	ТОЛ-10-І кл.т. 0,5S К _{тт} = 150/5 Рег. №15128-07	ф. В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
69	Л5-5	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,5S К _{тт} = 300/5 Рег. №42663-09	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
70	Л5-24	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 150/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
71	Л5-33	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
72	Л5-1	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №27524-04	
73	Л5-9	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{тт} = 150/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
74	Л5-15	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	
75	Л5-34	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05
76	Л5-32	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	СТВ-01 Рег. № 49933-12
77	В6-4 Т-2	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Рег. №11077-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
78	В-0,4 кВ ТЧН-1	EASK кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег. №49019-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	СИКОН С50 Рег. № 28523-05 УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
79	В-0,4 кВ ТЧН-2	EASK кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег. №49019-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	
80	В-0,4 кВ ТЧН-6-3	ТЧН кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег. №26100-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-08	
81	Л5-62	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	
82	Л5-64	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-12	
83	Л5-65	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
84	Л5-66	ТОЛ-10-I кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. №15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-12	СИКОН С50 Рег. № 28523-05
85	Л5-61	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. №25433-11	ф.А и ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08 ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №36697-08	УСВ-1 Рег. № 28716-05 СТВ-01 Рег. № 49933-12
86	Л5-67	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. №69606-17	ЗНОЛ.06 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Рег. №3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №36697-12	

Примечания:

1. 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 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности (δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (δ), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1	2	3	4	5
1-6	Активная Реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,4$ $\pm 2,3$	± 5
7-19	Активная Реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,7$	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$	
20-26, 65, 67, 81, 85	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,6$	$\pm 2,9$ $\pm 4,6$	
27-29, 82-84, 86	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,4$	
29-31	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$	
32, 33, 35, 37-39, 42, 47, 50-52, 56-59, 62-64, 72	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 6,1$	
34, 40, 41, 44-46, 48, 53-54, 60, 61, 68-71, 73-76	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,6$	$\pm 2,9$ $\pm 4,7$	
36, 43, 49, 66, 77	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,6$	$\pm 2,9$ $\pm 4,5$	
55	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,4$	
78-80	Активная Реактивная	$\pm 0,9$ $\pm 2,3$	$\pm 3,2$ $\pm 5,3$	

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК АИИС КУЭ установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК АИИС КУЭ указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от $I_{\text{ном}}$ $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-86 от + 10 °С до + 30 °С

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	86
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от -40 до +50 от +18 до +25 от +10 до +30
Условия эксплуатации: параметры сети, для ТТ и ТН: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С параметры сети, для счетчиков: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от 80 до 120 от 1 до 200 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от 49,6 до 50,4 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 165000 2 90000 2 100000 1 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее	35 5

Продолжение таблицы 4

1	2
для УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее для серверов: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, лет, не менее	15 5 3,5
Предел допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.

Защита информации на программном уровне:

- пароль на счетчиках;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени (функция автоматизирована) в:

- счетчиках;
- УСПД.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование 1	Обозначение 2	Количество, шт. 3
Трансформатор тока	CTSG	18
Трансформатор тока	F35-СТ4	39
Трансформатор тока	ТЛК-35	21
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	90
Трансформатор тока	ТОЛ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТЛШ-10	18
Трансформатор тока	EASK	6
Трансформатор тока	TCH	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформатор напряжения	UDP 245	6
Трансформатор напряжения	SUD 126/H79	6
Трансформатор напряжения	TJP 7	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.16	19
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	5
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	11
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	22
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01	19
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С50	2
Устройство синхронизации системного времени на уровне ИВК	СТВ-01	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС	1
Паспорт-Формуляр	4716016979.411711.1716/1.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Власиха», аттестованном ООО «Метросервис», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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.

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, д. 5А

Телефон: +7(495) 710-93-33

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр» (ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, д. 6а

Телефон: (391) 224-85-62

E-mail: E.E.Servis@mail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» мая 2023 г. № 1057

Регистрационный № 82566-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные с видеофиксацией «АвтоУраган-МС»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные с видеофиксацией «АвтоУраган-МС» (далее - комплексы) предназначены для измерения в автоматическом режиме в неподвижном состоянии или в движении скорости движения транспортных средств (ТС) радиолокационным методом и/или по видеокадрам, для измерений значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат места расположения комплексов в плане, и автоматической фотовидеофиксации ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при измерении скорости движения ТС радиолокационным методом основан на измерении разности частоты высокочастотных сигналов радиолокационного модуля при отражении от движущихся ТС и от неподвижных объектов (эффект Доплера), как при передвижном (работа комплексов осуществляется в неподвижном состоянии), так и при мобильном (работа комплексов осуществляется в движении, с учетом собственной скорости) варианте размещения.

Принцип действия комплексов при измерениях скорости движения ТС по видеокадрам основан на измерениях расстояния, пройденного ТС, и интервала времени, за которое это расстояние пройдено, как при передвижном (работа комплексов осуществляется в неподвижном состоянии), так и при мобильном (работа комплексов осуществляется в движении, с учетом собственной скорости) варианте размещения.

Необходимость внеочередной поверки при изменении места расположения комплексов отсутствует как для радиолокационного метода измерения скорости, так и для метода по видеокадрам.

Принцип действия комплексов при измерении значений текущего времени и координат основан на параллельном приеме и обработке сигналов навигационных космических аппаратов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью приемника, входящего в состав комплексов, автоматической синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) и записи текущего момента времени и координат в сохраняемые фото- и видеокадры, формируемые комплексами. Результат определения координат комплексов выдается в протоколе NMEA.

Комплексы конструктивно состоят из видеомодуля, выполненного в едином пыле-влагозащищенном корпусе, и опционально оборудования для подачи специальных световых и звуковых сигналов (далее – ОССЗС).

В корпусе видеомодуля расположены: видеокамеры, совмещенные с системой инфракрасной подсветки (количество в зависимости от модификации), приемник ГЛОНАСС/GPS, радиолокационный модуль (количество в зависимости от модификации), система очистки стекол видеомодуля (для фронтальных камер), промышленный компьютер.

Комплексы выпускаются в двух исполнениях, отличающихся формой видеомодуля. Исполнение «М» может иметь в составе не более одного радиолокационного модуля и от одной до шести видеокамер. Исполнение «S» может иметь в составе не более двух радиолокационных модулей и от одной до шести видеокамер.

Таблица 1 - Оборудование, применяемое в зависимости от модификации комплекса

Исполнение	Тип видеокамер фронтальных		Тип видеокамер угловых				Тип видеокамер торцевых		Тип видеокамер тыльных		OCC3C
	FL/ FLD	FR/ FRD	CFL	CFR	CBL	CBR	L	R	BL/ BLD	BR/ BRD	ER
M	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+
S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+ Возможна установка в данном исполнении - Не устанавливается в данном исполнении * Имеется возможность совмещения данной видеокамеры с радиолокационным модулем											

Модификации комплекса имеют обозначение:

X – X1 – X2 – X3 – X4 – X5 – X6 – ER, где:

X – Исполнение (М или S)

X1 – наличие и тип видеокамеры 1

X2 – наличие и тип видеокамеры 2

X3 – наличие и тип видеокамеры 3

X4 – наличие и тип видеокамеры 4

X5 – наличие и тип видеокамеры 5

X6 – наличие и тип видеокамеры 6

ER – наличие OCC3C

Примечание. Наличие в типе видеокамеры буквы «D» означает ее совмещение с установленным, в данной части видеомодуля, радиолокационным модулем.

Комплексы работают в автоматическом режиме без участия человека. Функционально комплексы применяются для распознавания ГРЗ ТС и фиксации нарушений правил дорожного движения (далее – ПДД) и нарушений в сфере благоустройства, связанных с размещением ТС, определенных в разделе 1.3.13 ТУ 4278-032-95195549-2020, в том числе, но не ограничиваясь:

- превышения установленной скорости движения транспортного средства,
- остановки на железнодорожном переезде,
- стоянки на железнодорожном переезде,
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги, запрещающими остановку или стоянку транспортных средств,
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками, запрещающими движение грузовых автотранспортных средств,

- движение транспортных средств по полосе для маршрутных транспортных средств в нарушение ПДД,
- остановки транспортных средств на полосе для маршрутных транспортных средств в нарушение ПДД,
- нарушение правил остановки или стоянки транспортных средств,
- остановки или стоянки на местах, отведенных для ТС инвалидов,
- остановки или стоянки транспортных средств на пешеходном переходе и ближе 5 метров перед ним,
- нарушение правил остановки или стоянки транспортных средств на тротуаре,
- остановки или стоянки транспортных средств в местах остановки маршрутных транспортных средств или стоянки легковых такси либо ближе 15 метров от мест остановки маршрутных транспортных средств или стоянки легковых такси,
- остановки или стоянки транспортных средств на трамвайных путях либо остановки транспортных средств далее первого ряда от края проезжей части,
- остановки на автомагистралях, эстакадах, мостах, путепроводах, в тоннелях,
- нарушение правил остановки или стоянки транспортных средств на проезжей части, повлекшее создание препятствий для движения других транспортных средств,
- нарушение требований об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств,
- нарушение правил, предписаний или требований, введенных в период режима повышенной готовности, чрезвычайной ситуации, карантина или при возникновении угрозы распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, совершенных с использованием транспортного средства,
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги,
- выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения или на трамвайные пути встречного направления,
- проезд под запрещающий знак,
- движение во встречном направлении по дороге с односторонним движением,
- движение задним ходом по автомагистрали,
- движение на грузовом автомобиле с разрешенной максимальной массой более 3,5 тонн по автомагистрали далее второй полосы,
- движение по велосипедным или пешеходным дорожкам либо тротуарам,
- движение по обочинам,
- нарушения в сфере благоустройства, связанные с размещением ТС (в том числе, на платных городских парковках),
- нарушения правил пользования внешними световыми приборами,
- нарушение правил применения ремней безопасности,
- нарушения требований об обязательном наличии оформленной в установленном порядке диагностической карты, подтверждающей допуск транспортного средства к участию в дорожном движении.

Алгоритм выявления и фиксации нарушений основан на перечисленных выше принципах действия и реализован за счет автоматического совмещения результатов измерений, распознанного ГРЗ ТС, фото- и видеоматериалов, а также, при необходимости, размеченных зон фиксации и месторасположения ТС на дорожном полотне, данных нейросетевой видеоаналитики, информации, полученной по запросам к внешним базам данных.

Общий вид комплексов, форма видеомодулей и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов



Рисунок 2 – Форма видеомодуля
исполнения М с указанием места нанесения
знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 3 – Форма видеомодуля
исполнения S с указанием места
нанесения знака утверждения типа и
заводского номера



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа на нижней поверхности видеомодуля

Маркировка наносится на этикетку, которая у комплексов исполнения «М» располагается на тыльной стороне видеомодуля, а у комплексов исполнения «S» располагается на боковой стороне видеомодуля. Пример маркировки комплексов и обозначение места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 5.

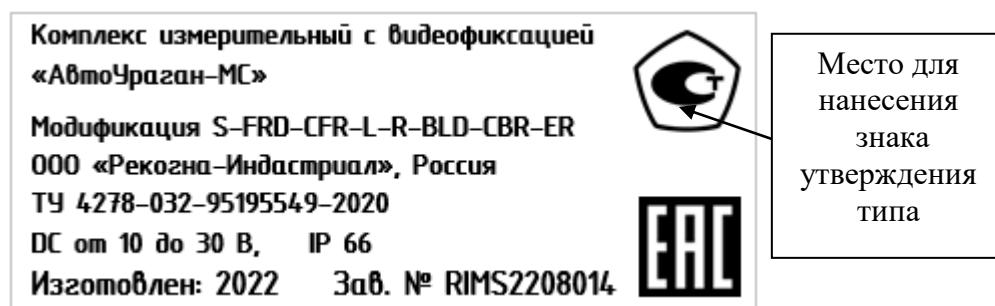


Рисунок 5 – Пример маркировки комплексов и обозначение места нанесения знака утверждения типа

Заводской номер наносится на этикетку типографским способом. Формат заводского номера буквенно-цифровой.

На корпус СИ знак поверки не наносится.

Программное обеспечение

Специальное программное обеспечение «АвтоУраган®» (далее – ПО), используемое на комплексах, может работать как под управлением ОС «Windows» так и ОС семейства «Linux», и предназначено для управления процессом измерений, обработки полученных данных, хранения и передачи информации, распознавания и определения государственной принадлежности ГРЗ ТС, подсчета количества ТС и определения их типов, контроля интенсивности движения, распознавания марки, модели и цвета ТС, выявления транзитного транспорта по ГРЗ.

ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически значимая часть ПО состоит из четырех специальных программных модулей:

- модуль «Измерение значений текущего времени» обеспечивает определение текущего времени, синхронизированного с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU) (доступен для всех модификаций);

- модуль «Измерение скорости по радару» обеспечивает измерения скорости движения радиолокационным методом (доступен для модификаций оснащенных радиолокационным модулем);

- модуль «Измерение значений координат» обеспечивает определение значений текущих координат места расположения комплексов в плане (доступен для всех модификаций);

- модуль «Измерение скорости по видеокадрам» обеспечивает измерения скорости движения ТС по видеокадрам (доступен по заказу).

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Модуль «Измерение значений текущего времени»	Модуль «Измерение скорости по радару»	Модуль «Измерение значений координат»	Модуль «Измерение скорости по видеокадрам»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.5	не ниже 1.1	не ниже 1.2	не ниже 4.3
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU), с	± 1
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч: - радиолокационным методом - методом по видеокадрам	от 0 до 350 от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости движения ТС, км/ч: - радиолокационным методом - методом по видеокадрам	± 1 ± 2
Границы допускаемой абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат комплексов в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч, м	± 7

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая частота излучения радиолокационного модуля, ГГц	76,5 ± 0,5
Напряжение питания комплексов источника постоянного тока, В	от 10 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	140
Габаритные размеры комплексов, мм, не более: - исполнение «М», с установленным ОССЗС - длина - ширина - высота - исполнение «М», без установленного ОССЗС - длина - ширина - высота - исполнение «S», с установленным ОССЗС - длина - ширина - высота - исполнение «S», без установленного ОССЗС - длина - ширина - высота	 1060 460 180 1050 460 155 1060 530 180 1060 530 155
Масса комплексов, кг, не более - с установленным ОССЗС - без установленного ОССЗС	 33 25
Рабочие условия эксплуатации комплексов: - температура окружающего воздуха: - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +25 °С, %	 от -40 до +50 от 60 до 106,7 до 98

Знак утверждения типа

наносится на этикетку, которая у комплексов исполнения «М» располагается на тыльной стороне видеомодуля, у комплексов исполнения «S» располагается на боковой стороне видеомодуля, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы измерительные с видеофиксацией «АвтоУраган-МС»	РСАВ.402100.032	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	РСАВ.402100.032 РЭ	1 экз.
Формуляр	РСАВ.402100.032 ФО	1 экз.
Методика поверки		1 экз.
* – состав комплексов зависит от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе 1, глава «Принципы и методы измерений» документа РСАВ.402100.032 РЭ «Комплекс измерительный с видеофиксацией «АвтоУраган-МС». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

Комплекс измерительный с видеофиксацией «АвтоУраган-МС». Технические условия ТУ 4278-032-95195549-2020.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии Распознавания»
(ООО «Технологии Распознавания»)

ИНН 7709677268

Юридический адрес: 109004, г. Москва, Тетеринский пер., д. 16, эт. 1, помещ. IV, к. 3, оф. 2

Тел./ Факс: +7(495)229-80-72

E-mail: info@recognize.ru

Web-сайт: www.recognize.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии Распознавания»
(ООО «Технологии Распознавания»)

ИНН 7709677268

Адрес места осуществления деятельности: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 24

Юридический адрес: 109004, г. Москва, Тетеринский пер., д. 16, эт. 1, помещ. IV, к. 3, оф. 2

Тел./ Факс: +7(495)229-80-72

E-mail: info@recognize.ru

Web-сайт: www.recognize.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Рекогна - Индастриал»
(ООО «Рекогна - Индастриал»)

ИНН 7718285556

Адрес места осуществления деятельности: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 24

Юридический адрес: 115230, г. Москва, пр-д Хлебозаводский, д. 7, с.9, помещ. X, ком. 25, оф.17

Тел./ Факс: +7 (495) 104-32-21

E-mail: info@recogna-i.ru

Web-сайт: www.recogna-i.ru

Общество с ограниченной ответственностью «СМАРТРОУД»
(ООО «СМАРТРОУД»)
ИНН 9724033906
Адрес места осуществления деятельности: 140235, Московская обл, Воскресенский р-н,
г.п. Хорлово, пл. Ленина, зд. 1., с. 10
Юридический адрес: 115522, г. Москва, пр-кт Пролетарский, д. 17, к. 1, эт. 1, помещ. II,
к. 2, оф. 62у
Тел./ Факс: +7 (495) 181-44-05
E-mail: info@sm-road.ru
Web-сайт: sm-road.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт физико - технических и радиотехнических
измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП
«ВНИИФТРИ»
Телефон (факс): +7(495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» мая 2023 г. № 1057

Регистрационный № 53663-13

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные «Грейн»

Назначение средства измерений

Системы измерительные «Грейн» (далее – системы) предназначены для автоматизированного измерения и контроля температуры сыпучих продуктов в хранилищах различного типа, в том числе силосов элеваторов, бункеров пищевой и перерабатывающей промышленности, складах напольного хранения, а также различных сыпучих продуктов в технологических процессах на предприятиях других отраслей промышленности.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на преобразовании сигналов температуры датчиками цифровых термоподвесок, цифровых термоподвесок комбинированных (далее - термоподвесок), аналоговых термоподвесок, цифровых радиотермоподвесок, цифровых радиотермоподвесок комбинированных (далее - радиотермоподвески), цифровых термоштанг, цифровых термоштанг комбинированных (далее - термоштанги), цифровых термоподвесок с датчиком уровня, эталонных термоподвесок в цифровой код с последующей передачей его в управляющую программу по промышленной сети на основе интерфейса RS-485 или сети Ethernet (далее – промышленная сеть). Возможна реализация обмена по промышленной сети на основе беспроводного канала связи.

Системы имеют проектно-компоновку модульную конструкцию. Измерительные каналы системы (ИК) формируются на трех уровнях системы. Нижний уровень ИК представлен первичными измерительными преобразователями (датчиками температуры), конструктивно объединенными в аналоговые термоподвески, цифровые термоподвески, радиотермоподвески, термоштанги, эталонные термоподвески и/или термоподвески с датчиком уровня. Средний уровень ИК представляет собой шкафы (интерфейсный, распределительный, электронного местного блока, коммутации цифровых термоподвесок, радиомодемов, интерфейсный комбинированный, комбинированный коммутации подвесок, коммутации радиочастотный), с размещенными в них устройствами, предназначенными для организации передачи измерительной и управляющей информации в системе, а также преобразования величины электрического сопротивления датчиков температуры в цифровой код. На верхнем уровне ИК находится управляющая программа, получающая информацию от устройств среднего уровня в цифровой форме по промышленной сети.

В зависимости от специфики объекта состав и количество ИК определяется конкретным заказом. В общем случае системы состоят из ИК трех видов:

– ИК температуры (ИК1) аналоговые состоят из термопреобразователей сопротивления медных по ГОСТ 6651-2009 с классом допуска А, В или С, модулей NL-4RTD, модуля преобразователя интерфейса CL-96DC-2 (допускается использование контроллера аналоговых термоподвесок CL-96DC-MG, который совмещает в себе функции модуля NL-4RTD и преобразователя интерфейса CL-96DC-2). ИК1 служат как средство модернизации существующих систем термометрии и позволяют использовать существующие термоподвески, установленные на эле-

ваторе. Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления NL-4RTD позволяет подключать к системе медные термопреобразователи сопротивления с градуировочной характеристикой 50 М по ГОСТ 6651-2009, с классом допуска А, В или С, в том числе термоподвески с такими термопреобразователями сопротивлений. Модуль NL-4RTD выполняет измерение сопротивления термопреобразователей по трехпроводной схеме измерений, линеаризацию характеристик по ГОСТ 6651-2009, преобразование значений сопротивления в температуру и передачу полученных значений температуры в цифровой форме в управляющую программу по промышленной сети.

– ИК температуры (ИК2) реализован на основе цифровых датчиков температуры с цифровым выходным сигналом, объединенных в термоподвески, радиотермоподвески, термоштанги, термоподвески с датчиком уровня, представляющие собой защитную оболочку длиной до 35 м, внутри которой расположены цифровые датчики в количестве от 1 до 35 шт. ИК2 служат в том числе для модернизации существующих систем термометрии и позволяют использовать существующие термоподвески и/или термоштанги, установленные на объекте заказчика. Длину ИК2, количество датчиков и расстояние между ними указывает заказчик системы. Значения температуры передаются в цифровой форме от датчиков в микроконтроллер, который расположен в головке цифровой термоподвески, радиотермоподвески, термоштанги и/или термоподвески с датчиком уровня (или в шкафах комплектной автоматики), выполняющий опрос датчиков и передачу полученных значений температуры, влажности и уровня в управляющую программу по промышленной сети, реализованной в виде физической кабельной линии или радиоканала.

Цифровая термоподвеска с датчиком уровня GM-XXYYT-ZZDL представляет собой объединение в общем конструктиве цифровой термоподвески и датчика уровня. Общим являются корпус устройства, печатная плата, адрес устройства и программное обеспечение микроконтроллера.

Цифровая термоподвеска комбинированная GM-XXYYH представляет собой объединение в общем конструктиве цифровой термоподвески и индикатора влажности. Общим являются корпус устройства, печатная плата, адрес устройства и программное обеспечение микроконтроллера.

Цифровая радиотермоподвеска комбинированная GR-XXYYH представляет собой объединение в общем конструктиве цифровой радиотермоподвески и индикатора влажности. Общим являются корпус устройства, печатная плата, адрес устройства и программное обеспечение микроконтроллера.

Цифровая термоштанга комбинированная GZ-XXYYH представляет собой объединение в общем конструктиве цифровой термоштанги и индикатора влажности. Общим являются корпус устройства, печатная плата, адрес устройства и программное обеспечение микроконтроллера.

– ИК температуры (ИК3) с эталонной термоподвеской NL-XXYYM построен на базе прецизионных цифровых датчиков температуры и предназначен для калибровки, контроля работоспособности и комплектной поверки ИК1 и ИК2 в процессе эксплуатации без демонтажа установленных термоподвесок, термоштанг, радиотермоподвесок.

Дополнительно системы могут:

– комплектоваться ручным считывателем цифровым NH-D или ручным считывателем аналоговым NH-A (далее – ручной считыватель), который построен на базе микроконтроллера с дисплеем и предназначен для отображения параметров, полученных с ИК1 и/или ИК2 для локального контроля работоспособности ИК1 и/или ИК2 в процессе эксплуатации без демонтажа установленных термопреобразователей сопротивления и/или датчиков температуры с цифровым выходным сигналом.

– отображать уровень загрузки, диапазон показаний обеспечивается лотовым датчиком уровня в виде отдельного конструктивного элемента двух модификаций GM-ZZ1L и GM-ZZ2L или в составе цифровой термоподвески с датчиком уровня GM-XXYYT-ZZDL, где D=1

или 2 в зависимости от модификации датчика уровня. Датчик уровня представляет собой лот, состоящий из груза, прикрепленного на конце нити. Нить намотана на катушку, которая вращается шаговым двигателем. При опускании груза в силос в момент касания продукта срабатывает датчик натяжения нити и груз поднимается в исходное положение. Длина нити рассчитывается по числу импульсов, подаваемых на шаговый двигатель до момента срабатывания датчика натяжения нити. Датчики уровня в отдельном конструктивном исполнении могут быть двух модификаций: GM-ZZ1L и GM-ZZ2L. В датчике GM-ZZ1L нить наматывается на катушку «внавал», что приводит к изменению диаметра витка и к погрешности при пересчете числа оборотов катушки в длину. В датчике GM-ZZ2L нить укладывается специальным укладчиком в один слой, что существенно уменьшает погрешность расчета длины витка.

Остальные компоненты системы служат для передачи измерительной информации в цифровой форме в управляющую программу по промышленной сети. Результаты измерений поступают в управляющую программу, работающую на Персональном Компьютере (ПК) или Программируемом Логическом Контроллере (ПЛК) или Операторской панели (ОП) и отображаются в виде графиков и таблиц чисел. Программное обеспечение позволяет отобразить значения температуры и уровня загрузки в виде графиков, таблиц чисел и цветового поля.

Климатическое исполнение шкафов, соединительных коробок, цифровых термоподвесок, цифровых радиотермоподвесок, цифровых термоштанг, цифровых радиотермоподвесок комбинированных, цифровых термоподвесок комбинированных, цифровых термоштанг комбинированных, цифровых радиотермоподвесок комбинированных, эталонных термоподвесок, цифровых термоподвесок с датчиком уровня, датчиков уровня, ручного считывателя - вида УХЛЗ при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С, погружной части цифровой термоподвески, цифровой радиотермоподвески, цифровой радиотермоподвески комбинированной, цифровой термоштанги, цифровой термоподвески комбинированной, цифровой термоштанги комбинированной, цифровой радиотермоподвески комбинированной, цифровой термоподвески с датчиком уровня и эталонной термоподвески от минус 10 до плюс 85 °С, аналоговой термоподвески от минус 10 до плюс 50 °С, ПК, ПЛК, ОП - УХЛ4 при температуре от 0 до плюс 50 °С. Степень защиты от воздействия окружающей среды - IP54 по ГОСТ 14254-2015 для всей системы кроме персонального компьютера и IP10 для персонального компьютера.

Серийный номер наносится на лицевую панель защитной оболочки шкафов комплектной автоматики, цифровых термоподвесок, цифровых радиотермоподвесок, цифровых термоштанг, цифровых радиотермоподвесок комбинированных, цифровых термоподвесок комбинированных, цифровых термоштанг комбинированных, цифровых радиотермоподвесок комбинированных, эталонных термоподвесок, цифровых термоподвесок с датчиком уровня, датчиков уровня и ручного считывателя способом термотрансферной печати на самоклеящейся этикетке в виде цифрового кода.

Общий вид компонентов системы приведен на рисунках 1 и 2. Общий вид ручного считывателя приведен на рисунке 3. Маркировочная табличка с указанием места нанесения серийного номера, места нанесения знака утверждения типа приведена на рисунке 4. Нанесение знака поверки на систему в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование системы не предусмотрено.

Структурная схема системы приведена на рисунке 5.



Цифровая и аналоговая термоподвески
в защитной оболочке



Датчик уровня



Цифровая термопод-
веска с датчиком
уровня



Шкафы и цифровая термоподвеска



Термоподвески, радиотермоподвески

Термоштанги

Рисунок 1 - Общий вид компонентов системы измерительной «Грейн»

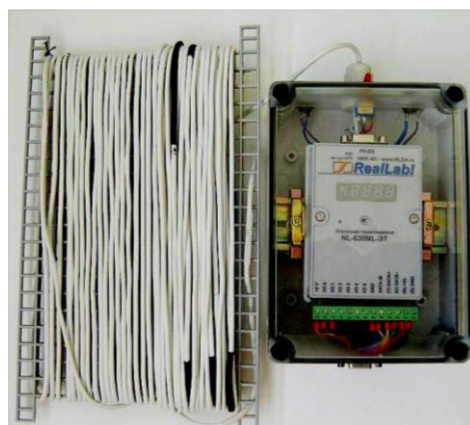


Рисунок 2 - Общий вид эталонной термоподвески NL-XXYYM

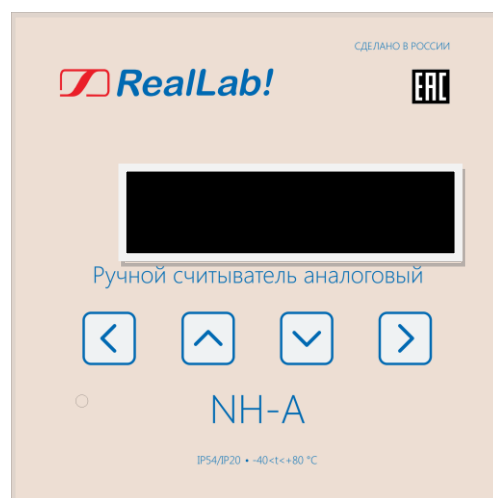
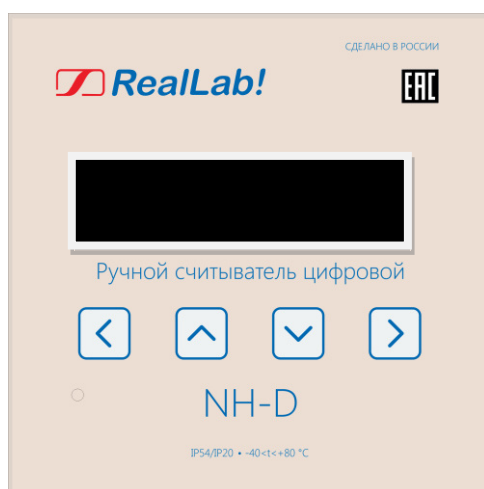


Рисунок 3 - Общий вид ручных считывателей NH-D и NH-A



Рисунок 4 - Маркировочная табличка с указанием места нанесения серийного номера, места нанесения знака утверждения типа

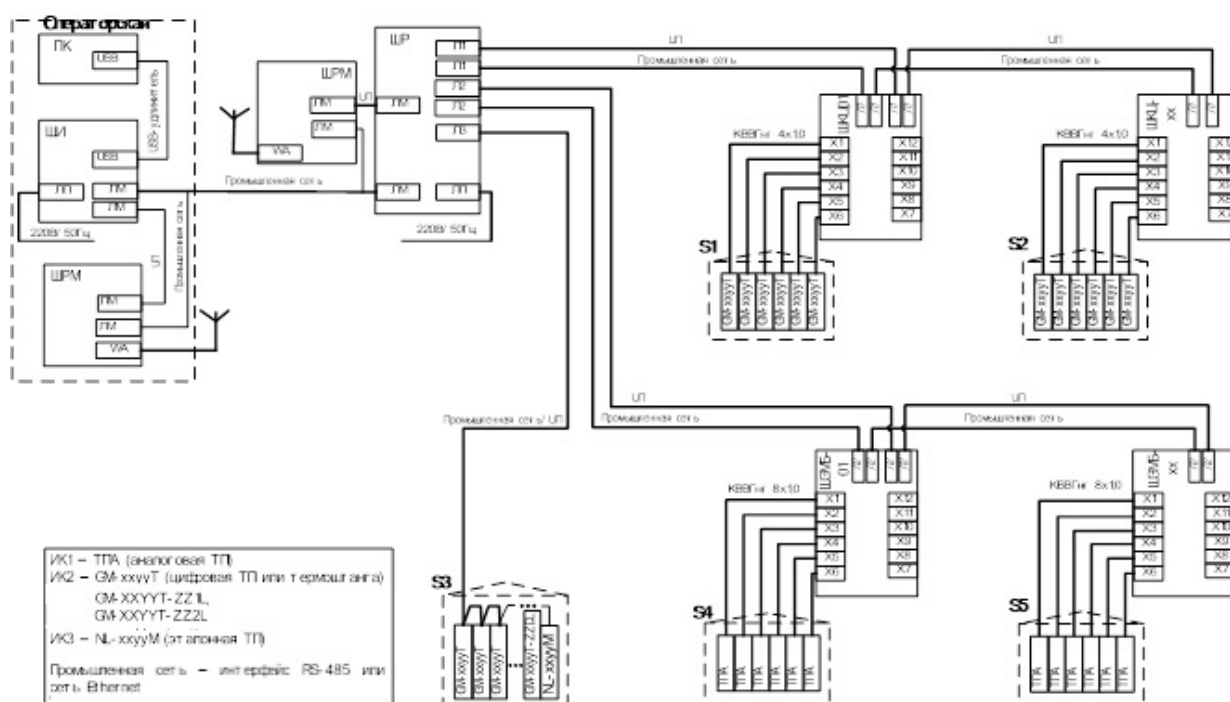


Рисунок 5 – Структурная схема системы

Программное обеспечение

Из состава программного обеспечения (далее – ПО) систем выделены 3 метрологически значимых части, которые осуществляют преобразование измерительной информации от датчиков в результат измерения с учетом градуировочных коэффициентов и единиц измерения, защиту информации от несанкционированного доступа, контроль целостности информации, вычисление контрольной суммы.

Остальная часть ПО, не являющаяся метрологически значимой, осуществляет отображение информации на экране монитора компьютера, предоставляет в распоряжение пользователя пункты меню и диалоговые окна, предоставляет средства для начального конфигурирования системы.

Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО приведены в таблице 1.

Защита программного обеспечения систем от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО систем и измеренных данных.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование программного обеспечения	TemperatureM.dll	Metrology.dll	hotnew_.hex
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	1.0.0.0	1.2.6.0	12.03.19
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	59080381B6D078EEA 188171E98DA0E91812 3A3EE710EFB969CA9 64A746A9D7D3	E314715D9B113F78B8 D4A9EA14A26FBE1D7 2EA4E6A2CD69312F6F 8BD65609039	2484
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	SHA256	SHA256	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Обозначение ИК	Описание ИК	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
ИК1	ИК температуры аналоговые с медными термопреобразователями сопротивления с градуировочной характеристикой 50 М по ГОСТ 6651-2009	от -10 до +50	±2,5
ИК2	ИК температуры с цифровыми термоподвесками GM-XXYYT, цифровыми термоштангами GZ-XXYYT, цифровыми радиотермоподвесками GR-XXYYT, цифровыми термоподвесками комбинированными GM-XXYYH, цифровыми термоштангами комбинированными GZ-XXYYH, цифровыми радиотермоподвесками комбинированными GR-XXYYH, цифровыми термоподвесками с датчиком уровня GM-XXYYT-ZZDL	от -10 до +85	±1,0
ИК3	ИК температуры с эталонной термоподвеской NL-XXYYM	от -10 до +85	±0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное количество измерительных каналов*	4096
Количество датчиков в цифровой термоподвеске, цифровой радиотермоподвеске, цифровой термоштанге, цифровой термоподвеске комбинированной, цифровой термоштанге комбинированной, цифровой радиотермоподвеске комбинированной, эталонной термоподвеске, цифровой термоподвеске с датчиком уровня	от 1 до 35
Количество датчиков в аналоговой термоподвеске	от 1 до 18
Диапазоны показаний уровня загрузки с датчиком уровня GM-ZZ1L и GM-ZZ2L или в составе цифровой термоподвески с датчиком уровня GM-XXYYT-ZZDL, м	от 0 до 10 от 0 до 20 от 0 до 30
Диапазон показаний влажности цифровой термоподвески комбинированной, цифровой термоштанги комбинированной, цифровой радиотермоподвески комбинированной (индикатора влажности), %	от 30 до 95
Длина лота датчика уровня, м	10, 20, 30
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч	70 000
Средний срок службы, лет	25
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С:	
- погружной части цифровой термоподвески, цифровой радиотермоподвески, цифровой радиотермоподвески комбинированной, цифровой термоштанги, цифровой термоподвески комбинированной, цифровой термоштанги комбинированной, цифровой радиотермоподвески комбинированной, цифровой термоподвески с датчиком уровня и эталонной термоподвески	от -10 до +85
- аналоговой термоподвески	от -10 до +50
- ПК	от 0 до +50
- других блоков системы	от -40 до +70
- относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги) при температуре воздуха +30 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
* - Под одним измерительным каналом подразумевается один из компонентов системы: аналоговая термоподвеска или цифровая термоподвеска или цифровая радиотермоподвеска или цифровая радиотермоподвеска комбинированная или цифровая термоштанга или цифровая термоподвеска комбинированная или цифровая термоштанга комбинированная или цифровая радиотермоподвеска комбинированная или цифровая термоподвеска с датчиком уровня или эталонная термоподвеска.	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель шкафов комплектной автоматики, цифровой термоподвески, цифровой радиотермоподвески, цифровой радиотермоподвески комбинированной, цифровой термоштанги, цифровой термоподвески комбинированной, цифровой термоштанги комбинированной, цифровой радиотермоподвески комбинированной, эталонной термоподвески, цифровой термоподвески с датчиком уровня, датчиков уровня и ручного считывателя способом термотрансферной печати на прозрачной самоклеющейся пленке, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации принтерной печатью.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Аналоговая термоподвеска (ИК1)	ТПА*	не менее 1 (из представленных)**
Цифровая термоподвеска (ИК2)	GM-XXYYT	
Цифровая термоштанга (ИК2)	GZ-XXYYT	
Цифровая радиотермоподвеска (ИК2)	GR-XXYYT	
Цифровая термоподвеска комбинированная (ИК2)	GM-XXYYH	
Цифровая термоштанга комбинированная (ИК2)	GZ-XXYYH	
Цифровая радиотермоподвеска комбинированная (ИК2)	GR-XXYYH	
Цифровая термоподвеска с датчиком уровня (ИК2)	GM-XXYYN-ZZDL	
Эталонная термоподвеска (ИК3)	NL-XXYYM	**
Лотовый датчик уровня	GM-ZZ1L и GM- ZZ2L	**
Ручной считыватель цифровой	NH-D	**
Ручной считыватель аналоговый	NH-A	**
Шкаф интерфейсный	ШИ	**
Шкаф интерфейсный комбинированный	ШИК	**
Шкаф распределительный	ШР	**
Шкаф электронного местного блока	ШЭМБ	**
Шкаф коммутации цифровых термоподвесок	ШКЦ	**
Шкаф комбинированный коммутации термоподвесок	ШККП	**
Шкаф радиомодемов	ШРМ	**
Шкаф коммутации радиочастотный	ШКР	**
ПК (ПЛК, ОП)	IBM PC-совместимый	**
Руководство по эксплуатации	НПКГ.425100.003 РЭ	1 экз.
Паспорт	НПКГ.425100.003 ПС	1 экз.
Программное обеспечение	-	1 шт.
* - аналоговая термоподвеска на базе термопреобразователей сопротивления ТСМ с градуировочной характеристикой 50 М по ГОСТ 6651-2009, с классом допуска А, В или С. ** Количество определяется заказом потребителя.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.1.2 «Принцип действия измерителя температуры» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 4321-004-24171143-2013 «Системы измерительные «Грейн». Технические условия».

Изготовители

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования, общество с ограниченной ответственностью (НИЛ АП, ООО)

ИНН 6154004214

Адрес юридического лица: 347900, Ростовская обл., г. Таганрог, Биржевой спуск пер., д. 8

Адрес места осуществления деятельности: 347900, Ростовская обл., г. Таганрог, Биржевой спуск пер., д. 8

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростовский ЦСМ»).

Адрес: 344000, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, д. 58/173

Тел.: (863)264-19-74, 290-44-88, факс: (863)291-08-02, 290-44-88

E-mail: info@rostcsm.ru, techotd@rostcsm.ru

Web-сайт: <http://rostcsm.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30042-13.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Универмаг «Бежицкий»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Универмаг «Бежицкий» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее по тексту – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), устройство синхронизации системного времени УСВ-3 (далее по тексту – УССВ), программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «Пирамида 2000» и каналообразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналаобразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем, втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet с использованием электронной подписи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее по тексту – ОРЭМ).

АИИС КУЭ 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 имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-3, принимающим сигналы точного времени от навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

УСВ-3 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ-3 более чем на ± 1 с. Сервер БД обеспечивает автоматическую коррекцию часов счетчиков. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств с фиксацией времени до и после коррекции или величиной коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1067) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
CalcClients.dll	не ниже 1.0.0.0	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
CalcLeakage.dll	не ниже 1.0.0.0	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
CalcLosses.dll	не ниже 1.0.0.0	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Metrology.dll	не ниже 1.0.0.0	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
ParseBin.dll	не ниже 1.0.0.0	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
ParseIEC.dll	не ниже 1.0.0.0	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
ParseModbus.dll	не ниже 1.0.0.0	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
ParsePiramida.dll	не ниже 1.0.0.0	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
SynchroNSI.dll	не ниже 1.0.0.0	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
VerifyTime.dll	не ниже 1.0.0.0	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП-3173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, I С.Ш. 0,4 кВ, ф. 1.6, Ввод №1 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,8	±3,0
		реактивная				±2,2	±5,5	
2	ТП-3173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, II С.Ш. 0,4 кВ, ф. 2.6, Ввод №2 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±3,0
		реактивная				±2,2	±5,5	
3	ТП-3173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, II С.Ш. 0,4 кВ, ф. 2.2, Ввод №3 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±3,0
		реактивная				±2,2	±5,5	
4	ТП-3173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, I С.Ш. 0,4 кВ, ф. 1.5, Ввод №4 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±3,0
		реактивная				±2,2	±5,5	
5	ТП-3173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, I С.Ш. 0,4 кВ, ф. 1.2, Ввод №5 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±3,0
		реактивная				±2,2	±5,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ТП-3173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, II С.Ш. 0,4 кВ, ф. 2.1, Ввод №6 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,8	±3,0
						реактивная	±2,2	±5,5
7	ПС 110 кВ Бежицкая, КРУН- 6 кВ, II С.Ш. 6 кВ, ф.628	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
8	ПС 110 кВ Бежицкая, КРУН- 6 кВ, IV С.Ш. 6 кВ, ф.647	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1261-08	НОМ-6-77 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 17158-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с

 ± 5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
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.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.
9. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °C	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °C – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C – температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от –45 до +40 от –40 до +60 от +10 до +30 от –25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	114 40 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (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 АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	18

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НОМ-6-77	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.08	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1067.01 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Универмаг «Бежицкий», аттестованном ООО «МЦМО», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГРИНН энергосбыт»

(ООО «ГРИНН энергосбыт»)

ИНН 4632116134

Юридический адрес: 305000, Курская обл., г. Курск, ул. Ватутина, д. 25, лит. А

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» мая 2023 г. № 1057

Регистрационный № 75738-19

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-7

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-7 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 034. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	220 Т-1	ТОГФ (П) кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 150/1 рег. № 61432-15	ЗНОГ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 61431-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325T рег. № 44626-10	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	220 Т-2	ТОГФ (П) кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 150/1 рег. № 61432-15	ЗНОГ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 61431-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
3	ВЛ 220 кВ НПС-6 – НПС-7 № 1	ТОГФ (П) кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/1 рег. № 61432-15	ЗНОГ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 61431-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
4	ВЛ 220 кВ НПС-6 – НПС-7 № 2	ТОГФ (П) кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/1 рег. № 61432-15	ЗНОГ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 61431-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
5	СВ-220	ТОГФ (П) кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/1 рег. № 61432-15	ЗНОГ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 61431-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
6	ВЛ 220 кВ НПС-7 – НПС-9 II цепь с отпайкой на ПС НПС-8	ТОГФ (П) кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/1 рег. № 61432-15	ЗНОГ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 61431-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ВЛ 220 кВ НПС-7 – НПС-9 I цепь с отпайкой на ПС НПС-8	ТОГФ (П) кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/1 рег. № 61432-15	ЗНОГ кл.т. 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 61431-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325T рег. № 44626-10	СТВ-01 рег. № 49933-12
8	Т-1-10	ТОЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 2000/5 рег. № 47959-16	НАМИ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 60002-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
9	Т-2-10	ТОЛ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 2000/5 рег. № 47959-16	НАМИ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 60002-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
10	0,4 ТСН-1	ТСН кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 750/5 рег. № 26100-03	-	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
11	0,4 ТСН-2	ТСН кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 750/5 рег. № 26100-03	-	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
12	0,4 ДГУ	ТСН кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 750/5 рег. № 26100-03	-	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
8, 9 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
10 – 12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,7	0,9	0,6	0,6
	0,8	2,4	1,4	0,9	0,9
	0,5	4,6	2,7	1,8	1,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
8, 9 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,0	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
10 – 12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	3,8	2,3	1,5	1,5
	0,5	2,3	1,4	1,0	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,8	0,8
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,0	1,5	1,2	1,2
8, 9 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,1	1,1
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,1	2,3	2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
10 – 12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20} \%$,	$\delta_{100} \%$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
8, 9 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,3	3,0	2,4	2,4
	0,5	2,8	2,1	1,9	1,9
10 – 12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	4,1	2,8	2,2	2,2
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,9 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от -45 до +40 от 0 до +40 от 0 до +40 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325T: - средняя наработка до отказа, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 55000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОГФ (П)	21 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	6 шт.
Трансформатор тока	ТСН	9 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОГ	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	12 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	4232-15-ВСМН-ВСТО/ИЭП-07.211 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-7». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, д. 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, с. 3, эт. 4, помещ. I, ком. № 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info.spetcenergo@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.