

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Тулагорводоканал» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» представляет собой двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

– 1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

– 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя: сервер баз данных (СБД); автоматизированные рабочие места (АРМ ИВК); устройство измерения и синхронизации системного времени (УСВ-2), включающее в себя приемник сигналов коррекции времени систем глобального позиционирования «Навстар» и «Глонасс»; технические средства приема-передачи данных; каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы; программные средства, выполняющие сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

В точках учёта энергии установлены высокоточные средства учёта – электронные счётчики, подключенные к сетям высокого напряжения через измерительные трансформаторы тока и напряжения. Для расчета электрической энергии, потребляемой за определенный период времени, необходимо интегрировать во времени мгновенные значения мощности.

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его в Вт·ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт·ч, микроконтроллер увеличивает показания счетчика.

На уровне ИВК АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» осуществляется:

- автоматический сбор данных со счетчиков, ведётся статистика по связям;
- ведение журнала и регистрация событий;
- хранение данных о состоянии средств измерений со всех ИИК;

– информационный обмен с заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента «по запросу» о состоянии объектов измерений, включая состояния выключателей, разъединителей, трансформаторов энергоустановки.

В результате сбора информации о результатах измерений, составе, структуре объекта измерений в ИВК АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» проводится структуризация информации, формирование разделов баз данных по результатам измерений, состоянию средств измерений и состоянию объектов измерений. На основе анализа собранных данных определяются необходимые учетные (интегральные) показатели измеренных параметров посредством соответствующей обработки полученных данных.

В ИВК АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» обеспечена возможность информационного взаимодействия с автоматизированной информационной справочной системой ОАО «Тулагорводоканал»

Для ведения электронного архива коммерческих и контрольных данных в ИВК АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» используются системы управления реляционными базами данных с поддержкой языка SQL (Database Language SQL).

Взаимодействие между ИВК АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» и заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента осуществляется по основному и резервному каналу связи. Основной канал связи организован по электронной почте пересылкой xml-макетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

– периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

– периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;

– хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

– периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

– передача результатов измерений в организации – участники оптового рынка электроэнергии;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

– диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

– конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

– ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи поступает в ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Коммуникационный сервер при помощи программного обеспечения (ПО), один раз в сутки, опрашивает счетчики и считывает с них 30 минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки. Считанные значения записываются в базу данных. Сервер БД производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности. В автоматическом режиме раз в сутки сервер БД считывает из базы данных получасовые значения электроэнергии, формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML в ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации.

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО ССД и СБД АИИС КУЭ. Программные средства ССД и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации; сервисные программы; ПО систем управления базами данных (СУБД); ПО «АльфаЦЕНТР» производства ООО «ЭльстерМетроника» г. Москва; ПО СОЕВ.

Цифровой идентификатор программного обеспечения находящегося на сервере, где установлено ПО «Альфа Центр», определяется файлами, входящими в состав ПО «Альфа Центр» указан ниже.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«Альфа Центр»	библиотека ac_metrology.dll	12.01	3E736B7F380863F44CC 8E6F7BD211C54	MD5

Специализированное программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР» (Госреестр № 44595-10), не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе прибора УСВ-2 (производства ЗАО ИТФ «Системы и Технологии» г. Владимир). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сут. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, СБД). УССВ установлен на 2-ом уровне – информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационного комплекса (ИИК), АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» показан в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
1	ВЗ «Обидимский», РУ-6 кВ, II СкШ, яч.14, ВВ№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 400/5 Зав. № 11117 Зав. № 11119 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 9829 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224974 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
2	ВЗ «Обидимский», РУ-6 кВ, I СкШ, яч.9, ВВ№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 400/5 Зав. № 11120 Зав. № 11122 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 4850 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224973 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
3	ВЗ «Упкинский». РУ-10 кВ, I СкШ, яч.6, ВВ№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 3174 Зав. № 3177 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 1239 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224981 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
4	ВЗ «Упкинский». РУ-10 кВ, II СкШ, яч.11, ВВ№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 25037 Зав. № 25038 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10- 95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 65210 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224982 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
5	ВЗ «Масловский», РУ-6 кВ, I СкШ, яч.6, ВВ№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11157 Зав. № 11171 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 5580 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224971 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
6	ВЗ «Масловский», РУ-6 кВ, II СкШ, яч.17, ВВ№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11159 Зав. № 11164 Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 5720 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224972 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
7	ВЗ «Ратово», РУ-6 кВ, I СкШ, яч.11, ВВ№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 600/5 Зав. № 11132 Зав. № 11137 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № УАРЕ Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224979 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
8	ВЗ «Ратово», РУ-6 кВ, II СкШ, яч.15, ВВ№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 600/5 Зав. № 11136 Зав. № 11141 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 11378 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224980 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
9	ВЗ «Непрейковский», РУ-6 кВ, I СкШ, яч.5, Вв№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 11145 Зав. № 11148 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ. 06-6У3 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 3904 Зав. № 3042 Зав. № 7848 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224983 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
10	ВЗ «Непрейковский», РУ-6 кВ, II СкШ, яч.9, Вв№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 11150 Зав. № 11152 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ. 06-6У3 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 20411 Зав. № 5031 Зав. № 7611 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224984 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
11	ВЗ «Песоченский», РУ-6 кВ Песоченского водо- забора, II СкШ, яч.4, Вв№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 400/5 Зав. № 11118 Зав. № 11121 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 513 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224993 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
12	ВЗ «Песоченский», РП-47, РУ-6 кВ, I СкШ, яч.1	ТОЛ-10 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 10027 Зав. № 10026 Зав. № 8165 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 5865 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224987 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
13	ВЗ «Песоченский», РП-47, РУ-6 кВ, II СкШ, яч.6	ТЛК-10-5 Кл. т. = 0,5 Кт.т. = 200/5 Зав. № 03989 Зав. № 03826 Зав. № 03932 Госреестр № 9143-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 5855 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224988 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
14	Скважина №4 ВЗ «Упкинский», РУ-10 кВ от ВЛ-2-10 кВ яч.6 II СкШ ПС 35/10 №282 «Варфоломеево»	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 50/5 Зав. № 11116 Зав. № 11115 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 7747 Госреестр № 21186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224978 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
15	Скважина №5 ВЗ «Упкинский», РУ-10 кВ от ВЛ-2-10 кВ яч.6 II СкШ ПС 35/10 №282 «Варфоломеево»	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 50/5 Зав. № 11113 Зав. № 11114 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 7750 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224977 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
16	ВЗ «Медвенский», РУ-6 кВ Новый маш/зал, I СкШ, яч.1, Вв№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11165 Зав. № 11160 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 10112 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224990 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
17	ВЗ «Медвенский», РУ-6 кВ Новый маш. зал, П СкШ, яч.10, Вв№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11167 Зав. № 11170 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 9306 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224989 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
18	ВЗ «Осетровский», РУ-10 кВ Бурдуково, 1с.ш, Вв №1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11156 Зав. № 11158 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 5720 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224965 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
19	ВЗ «Осетровский», РУ-10 кВ Бурдуково, 2с.ш, Вв №2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11172 Зав. № 11173 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 1250 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224966 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
20	КНС 5А, РУ-10 кВ, ИСШ, яч.6	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 11147 Зав. № 11149 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 У2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 73 Госреестр № 11094-87	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224963 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
21	КНС 5А, РУ-10 кВ, ПСШ, яч.3	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 11153 Зав. № 11154 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 У2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 6086 Госреестр № 11094-87	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224964 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
22	КНС 5, РУ-6 кВ, ПСШ, яч.14 на Т-2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 100/5 Зав. № 11130 Зав. № 11126 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № КАСУ Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RALQ P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01188073 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
23	КНС 5, РУ-6 кВ, ПСШ, яч.13 на Агр2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 100/5 Зав. № 11123 Зав. № 11125 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № КАСУ Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RALQ P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01188072 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
24	КНС 5, РУ-6 кВ, ПСШ, яч.1 на Т-1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 100/5 Зав. № 11127 Зав. № 11128 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 268 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RALQ P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01188081 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
25	КНС 5, РУ-6 кВ, ПСШ, яч.2 на Агр1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 100/5 Зав. № 11124 Зав. № 11129 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 268 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RALQ P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01188087 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
26	«Южная» насосная, РУ-6 кВ, П СШ, яч.11	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11169 Зав. № 11176 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 12354 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224992 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
27	«Южная» насосная, РУ-6 кВ, I СШ, яч. 5	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11162 Зав. № 11177 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 4904 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224991 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
28	КНС 2А, РУ-6 кВ, IСШ, яч. 5, КЛ-1-6 кВ от ТП 580 IСШ	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 11143 Зав. № 11144 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 4936 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224985 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
29	КНС 2А, РУ-6 кВ, IСШ, яч.9, КЛ-2-6 кВ от ТП 580 IСШ	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 200/5 Зав. № 11146 Зав. № 11151 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № ВПАТ Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224986 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
30	РП Очистные сооружения. РУ-6 кВ, I СШ, яч. 8	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 600/5 Зав. № 11133 Зав. № 11138 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 4936 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224969 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
31	РП Очистные сооружения, РУ-6 кВ, II СШ, яч. 12	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 600/5 Зав. № 11140 Зав. № 11142 Госреестр № 25433-08	НТМИ-6-66 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 4937 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224970 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
32	ВЗ «Окский», РУ-10 кВ ВЗ «Подкачка», I СкШ, яч.5, ВВ№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11174 Зав. № 11175 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ. 06-6 У3 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 11196 Зав. № 11381 Зав. № 11194 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224967 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
33	ВЗ «Окский», РУ-10 кВ ВЗ «Подкачка», II СкШ, яч.8, ВВ№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11155 Зав. № 11178 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ. 06-6 У3 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 11193 Зав. № 11616 Зав. № 11191 Госреестр № 3344-08	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224968 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
34	ВЗ «Окский», РУ-10 кВ ВЗ «Ковш», I СкШ, яч.5, ВВ№1	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 50/5 Зав. № 40586 Зав. № 40587 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 7744 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224975 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии
35	ВЗ «Окский», РУ-10 кВ ВЗ «Ковш», II СкШ, яч.8, ВВ№2	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 50/5 Зав. № 40588 Зав. № 40589 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 10000/100 Зав. № 5537 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224976 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
36	НС «Щегловская», РУ-0,4 кВ, 1С, Ввод-0,4 кВ от Т-2 ТП591 6/0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 У2 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 2000/5 Зав. № 1000672 Зав. № 1000673 Зав. № 1000677 Госреестр № 1673-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225040 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
37	НС «Щегловская», РУ-0,4 кВ, 2С, Ввод-0,4 кВ от Т-1 ТП591 6/0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 У2 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 2000/5 Зав. № 1000674 Зав. № 1000675 Зав. № 1000676 Госреестр № 1673-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225039 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
38	НС «Областная больница», РУ-0,4 кВ, Ввод№1	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05050497 Зав. № 05050495 Зав. № 05050496 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 06918340 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
39	НС «Областная больница», РУ-0,4 кВ, ИСШ, Ввод№2	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05050519 Зав. № 05050520 Зав. № 05050521 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 06918294 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
40	НС «Областная больница», РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод №3	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05050515 Зав. № 05050514 Зав. № 05050513 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 06918339 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
41	ВНС26, РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод 0,4 кВ от Т-1 ТП 659 10/0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № E33755 Зав. № E33754 Зав. № E33739 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225043 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
42	ВНС26, РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод 0,4 кВ от Т-2 ТП 659 10/0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № E33744 Зав. № E33742 Зав. № E33734 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225044 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
43	ВНС «Восточная», РУ-0,4 кВ, ПСШ, ввод-0,4 кВ от Т-1 ТП 494 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 816286 Зав. № 816287 Зав. № 816288 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225007 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
44	ВНС «Восточная», РУ-0,4 кВ, ПСШ, ввод-0,4 кВ от Т-2 ТП 494 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 816285 Зав. № 816289 Зав. № 816290 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225008 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
45	КНС 17, РУ-0,4 кВ, ИСШ, Ввод-0,4 кВ от Т-1 ТП26 10/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039753 Зав. № 05039754 Зав. № 05039755 Госреестр № 47512-11		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225031 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
46	КНС 17, РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод-0,4 кВ от Т-2 ТП26 10/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039827 Зав. № 05039828 Зав. № 05039829 Госреестр № 47512-11		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225032 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
47	ВНС 32, Щит 0,4 кВ, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП296 10/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 50/5 Зав. № 03023793 Зав. № 03023794 Зав. № 03023795 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225005 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
48	ВНС «Первомайская», Щит-0,4 кВ, II СШ, КЛ-1-0,4 кВ от Т-2 ТП 119 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 150/5 Зав. № 04031661 Зав. № 04031662 Зав. № 04031663 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225018 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
49	ВНС «Первомайская», Щит-0,4 кВ, I СШ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-1 РП 30 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 150/5 Зав. № 04031957 Зав. № 04031956 Зав. № 04031955 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225017 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
50	КНС 16, РУ-0,4 кВ, ПСШ, КЛ-1-0,4 кВ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП 205 10/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042162 Зав. № 05042163 Зав. № 05042164 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225048 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
51	КНС 16, РУ-0,4 кВ, ICШ, КЛ-3-0,4 кВ, КЛ-4-0,4 кВ от Т-1 ТП 205 10/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042174 Зав. № 05042175 Зав. № 05042176 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225047 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
52	«Хомяково I» насосная I подъёма, Щит-0,4 кВ, ВЛ-1-0,4 кВ, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП 835 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 892681 Зав. № 892682 Зав. № 892683 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225001 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
53	«Хомяково II» насосная II подъёма, Щит-0,4 кВ, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП 831 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 892678 Зав. № 892679 Зав. № 892680 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224997 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
54	База ВКХ Зареченского рай- она, Щит-0,4 кВ, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП170 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 150/5 Зав. № 04031763 Зав. № 04031764 Зав. № 04031765 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225004 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
55	БНС, РУ-0,4 кВ, ИСШ, Ввод- 0,4 кВ от Т-2 от РП26 РУ-6 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5 Кт.т. = 800/5 Зав. № 220 Зав. № 110 Зав. № 188 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225042 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
56	БНС, РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод-0,4 кВ от Т-1 от РП26 РУ-6 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5 Кт.т. = 800/5 Зав. № 156 Зав. № 208 Зав. № 286 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225041 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
57	КНС 1, РУ-0,4 кВ, ИСШ, Ввод-0,4 кВ от Т-2 от РП26 РУ-6 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039811 Зав. № 05039810 Зав. № 05039809 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225036 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
58	КНС 1, РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод-0,4 кВ от Т-1 от РП26 РУ-6 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039777 Зав. № 05039778 Зав. № 05039779 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225035 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
59	КНС 3А, РУ-0,4 кВ, ИСШ, Ввод 0,4 кВ от Т-1 ТП 671 10/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 1500/5 Зав. № 05039947 Зав. № 05039948 Зав. № 05039949 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225011 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
60	КНС 3А, РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод 0,4 кВ от Т-2 ТП 671 10/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 1500/5 Зав. № 05039935 Зав. № 05039936 Зав. № 05039937 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225012 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
61	«Малая» насосная станция, Щит-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ от Т- 1 ТП 18 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 300/5 Зав. № 05044406 Зав. № 05044407 Зав. № 05044408 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224994 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
62	НС «Комсомольская», РУ-0,4 кВ, 1С, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП146 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 300/5 Зав. № 05044439 Зав. № 05044441 Зав. № 05044440 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225024 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
63	НС «Комсомольская», РУ-0,4 кВ, 2С, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП221 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 300/5 Зав. № 05044450 Зав. № 05044449 Зав. № 05044427 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225023 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
64	НС «Комсомольская» Скв 2,3. Щит-0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ от Т-1 ТП220 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 300/5 Зав. № 05044412 Зав. № 05044413 Зав. № 05044414 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224999 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
65	КНС 4, РУ-0,4 кВ, 1С, Ввод-0,4 кВ от Т-1 ТП631 10/0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 У2 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 1500/5 Зав. № 1000666 Зав. № 1000667 Зав. № 1000668 Госреестр № 1673-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225015 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
66	КНС 4, РУ-0,4 кВ, 2С, Ввод-0,4 кВ от Т-2 ТП631 10/0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 У2 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 1500/5 Зав. № 1000669 Зав. № 1000670 Зав. № 1000671 Госреестр № 1673-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225016 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
67	АБК Скуратово (Адм.Быт.Здание), Щит-0,4 кВ, ВЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП626 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 150/5 Зав. № 04031639 Зав. № 04031640 Зав. № 04031641 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224996 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
68	НС «Южная» (Скуратово), Щит-0,4 кВ, 1С, КЛ-1-0,4 кВ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-1 ТП 616 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 300/5 Зав. № 05044405 Зав. № 05044404 Зав. № 05044403 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225049 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
69	НС «Южная» (Скуратово), Щит-0,4 кВ, 2С, КЛ-1-0,4 кВ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП 616 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 300/5 Зав. № 05044423 Зав. № 05044422 Зав. № 05044448 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225050 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
70	КНС «Западный», Щит-0,4 кВ, 1С, КЛ-1-0,4 кВ от I СШ РП ГПТУ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 05050394 Зав. № 05050396 Зав. № 05050397 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225027 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
71	КНС «Западный», Щит-0,4 кВ, 2С, КЛ-2-0,4 кВ от II СШ РП ГПТУ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 05050434 Зав. № 05050435 Зав. № 05050436 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225028 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
72	КНС «Микрорайон», Щит-0,4 кВ, Ввод№1	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042156 Зав. № 05042157 Зав. № 05042158 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225029 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
73	КНС «Микрорайон», Щит-0,4 кВ, Ввод№2	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042159 Зав. № 05042160 Зав. № 05042161 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225030 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
74	НС III подъема «Варваровка», Щит-0,4 кВ, 1С, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП 629 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042180 Зав. № 05042181 Зав. № 05042182 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225051 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
75	НС III подъема «Варваровка», Щит-0,4 кВ, 2С, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП 629 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042177 Зав. № 05042178 Зав. № 05042179 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225052 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
76	НС «Воронка», Щит-0,4 кВ, 1С, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП 613 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039728 Зав. № 05039729 Зав. № 05039730 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225037 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
77	НС «Воронка», Щит-0,4 кВ, 2С, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП 613 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039833 Зав. № 05039834 Зав. № 05039835 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225038 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
78	ВНС «Менделеевская», Щит-0,4 кВ, 1С, КЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП 770 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042155 Зав. № 05042153 Зав. № 05042154 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225019 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
79	ВНС «Менделеевская», Щит-0,4 кВ, 2С, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП 770 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05041994 Зав. № 05041995 Зав. № 05041996 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225020 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
80	Скважина №12 ВНС «Менделеевская», Щит-0,4 кВ, ВЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП 770 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 892675 Зав. № 892676 Зав. № 892677 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225002 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
81	КНС 8, РУ-0,4 кВ, 2С, Ввод-0,4 кВ от Т-2 ТП396 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039744 Зав. № 05039745 Зав. № 05039746 Госреестр № 47512-11		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225056 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
82	КНС 8, РУ-0,4 кВ, 1С, Ввод-0,4 кВ от Т-1 ТП396 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039815 Зав. № 05039816 Зав. № 05039737 Госреестр № 47512-11		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225055 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
83	КНС 14, РУ-0,4 кВ, 1С, Ввод-0,4кВ от Т-1 ТП576 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039836 Зав. № 05039837 Зав. № 05039838 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225053 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
84	КНС 14, РУ-0,4 кВ, 2С, Ввод-0,4 кВ от Т-2 ТП576 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039843 Зав. № 05039842 Зав. № 05039844 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225054 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
85	КНС «Серебровская», Щит-0,4 кВ, II СШ, КЛ-1-0,4 кВ от Т-2 ТП 674 10/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 892654 Зав. № 892655 Зав. № 892656 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225025 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
86	КНС «Серебровская», Щит-0,4 кВ, I СШ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-1 ТП 674 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 05050417 Зав. № 05050437 Зав. № 05041765 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225026 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
87	КНС 7, РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод-0,4 кВ от Т-2 РП54 10/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 1500/5 Зав. № 05039925 Зав. № 05039924 Зав. № 05039923 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225058 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
88	КНС 7, РУ-0,4 кВ, ИСШ, Ввод-0,4 кВ от Т-1 РП54 10/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 1500/5 Зав. № 05039932 Зав. № 05039933 Зав. № 05039934 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225057 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
89	КНС «Маслово», РУ-0,4 кВ, Вв №1	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 05041766 Зав. № 05050395 Зав. № 05050398 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225033 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
90	КНС «Маслово», РУ-0,4 кВ, Вв №2	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 05050399 Зав. № 05050400 Зав. № 05050401 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225034 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
91	ВНС «Китаевка», ЩУЭ-0,4 кВ, КТП3592	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 300/5 Зав. № 05044433 Зав. № 05044434 Зав. № 05044435 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224995 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
92	ВНС «Волохово», ЩУЭ-0,4 кВ, ЗТП3810	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 150/5 Зав. № 04031883 Зав. № 04031884 Зав. № 04031885 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225003 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
93	КНС «Петелино», РУ-0,4 кВ, КЛ-1 0,4 кВ от ТП3471	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05050532 Зав. № 05050533 Зав. № 05050531 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01224998 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
94	База ВКХ, Дем плот 8, РУ-0,4 кВ, ИСШ, Ввод 0,4 кВ от Т-1 ТП 555 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039780 Зав. № 05039781 Зав. № 05039782 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225021 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии
95	База ВКХ, Дем плот 8 РУ-0,4 кВ, ПСШ, Ввод 0,4 кВ от Т-2 ТП 555 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 05039738 Зав. № 05039739 Зав. № 05039740 Госреестр № 37610-08		Альфа А1802RL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225022 Госреестр № 31857-11	Прием активной-реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
96	База Демидовская плотина 13, Щит-0,4 кВ, КЛ-1-0,4 кВ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-3 ТП 585 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 250/5 Зав. № 01011225 Зав. № 01011226 Зав. № 04039188 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217260 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
97	ВЗ «Песоченский», РУ-0,4 кВ Песоченского во- дозабора, II СкШ, ВВ№2	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 05050414 Зав. № 05050415 Зав. № 05050416 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225059 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
98	КНС «Менделеевская», Щит-0,4 кВ, 1С, КЛ-1-0,4 кВ, ВЛ-1-0,4 кВ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП 772 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05042171 Зав. № 05042172 Зав. № 05042173 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225046 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
99	КНС «Менделеевская», Щит-0,4 кВ, 2С, КЛ-1-0,4 кВ, КЛ-2-0,4 кВ от Т-2 ТП 772 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05041943 Зав. № 05041944 Зав. № 05041945 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225045 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
100	Скв. Ратовские, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 150/5 Зав. № 955039 Зав. № 892782 Зав. № 892788 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217226 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
101	Скважины ВНС «Рудаково», Щит-0,4 кВ, КЛ-1-0,4 кВ, ВЛ-1-0,4 кВ от Т-1 ТП 733 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 75/5 Зав. № 862920 Зав. № 862921 Зав. № 862922 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217222 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
102	ВНС «Торхово», ЩУЭ-0,4 кВ, КТП3958	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 150/5 Зав. № 955040 Зав. № 955043 Зав. № 955046 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217261 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
103	КНС «Микрорайон», Щит- 0,4 кВ, Ввод №3	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 200/5 Зав. № 05050507 Зав. № 05050508 Зав. № 05050509 Госреестр № 29482-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217202 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
104	ВНС «Менделеевская2», Щит-0,4 кВ, 1С, КЛ-2-0,4 кВ, от Т-1 ТП 851 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 50/5 Зав. № 700199 Зав. № 700200 Зав. № 700202 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225009 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
105	ВНС «Менделеевская2», Щит-0,4 кВ, 2С, ВКЛ-0,4 кВ от Т-1 КТП 787 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 50/5 Зав. № 700203 Зав. № 700205 Зав. № 700206 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225010 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
106	КНС 6А, РУ-0,4 кВ, II СШ, Ввод-0,4 кВ от Т-2 ТП 360 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 943266 Зав. № 943268 Зав. № 943269 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217250 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
107	КНС 6А, РУ-0,4 кВ, I СШ, Ввод-0,4 кВ от Т-1 ТП 360 10/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 600/5 Зав. № 943265 Зав. № 943267 Зав. № 943273 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217253 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
108	ВЗ «Медвенский», РУ-6 кВ Старый маш зал, I СкШ, яч.11, Вв№3	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 300/5 Зав. № 11161 Зав. № 11163 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 2880 Госреестр № 2611-70	Альфа А1802RAL P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01217279 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
109	ОС «Западный», Щит-0,4 кВ, ВЛ-1-0,4 кВ от Т-2 ТП 612 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 40/5 Зав. № 892730 Госреестр № 36382-07		Альфа А1805RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,5S Зав. № 01217386 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
110	ОС «Хомяково», ТП «Котельная», РУ-6 кВ, яч.720	ТПОЛ-10 Кл. т. = 0,5 Кт.т. = 50/5 Зав. № 3734 Зав. № 3735 Госреестр № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 1197 Госреестр № 20186-05	Альфа А1802RALQ P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01188079 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии
111	ОС «Хомяково», КРУН-6 кВ ВЛ-2-6 кВ от МТП 833	ТЛО-10 Кл. т. = 0,2S Кт.т. = 50/5 Зав. № 16175 Зав. № 16176 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-6 Кл. т. = 0,5 Кт.н. = 6000/100 Зав. № 1005705 Зав. № 1005652 Зав. № 1005406 Госреестр № 23544-07	Альфа А1802RALQ P4GB-DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01188086 Госреестр № 31857-11	Прием-отдача активной- реактивной электроэнергии

№ ИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Вид электро-энергии
1	2	3	4	5	6
112	Скважина «Рогожинская», Щит-0,4 кВ, КЛ-1-0,4 кВ от Т-2 ТП 275 6/0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 842648 Зав. № 842649 Зав. № 842650 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225006 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
113	ВНС «Клоково» Ввод 1	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 960171 Зав. № 960172 Зав. № 960174 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225013 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии
114	ВНС «Клоково» Ввод 2	Т-0,66 Кл. т. = 0,5S Кт.т. = 100/5 Зав. № 960177 Зав. № 960175 Зав. № 960178 Госреестр № 36382-07		Альфа А1802RL P4GB- DW-4 Кл. т. = 0,2S Зав. № 01225014 Госреестр № 31857-11	Прием активной- реактивной электроэнергии

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал»

Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\% P, \%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\% P, \%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{120\% P, \%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
3,4,14,15,18-21,32-35 (ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч.- 0,2S) 10кВ	1,0	±1,20	±0,95	±0,9	±0,9
	0,9	±1,26	±1,05	±0,97	±0,97
	0,8	±1,41	±1,16	±1,06	±1,06
	0,7	±1,60	±1,31	±1,18	±1,18
	0,6	±1,86	±1,5	±1,34	±1,34
	0,5	±2,17	±1,71	±1,56	±1,56
1,2,5-13,16,17,22-31,111 (ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч.-0,2S) 6кВ	1,0	±1,20	±0,95	±0,9	±0,9
	0,9	±1,26	±1,05	±0,97	±0,97
	0,8	±1,41	±1,16	±1,06	±1,06
	0,7	±1,60	±1,31	±1,18	±1,18
	0,6	±1,86	±1,5	±1,34	±1,34
	0,5	±2,17	±1,71	±1,56	±1,56
36,37,65,66 (ТТ-0,2S; ТН-нет; Сч.- 0,2S) 0,4кВ	1,0	±1,05	±0,75	±0,75	±0,68
	0,9	±1,08	±0,83	±0,72	±0,72
	0,8	±1,2	±0,9	±0,77	±0,77
	0,7	±1,36	±1,0	±0,83	±0,83
	0,6	±1,57	±1,13	±0,9	±0,9
	0,5	±1,8	±1,21	±0,99	±0,99
38-64,67-108,112-114	1,0	±1,77	±1,05	±0,85	±0,85

Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\% P, \%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\% P, \%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{120\% P, \%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
(ТТ-0,5S; ТН-нет; Сч.-0,2S) 0,4кВ	0,9	±2,01	±1,24	±0,98	±0,98
	0,8	±2,48	±1,46	±1,14	±1,14
	0,7	±3,04	±1,73	±1,34	±1,34
	0,6	±3,74	±2,07	±1,58	±1,58
	0,5	±4,65	±2,49	±1,92	±1,92
109 (ТТ-0,5S; ТН-нет; Сч.-0,5S) 0,4кВ	1,0	±2,29	±1,52	±1,39	±1,39
	0,9	±2,48	±1,69	±1,49	±1,49
	0,8	±2,87	±1,90	±1,61	±1,61
	0,7	±3,36	±2,14	±1,76	±1,76
	0,6	±3,99	±2,46	±1,96	±1,96
	0,5	±4,87	±2,75	±2,25	±2,25
110 (ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч.-0,2S) 6кВ	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,91
	0,9	-	±2,31	±1,35	±1,08
	0,8	-	±2,87	±1,63	±1,27
	0,7	-	±3,53	±1,92	±1,52
	0,6	-	±4,34	±2,39	±1,82
	0,5	-	±5,44	±2,96	±2,23

Номер ИИК	$\cos \varphi / \sin \varphi$	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\% P, \%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\% P, \%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{120\% P, \%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
3,4,14,15,18-21,32-35 (ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч.- 0,2S) 10кВ	0,9/0,44	±2,45	±1,55	±1,08	±1,02
	0,8/0,6	±2,18	±1,40	±1,06	±1,03
	0,7/0,71	±2,0	±1,36	±1,05	±1,05
	0,6/0,8	±1,93	±1,35	±1,06	±1,06
	0,5/0,87	±1,92	±1,33	±1,08	±1,08
1,2,5-13,16,17,22-31,111 (ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч.-0,2S) 6кВ	0,9/0,44	±2,45	±1,55	±1,08	±1,02
	0,8/0,6	±2,18	±1,40	±1,06	±1,03
	0,7/0,71	±2,0	±1,36	±1,05	±1,05
	0,6/0,8	±1,93	±1,35	±1,06	±1,06
	0,5/0,87	±1,92	±1,33	±1,08	±1,08
36,37,65,66 (ТТ-0,2S; ТН-нет; Сч.-0,2S) 0,4кВ	0,9/0,44	±2,38	±1,42	±0,89	±0,81
	0,8/0,6	±2,09	±1,26	±0,87	±0,83
	0,7/0,71	±1,9	±1,21	±0,85	±0,85
	0,6/0,8	±1,83	±1,2	±0,87	±0,87
	0,5/0,87	±1,82	±1,18	±0,89	±0,89
38-64,67-108,112-114 (ТТ-0,5S; ТН-нет; Сч.- 0,2S) 0,4кВ	0,9/0,44	±2,69	±1,6	±1,02	±0,96
	0,8/0,6	±2,44	±1,46	±1,0	±0,97
	0,7/0,71	±2,28	±1,41	±0,99	±0,99
	0,6/0,8	±2,21	±1,4	±1,0	±1,0
	0,5/0,87	±2,21	±1,39	±1,02	±1,02

Номер ИИК	$\cos \varphi / \sin \varphi$	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\% P, \%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\% P, \%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{120\% P, \%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
109 (ТТ-0,5S; ТН-нет; Сч.- 0,5S) 0,4кВ	0,9/0,44	±2,69	±1,6	±1,02	±0,96
	0,8/0,6	±2,44	±1,46	±1,0	±0,97
	0,7/0,71	±2,28	±1,41	±0,99	±0,99
	0,6/0,8	±2,21	±1,4	±1,0	±1,0
	0,5/0,87	±2,21	±1,39	±1,02	±1,02
110 (ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч.-0,2S) 6кВ	0,9/0,44	-	±6,54	±3,56	±2,68
	0,8/0,6	-	±4,53	±2,53	±1,97
	0,7/0,71	-	±3,64	±2,09	±1,67
	0,6/0,8	-	±3,11	±1,82	±1,51
	0,5/0,87	-	±2,75	±1,66	±1,4

Примечания:

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi < 1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .

2. Характеристики относительной погрешности ИИИС даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

– напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98 - 1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 - 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд;

– температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал»:

– напряжение питающей сети  $(0,9 - 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01 - 1,2) \cdot I_{ном}$ ;

– температура окружающей среды:

счетчики электроэнергии Альфа от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $55^\circ\text{C}$

трансформаторы тока по ГОСТ 7746;

трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

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

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Показатели надежности комплектующих устройств компонентов АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал»:

– счетчики – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов,

– резервирование питания в АИИС осуществляется при помощи устройств бесперебойного электропитания (UPS), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС при скачкообразном изменении или пропадании напряжения (бестоковая пауза, не вызывающая сбоев в работе сервера – 30 мин).

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

– для счетчика  $T_v \leq 1$  часа;

– для сервера  $T_v \leq 1$  час;

– для модема  $T_v \leq 1$  час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

– клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

– панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

– наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере (АРМ);

– организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

– защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – до 5 лет при температуре 25 °С;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Тулагорводоканал» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ «Тулагорводоканал»

Наименование	Тип	Кол.
Трансформатор тока	ТЛО-10	70
Трансформатор тока	ТЛК-10-5	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТШП-0,66	54
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	12
Трансформатор тока	Т-0,66	154
Трансформатор тока	ТТИ-А	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	11
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06. 6(10)	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6.	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6(10)-66	17
Электросчетчик	Альфа А1800	114
Шкаф серверный	Шкаф RITCAL 2000x1000x600, сервер HP Proliant DL180G6 (1), 8-ми портовый KVM- переключатель Slideaway с ЖК-дисплеем ATEN CL-1758, модем GSM Cinterion MC-52iT-3 шт., модем D-Link DES-3016, блок розеток Rittal 7240.510, ИБП APC Smart-UPS, УСВ-2 с приемником сигналов «Глонасс» и GPS	1 комплект
Приемник сигналов GPS	GARMIN GPS35-HVS	1 шт.
Программное обеспечение	«Альфа-Центр» АС_ SE многопользовательская версия	1 шт.
Программное обеспечение	Альфа-Центр Мониторинг	1 комплект
Программное обеспечение	Альфа-Центр Диспетчер заданий АСКП	1 комплект

Продолжение таблицы 3

Программное обеспечение	Альфа-Центр Диспетчер заданий XML	1 шт.
Программное обеспечение	Синхронизация времени с УССВ	1 шт.
Программное обеспечение	Meter Cat (ПО Alpha PlusW3.0)	1 шт.
Методика поверки	КЭКУ.411711.022-01 МП	1
Паспорт	КЭКУ.411711.022-01 ПС	1
Формуляр	КЭКУ.411711.022-01 ФО	1

### Поверка

проводится в соответствии с документом КЭКУ.411711.022-01 МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Тулагорводоканал». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «Калужский ЦСМ» 26 декабря 2012 г.

Средства поверки – по следующим документам на измерительные компоненты:

- Трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- Трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчиков – по документу «Многофункциональный счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки. ДЯИМ.411152.018 МП»;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в методике измерений КЭКУ.411711.022-01 МВИ, утвержденной и аттестованной в ОАО «АТС».

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

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
4. ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
6. ТУ 4228-001-29056091-94 Многофункциональный счетчик электрической энергии типа АЛЬФА.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Каскад-Энергосбыт» г. Калуга  
Адрес (юридический) 248017, г. Калуга, Московская, д.302  
Адрес (почтовый) 248008, г. Калуга, Механизаторов, д.38  
Телефон: (4842) 33-70-83

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в калужской области» (ФБУ «Калужский ЦСМ»)

Адрес: 248000 г. Калуга, ул. Тульская, 16а; [www.kcsm.kaluga.ru](http://www.kcsm.kaluga.ru)  
Телефон/факс (4842) 57-47-81, e-mail: [kcsm@kaluga.ru](mailto:kcsm@kaluga.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Калужский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30147-11 от 17.06.2011 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.