

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ –

Заместитель Генерального директора

ФГУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»

А.С. Евдокимов

2005г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Ставролен»	Внесена в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30643-05</u> Взамен №
---	--

Выпускается по проектной документации «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии ООО «Ставролен» 170.04.09.ТРП ОАО «Южный инженерный центр энергетики», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Назначение - Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ООО «Ставролен» (далее по тексту - «Система ООО «Ставролен») предназначена для измерения и коммерческого учёта электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения - Система ООО «Ставролен» применяются для коммерческого учёта потребляемой электроэнергии и мощности и проведения торговых операций и взаимных расчетов с Некоммерческим партнерством «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии Единой энергетической системы».

### ОПИСАНИЕ

Система ООО «Ставролен» относится к системам, созданным в соответствии с проектной документацией и смонтированным непосредственно на объекте эксплуатации из отдельных серийно изготовленных компонентов (средств измерений, исполнительных механизмов, устройств сигнализации и т.д.) как единичное изделие.

Система ООО «Ставролен» обеспечивает измерение параметров, характеризующих энергопотребление точек учета:

- потребление активной и реактивной энергии за заданные временные интервалы по отдельным счётчикам, с учётом многотарифности;
- средние (получасовые) значения мощности по отдельным счётчикам.

Измерительные каналы (далее – ИК) системы ООО «Ставролен» состоят из средств измерений и технических устройств:

- трансформаторов тока (ТТ) класса точности 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746-2001 следующих типов: ТФНДМ-110М, ТПЛ 10, ТПЛИМ 10, Т-066 или других, с аналогичными характеристиками;
- трансформаторов напряжения (ТН) классов точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 следующих типов: НКФ-110, ЗНОЛ-06-10УЗ, НТМИ-10-66 или других, с аналогичными характеристиками;
- счётчиков электрической энергии (СЭЭ) "Landis & Gyr" ZMD405 класса точности 0,5S по измерению активной энергии и класса точности 1,0 – реактивной энергии по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ 30206-94;
- комплекта технических средств автоматизированной системы учета энергоресурсов Landis&Gyr DGC300;

- терминала обработки информации на базе компьютера типа IBM PC (Центральное вычислительное устройство – далее ЦВУ) в качестве операторской, инженерной и архивной станции, для удобной и наглядной визуализации контроля и учета электроэнергии.

Принцип действия системы основан на преобразовании мгновенных значений электроэнергии линии в унифицированные значения тока и напряжения (определяемых параметрами номинальных значений СЭЭ) с помощью масштабирующих измерительных трансформаторов тока и напряжения. СЭЭ перемножают измеренные мгновенные значения тока и напряжения, а затем преобразуют эти значения, а так же вычисленные среднеквадратичные значения тока и напряжения, активной и полной мощности и энергии, углов сдвига фаз и частоты, в унифицированные цифровые коды. Информация об измеряемой электроэнергии в цифровом коде передается в измерительно-вычислительный комплекс для автоматизированного накопления, обработки, хранения и отображения результатов измерения параметров электроэнергии в требуемом формате. Измерение физических величин тока и напряжения выполняется непрерывно, опрос счетчиков производится 1 раз в 30 мин, продолжительность опроса не превышает 15 с.

ИВК на базе комплекта технических средств Landis & Gyr DGC300 осуществляет сбор, накопление, обработку, хранение и отображение данных об электроэнергии и мощности, а также передачу накопленной информации в центральный сервер системы ООО «Ставролен», а затем в ОАО «МЭС Юга», ОАО «Ставропольэнерго» и системы Некоммерческого партнерства «Администратора торговой системы оптового рынка электроэнергии Единой энергетической системы». СЭЭ, размещенные в пределах одной подстанции объединены в промышленную сеть на основе интерфейсов RS-485, группа СЭЭ сопрягается с выделенным проводным каналом связи по последовательному интерфейсу RS-232 и GSM-модемом. ИВК является пространственно-распределенным устройством, в котором с помощью каналообразующей аппаратуры выполняется передача сигналов как по проводным линиям, так и по радиоканалам. Так же в ИВК входят центральный компьютер, который располагается на автоматизированном рабочем месте оператора для считывания и отображения данных со СЭЭ, и переносной компьютер для настройки СЭЭ, тестирования компонентов ИК.

Специализированное программное обеспечение системы учета Landis & Gyr DGC300 обеспечивает сбор данных контроля электроэнергии, обработку и хранение полученной информации на жестком диске ЦВУ. С помощью программного обеспечения формируются графики и другие наглядные формы демонстрации потребления электроэнергии (получасовые, суточные, месячные), а так же проводится оперативный контроль трёхминутной мощности, расчёт стоимости потреблённой электроэнергии с использованием системы тарифов, дифференцированной по времени суток, вывод полученной информации на печать.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав ИК Системы ООО «Ставролен» и основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Состав ИК и основные технические характеристики

Наименование точки учета	Состав ИК				Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики	
	ТТ	ТН	СЭЭ	ИВК		Основная относительная погрешность, %	Дополнительная погрешность %/10 °С
1	2	3	4	5	6	7	8
П/с Прикумск-330 Л212	ТФНД-110М Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТТ}}=750/1$ Зав. № 4394 Зав. № 4406 Зав. № 4400 Госреестр № 2793-71	НКФ-110 Класс точности 0,5 $K_{\text{ТН}}=110000/100$ Зав. № 080622 Зав. № 0647 Зав. № 0662 Госреестр №922-54	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694163 Госреестр № 22422-02	Подстанция Прикумск 330 Комплект технических средств LANDIS&	Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28

Наименование точки учета	Состав ИК				Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики	
	ТТ	ТН	СЭЭ	ИБК		Основная относительная погрешность, %	Дополнительная погрешность %/10 °С
1	2	3	4	5	6	7	8
П/с Прикумск-330 Л213	ТФНД-110М Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТТ}}=750/1$ Зав. № 5698 Зав. № 4404 Зав. № 4392 Госреестр № 2793-71	НКФ-110 Класс точности 0,5 $K_{\text{ТН}}=110000/100$ Зав. № 1080638 Зав. № 0698 Зав. № 0632 Госреестр №922-54	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694162 Госреестр № 22422-02	GYR DGC300 Госреестр № 22452-02	Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
П/с Прикумск-330 М2	ТФНД-110М Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТТ}}=750/1$ Зав. № 6987 Зав. № 3864 Зав. № 3938 Госреестр № 2793-71	НКФ-110 Класс точности 0,5 $K_{\text{ТН}}=110000/100$ Зав. № 1080638 Зав. № 0698 Зав. № 0632 Госреестр №922-54	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694161 Госреестр № 22422-02		Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
РП-10 ОСК яч. 1а	ТПЛ-10 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТТ}}=50/5$ Зав. № 1091 Зав. № 1160 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06, мод. 10У3 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТН}}=10000/100$ Зав. № 287 Зав. № 303 Зав. № 107 Госреестр №6891-85	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694171 Госреестр № 22422-02	Подстанция 10 кВ РП-10	Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
РП-10 ОСК яч. 16	ТПЛ-10 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТТ}}=50/5$ Зав. № 1086 Зав. № 1055 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06, мод. 10У3 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТН}}=10000/100$ Зав. № 311 Зав. № 296 Зав. № 297 Госреестр №6891-85	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694155 Госреестр № 22422-02	Комплект LANDIS& GYR DGC300	Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
П/Я 17/9, фидер 262	ТПЛ-10 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТТ}}=50/5$ Зав. № 9739 Зав. № 9466 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТН}}=10000/100$ Зав. № ВЕЕ2361 Госреестр № 831-53	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694154 Госреестр № 22422-02	Подстанция Комплект LANDIS& GYR DGC300	Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
П/с ГПП 1 СШ	ТПШЛ-10 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТТ}}=3000/5$	НТМИ-10-66 Кл. точности 0,5 $K_{\text{ТН}}=10000/100$	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405		Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33

Наименование точки учета	Состав ИК				Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики	
	ТТ	ТН	СЭЭ	ИВК		Основная относительная погрешность, %	Дополнительная погрешность %/10 °С
1	2	3	4	5	6	7	8
	Зав. № 2923 Зав. № 5145 Госреестр № 1423-60	Зав. № 6773 Госреестр № 831-53	Кл. точности 0,5S Зав. № 83694165 Госреестр № 22422-02	Подстанция ГПП	Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
П/с ГПП 2 СШ	ТПШЛ-10 Кл. точности 0,5 K <sub>тт</sub> = 3000/5 Зав. № 4946 Зав. № 5030 Госреестр № 1423-60	НТМИ-10-66 Кл. точности 0,5 K <sub>тн</sub> = 10000/100 Зав. № 50 Госреестр № 831-53	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694164 Госреестр № 22422-02		Комплект LANDIS & GYR DGC300	Активная электроэнергия	± 1,4
				Реактивная электроэнергия		± 2,1	± 0,28
П/с ГПП 3 СШ	ТПШЛ-10 Кл. точности 0,5 K <sub>тт</sub> = 3000/5 Зав. № 2713 Зав. № 4364 Госреестр № 1423-60	НТМИ-10-66 Кл. точности 0,5 K <sub>тн</sub> = 10000/100 Зав. № 6897 Госреестр № 831-53	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694174 Госреестр № 22422-02		Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
П/с ГПП 4 СШ	ТПШЛ-10 Кл. точности 0,5 K <sub>тт</sub> = 3000/5 Зав. № 4946 Зав. № 0269 Госреестр № 1423-60	НТМИ-10-66 Кл. точности 0,5 K <sub>тн</sub> = 10000/100 Зав. № 1160 Госреестр № 831-53	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694173 Госреестр № 22422-02		Активная электроэнергия	± 1,4	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 2,1	± 0,28
ООО "Буденновскгаз-промбыт-сервис"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> = 50/5 Зав. № 11240 Зав. № 11364 Зав. № 22304 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694125 Госреестр № 22422-02		Активная электроэнергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 1,8	± 0,28
ГК "Строитель"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> = 100/5 Зав. № 00247 Зав. № 00210 Зав. № 00235 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694172 Госреестр № 22422-02	Подстанция	Активная электроэнергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 1,8	± 0,28
ГК "Кристалл"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> = 100/5 Зав. № 00272 Зав. № 27227 Зав. № 27296 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694124 Госреестр № 22422-02	Комплект LANDIS & GYR DGC300	Активная электроэнергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электроэнергия	± 1,8	± 0,28

Наименование точки учета	Состав ИК				Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики	
	ТТ	ТН	СЭЭ	ИБК		Основная относительная погрешность, %	Дополнительная погрешность %/10 °С
1	2	3	4	5	6	7	8
КСП "ЯНТАРЬ"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> =20/5 Зав. № 00009 Зав. № 00029 Зав. № 00049 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694152 Госреестр № 22422-02	Подстанция Комплект LANDIS& GYR DGC300	Активная электро- энергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электро- энергия	± 1,8	± 0,28
В.Ч. 52423	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> =400/5 Зав. № 020740 Зав. № 020750 Зав. № 020717 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694144 Госреестр № 22422-02	Подстанция Комплект LANDIS& GYR DGC300	Активная электро- энергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электро- энергия	± 1,8	± 0,28
ООО "Агат"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> =100/5 Зав. № 00865 Зав. № 00242 Зав. № 00244 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694122 Госреестр № 22422-02	Подстанция Комплект LANDIS& GYR DGC300 Зав.№	Активная электро- энергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электро- энергия	± 1,8	± 0,28
ООО "Лукойл- Югнеф- тепродукт"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> =20/5 Зав. № 00047 Зав. № 00028 Зав. № 00037 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694153 Госреестр № 22422-02	Подстанция Комплект LANDIS& GYR DGC300	Активная электро- энергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электро- энергия	± 1,8	± 0,28
ООО "Техмон- таж"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> =50/5 Зав. № 666 Зав. № 701 Зав. № 11072 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694151 Госреестр № 22422-02	Подстанция Комплект LANDIS& GYR DGC300	Активная электро- энергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электро- энергия	± 1,8	± 0,28
ООО "Энерго- текс"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> =100/5 Зав. № 43371 Зав. № 00047 Зав. № 05541 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694143 Госреестр № 22422-02	Подстанция	Активная электро- энергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электро- энергия	± 1,8	± 0,28
ООО "Авто- ленд"	Т-0,66У3 Кл. точности 0,5S K <sub>тт</sub> =50/5 Зав. № 704 Зав. № 45 Зав. № 115 Госреестр № 6891-85	-	Счетчик "Landis & Gyr" ZMD405 Кл. точности 0,5S Зав. № 83694157 Госреестр	Комплект LANDIS& GYR DGC300	Активная электро- энергия	± 1,2	± 0,33
					Реактивная электро- энергия	± 1,8	± 0,28

Наименование точки учета	Состав ИК				Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики	
	ТТ	ТН	СЭЭ	ИВК		Основная относительная погрешность, %	Дополнительная погрешность %/10 °С
1	2	3	4	5	6	7	8
			№ 22422-02				

Синхронизация часов СЭЭ и системного времени сервера ИВК (Система обеспечения единого времени - СОЕВ) выполняется с помощью высокоточных GPS-часов, точность установки времени для всех точек учета  $\pm 5$  с/сутки.

Рабочие условия эксплуатации измерительных компонентов системы ООО «Ставролен»:

- комплекта технических средств автоматизированной системы учета энергоресурсов

Landis&Gyr DGC300

- СЭЭ

- ТТ

- ТН

-10 .. + 30°C

-40 ..+ 70°C

по ГОСТ 7746-2001

по ГОСТ 1983-2001

Защита технических и программных средств от несанкционированного доступа:

1 Клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования панелей.

2 Данные трансформаторов тока обеспечены долговременной памятью СЭЭ средних значений фазных токов за тридцать минут, которые хранятся в СЭЭ и передаются в базу данных ИВК.

3 Данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий:

- снижения напряжения по каждой из фаз А, В, С ниже уставок;

- исчезновение напряжения по всем фазам;

- восстановление напряжения.

4 Панели подключения к электрическим интерфейсам СЭЭ защищены механическими пломбами, программа параметрирования СЭЭ имеет «кодированный» пароль, который доступен только в лицензионном программном обеспечении завода изготовителя.

5 На каждой точке учета организуется два независимых канала сбора данных со СЭЭ: основной канал связи по выделенным линиям проводной связи и резервный канал по коммутируемому каналу мобильной связи GSM.

6 Модемы GSM снабжены SIM-картами с алгоритмами аутентификации для защиты радиомодемов от клонирования и секретными ключами автоматизации доступа.

7 В радиомодемах GSM имеются ASIC-чипы для шифрования оцифрованной речи, с помощью которой обеспечивается конфиденциальность передачи данных.

8 Организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала.

9 Сервер ИВК защищен посредством механического замка с пломбой на серверном шкафу.

Показатели надежности комплектующих устройств системы ООО «Ставролен»:

1 Измерительные ТТ и ТН

- средняя наработка на отказ не менее 30000 часов;

- срок службы не менее 25 лет.

2 СЭЭ

- средняя наработка на отказ не менее 235000 часов;

- среднее время восстановления не более 7 суток.

3 ИВК

- коэффициент готовности не менее 0,99;

- среднее время восстановления не более 1 часа.

4 СОЕВ

- коэффициент готовности не менее 0,95;

- среднее время восстановления не более 168 часов.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации «Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Ставролен» методом офсетной печати.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Ставролен» определяется формуляром 170.04.09ТРП.РД.ЭД.ФО.

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование	Обозначение (Тип)	Количество, штук
Трансформатор тока	ТФНД-110	9
Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛИМ-10	2
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	8
Трансформатор тока	Т-0,66	30
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06-10У3	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	5
Счетчик электрической энергии	ZMD 405 CT	20
Измерительно-вычислительный комплекс	LANDIS&GYR DGC300	1
Инструкция по эксплуатации	170.04.09ТРП.РД.ЭД.ИЭ	1
Формуляр	170.04.09ТРП.РД.ЭД.ФО	1
Методика поверки	ПРНХ 401250.038 МП	1

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с методикой «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Ставролен». Методика поверки» ПРНХ 401250.038 МП, согласованной с ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА».

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 3 ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 4 Проектная документация «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии ООО «Ставролен»» 170.04.09 ТРП.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Ставролен» заводской номер 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Ставролен»

Россия, 356808, Ставропольский край, г.Буденновск, ул. Р- Люксембург, 1

ИНН 2624022320

Тел. (86559) 5-15-01

Факс (86559) 3-11-66

## ЗАЯВИТЕЛЬ

ЗАО «ПРИЗ»

Россия, 129090 г. Москва, 1-ый Троицкий переулок д.12/2 стр.4;

ИНН 7702045809

Тел. (095) 684 89 20

Факс (095) 688 95 13

Заместитель Главного энергетика ООО «Ставролен»



В.В. Конищев

Генеральный директор ЗАО «ПРИЗ»



П.П. Коптев