

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

Решетник И.И.
2005 г.

Система автоматизированная информационно - измерительная «ВОЛГА»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30467-05</u> Взамен №
--	--

Изготовлена по технической документации Нижегородского филиала ОАО «Нижноватомэнергосбыт» и ЗАО «Прорыв-Комплект», г. Москва. Заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная «ВОЛГА» (в дальнейшем система), предназначена для измерения и учета электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения – коммерческий учёт электрической энергии и мощности, поставленной ОАО «Нижноватомэнергосбыт» с оптового рынка электроэнергии на ОАО «Волга», г. Балахна, Нижегородской области.

ОПИСАНИЕ

Система «ВОЛГА» представляет собой многоуровневую информационно-измерительную систему, состоящую из сервера на базе ПЭВМ типа «Pentium», автоматизированного рабочего места (АРМ) на базе ПЭВМ типа «Pentium», устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000, средств локальной вычислительной сети, каналов связи, счетчиков электрической энергии EA05RL-P2B-3 или EA05RAL-P2B-4, трансформаторов тока и напряжения.

Состав измерительного канала:

- трансформаторы тока ТВУ-110-II (Госреестр № 19720-00) или ТПЛ-10 (Госреестр № 1276-59);
- трансформатор напряжения НКФ-110 (Госреестр № 26452-04) или ЗНОЛ.06 (Госреестр № 3344-04);
- счетчик электроэнергии многофункциональный ЕвроАЛЬФА, мод. EA05 (Госреестр № 16666-97);
- устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-98);
- преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232 MOXA TRANSIO A52;
- модем Zyxel U-336E Plus (основной канал передачи данных) или GSM терминал SIEMENS TC 35 (резервный канал передачи данных);
- сервер, осуществляющий сбор данных с УСПД, обработку и архивирование в базе данных (установлен в Нижегородском филиале ОАО «Нижноватомэнергосбыт»);
- автоматизированное рабочее место (АРМ) с установленными программными модулями преобразования и вычисления «АРМ Электроэнергия», обеспечивающими выполнение расчетных функций, визуальное отображение измеряемых параметров и обеспечение доступа к ним пользователей (установлен в ОАО «Волга»).

Система работает под управлением сервера сбора данных, выполненного на базе компьютера типа «Pentium» с установленным комплексом программного обеспечения, включающим модули: «Сервер опроса», «АРМ Электроэнергия», «Консоль администратора»,

«Конфигуратор ЭКОМ», «Конфигуратор АСКП», «Модуль оповещения о сбоях» и обеспечивающего визуализацию измеренных счетчиками электрической энергии параметров и состояний компонентов системы, задание режимов автоматического опроса счётчиков, конфигурирование и настройку установок отдельных счетчиков по точкам учёта, формирование групп учёта, ведение протоколов и архивирование данных, экспорт информации в базы данных, а также считывание и вывод (в табличном или графическом виде) на устройство печати отчётов с коммерческой информацией по расходу электрической энергии.

С помощью счетчиков электрической энергии, входящих в систему, проводится измерение, вычисление, хранение и выдача информации по параметрам электрической энергии, с использованием интерфейса RS-485. Счётчики объединяются в сегмент двухпроводными линиями связи в соответствии с требованиями EIA RS-485. На конце сегмента счетчиков установлен УСПД ЭКОМ-3000, обеспечивающий опрос счетчиков по заданному алгоритму, хранение и передачу полученной информации через модем Zyxel U-336E Plus (основной канал передачи данных), либо GSM терминал SIEMENS TC 35 (резервный канал передачи данных) на сервер и на автоматизированное рабочее место (АРМ). Измерение времени в системе выполняется с помощью устройства сбора и передачи данных УСПД «ЭКОМ-3000». Синхронизация времени УСПД с астрономическим временем осуществляется автоматически с помощью GPS – приёмника, встроенного в УСПД. УСПД в свою очередь осуществляет коррекцию времени во всех счетчиках системы. В качестве стандартного программного обеспечения используются операционные системы WINDOWS-XP, WINDOWS-2000 Server и SQL Server.

Перечень измерительных каналов, входящих в состав системы, с указанием измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средств измерений в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК системы

Номер ИК	Наименование объекта учета	Средство измерений				Наименование измеряемой величины
		СИ		Обозначение, тип, стандарт, метрологические характеристики, № Госреестра СИ		
1	2	3	4	5	6	7
ОАО «ВОЛГА», ПС «Накат»		Устройство сбора и передачи данных (УСПД)		ЭКОМ-3000 № 17049-98	$\delta_{\text{д.}} = \pm 0.01 \text{ \%}^*$ $\Delta_t = \pm 3 \text{ с / сутки}^*$	календарное время
1	ОАО «ВОЛГА», ПС «Накат», ЗРУ, яч.14	Трансформатор тока (ТТ)	Фаза А	ТВУ-110-II № 19720-00	класс точности 0,5	Ток первичный, I ₁ в диапазоне от 50 до 1200 А
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза В	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза С	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза А	НКФ-110 № 26452-04	класс точности 0,5	Напряжение первичное, U ₁ в диапазоне от 88000 до 121000 В
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза В	НКФ-110 № 26452-04		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза С	НКФ-110 № 26452-04		

1	2	3	4	5	6	7
		Счетчик электроэнергии многофункциональ ный		EA05RAL- P2B-4 № 16666-97	кл. точн. 0,5S для активной энергии, кл. точн. 0,5 для реактивно й энергии, I _{ном} =5 А, I _{мах} =7,5 А	Ток вторичный, I ₂ в диапазоне от 0,25 до 6 А. Напряжение вторичное, U ₂ в диапазоне от 80 до 110 В. Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
2	ОАО «ВОЛГА», ПС «Накат», ЗРУ, яч.10	Трансформатор тока (ТТ)	Фаза А	ТВУ-110-II № 19720-00	класс точности 0,5	Ток первичный, I ₁ в диапазоне от 50 до 1200 А
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза В	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза С	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза А	НКФ-110 № 26452-04	класс точности 0,5	Напряжение первичное, U ₁ в диапазоне от 88000 до 121000 В
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза В	НКФ-110 № 26452-04		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза С	НКФ-110 № 26452-04		
		Счетчик электроэнергии многофункциональ ный		EA05RAL- P2B-4 № 16666-97	кл. точн. 0,5S для активной энергии, кл. точн. 0,5 для реактивно й энергии, I _{ном} =5 А, I _{мах} =7,5 А	Ток вторичный, I ₂ в диапазоне от 0,25 до 6 А. Напряжение вторичное, U ₂ в диапазоне от 80 до 110 В. Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
3	ОАО «ВОЛГА», ПС «Накат», ЗРУ, яч.3	Трансформатор тока (ТТ)	Фаза А	ТВУ-110-II № 19720-00	класс точности 0,5	Ток первичный, I ₁ в диапазоне от 50 до 1200 А
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза В	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза С	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза А	НКФ-110 № 26452-04	класс точности 0,5	Напряжение первичное, U ₁ в диапазоне от 88000 до 121000 В
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза В	НКФ-110 № 26452-04		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза С	НКФ-110 № 26452-04		

1	2	3	4	5	6	7
		Счетчик электроэнергии многофункциональ ный		EA05RAL- P2B-4 № 16666-97	кл. точн. 0,5S для активной энергии, кл. точн. 0,5 для реактивно й энергии, I _{ном} =5 А, I _{мах} =7,5 А	Ток вторичный, I ₂ в диапазоне от 0,25 до 6 А. Напряжение вторичное, U ₂ в диапазоне от 80 до 110 В. Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
4	ОАО «ВОЛГА», ПС «Накат», ЗРУ, яч.1	Трансформатор тока (ТТ)	Фаза А	ТВУ-110-II № 19720-00	класс точности 0,5	Ток первичный, I ₁ в диапазоне от 50 до 1200 А
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза В	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза С	ТВУ-110-II № 19720-00		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза А	НКФ-110 № 26452-04	класс точности 0,5	Напряжение первичное, U ₁ в диапазоне от 88000 до 121000 В
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза В	НКФ-110 № 26452-04		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза С	НКФ-110 № 26452-04		
		Счетчик электроэнергии многофункциональ ный		EA05RAL- P2B-4 № 16666-97	кл. точн. 0,5S для активной энергии, кл. точн. 0,5 для реактивно й энергии, I _{ном} =5 А, I _{мах} =7,5 А	Ток вторичный, I ₂ в диапазоне от 0,25 до 6 А. Напряжение вторичное, U ₂ в диапазоне от 80 до 110 В. Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
5	ОАО «ВОЛГА», ПС «Накат», ЗРУ-I, яч.28	Трансформатор тока (ТТ)	Фаза А	ТПЛ-10 № 1276-59	класс точности 0,5	Ток первичный, I ₁ в диапазоне от 15 до 360 А
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза В	нет		
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза С	ТПЛ-10 № 1276-59		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза А	ЗНОЛ.06 № 3344-04	класс точности 0,5	Напряжение первичное, U ₁ в диапазоне от 4800 до 7200 В
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза В	ЗНОЛ.06 № 3344-04		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза С	ЗНОЛ.06 № 3344-04		

1	2	3	4	5	6	7
		Счетчик электроэнергии многофункциональ ный		EA05RL- P2B-3 № 16666-97	кл. точн. 0,5S для активной энергии, кл. точн. 1 для реактивно й энергии, I _{ном} =5 А, I _{мах} =7,5 А	Ток вторичный, I ₂ в диапазоне от 0,25 до 6 А. Напряжение вторичное, U ₂ в диапазоне от 80 до 110 В. Календарное время Энергия активная Энергия реактивная
6	ОАО «ВОЛГА», ПС «Накат», ЗРУ-П, яч.9	Трансформатор тока (ТТ)	Фаза А	ТПЛ-10 № 1276-59	класс точности 0,5	Ток первичный, I ₁ в диапазоне от 15 до 360 А.
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза В	нет		
		Трансформатор тока (ТТ)	Фаза С	ТПЛ-10 № 1276-59		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза А	ЗНОЛ.06 № 3344-04	класс точности 0,5	Напряжение первичное, U ₁ в диапазоне от 4800 до 7200 В.
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза В	ЗНОЛ.06 № 3344-04		
		Трансформатор напряжения (ТН)	Фаза С	ЗНОЛ.06 № 3344-04		
		Счетчик электроэнергии многофункциональ ный		EA05RL- P2B-3 № 16666-97	кл. точн. 0,5S для активной энергии, кл. точн. 1 для реактивно й энергии, I _{ном} =5 А, I _{мах} =7,5 А	Ток вторичный, I ₂ в диапазоне от 0,25 до 6 А. Напряжение вторичное, U ₂ в диапазоне от 80 до 110 В. Календарное время Энергия активная Энергия реактивная

* - δ_d , пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %
 Δ_t , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени, с / сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов системы (по точкам учета):

6

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности измерительным каналом системы, включающим трансформаторы тока (класс точности 0,5), трансформаторы напряжения (класс точности 0,5), счетчик электрической энергии (класс точности по активной энергии 0,5S, по реактивной энергии 0,5):

при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,8 < \cos \varphi \leq 1$	$\pm 1,8 \%$;
при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,5 < \cos \varphi \leq 0,8$	$\pm 3,1 \%$;
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,8 < \cos \varphi \leq 1$	$\pm 3,1 \%$;

при $0,05 < I/I_{\text{ном}} \leq 0,2$ и $0,5 < \cos \varphi \leq 0,8$ $\pm 5,6 \%$;

(где $I/I_{\text{ном}}$ - отношение измеряемого значения тока к его номинальному значению, $\cos \varphi$ - коэффициент мощности, $\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$)

во всем диапазоне рабочих условий (изменения температуры окружающей среды от 10 до 40 °С; изменения напряжения измерительной цепи в пределах $\pm 10 \%$; изменения частоты сети в пределах $\pm 1 \%$).

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени УСПД ± 3 секунды в сутки.

Максимальное время рассогласования между счетчиками из состава системы и УСПД в пределах ± 5 секунд в сутки.

Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных в измерительных каналах системы $\pm 0,01 \%$.

Условия эксплуатации компонентов системы:

- температура окружающего воздуха от 10 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Питание сервера, АРМ, устройства сбора и передачи данных, преобразователя интерфейсов RS-485/RS-232, GSM терминала SIEMENS TC 35, модем Zyxel U-336E Plus осуществляется от сети переменного тока напряжением $220^{+10\%}_{-15\%}$ В, частотой (50 ± 1) Гц.

Мощность, потребляемая компонентами системы, при номинальном напряжении питания от сети переменного тока, не более:

- | | |
|---|---------|
| - преобразователя интерфейсов MOXA TRANSIO A52 | 3 ВА; |
| - модема Zyxel U-336E Plus | 15 ВА; |
| - GSM терминала SIEMENS TC 35 | 2 ВА; |
| - устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 | 40 ВА; |
| - сервера, АРМ | 500 ВА. |

Средняя наработка на отказ системы не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления не более 24 часов.

Средний срок службы системы не менее 10 лет.

Габаритные размеры компонентов системы, не более:

- | | |
|--|-----------------|
| - счетчика электроэнергии многофункционального ЕвроАЛЬФА | 300x170x80 мм; |
| - преобразователя интерфейсов MOXA TRANSIO A52 | 90x100x22 мм; |
| - модема Zyxel U-336E Plus | 263x210x50 мм; |
| - GSM терминала SIEMENS TC 35 | 73x68x33 мм; |
| - устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 | 370x318x150 мм; |
| - сервера, АРМ | 800x600x600 мм. |

Масса компонентов системы, не более:

- | | |
|--|-----------|
| - счетчика электроэнергии многофункционального ЕвроАЛЬФА | 2 кг.; |
| - преобразователя интерфейсов MOXA TRANSIO A52 | 0,2 кг.; |
| - модема Zyxel U-336E Plus | 1 кг.; |
| - GSM терминала SIEMENS TC 35 | 0,15 кг.; |
| - устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 | 15 кг.; |
| - сервера, АРМ | 30 кг. |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации в правом верхнем углу.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Трансформаторы тока ТВУ-110-II	12 шт.;
Трансформаторы тока ТПЛ-10	4 шт.;
Трансформаторы напряжения НКФ-110	4 шт.;
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06	2 шт.;
Счетчик электроэнергии многофункциональный ЕвроАЛЬФА, мод. ЕА05	6 шт.;
Преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 MOXA TRANSIO A52	1 шт.;
Модем Zuxel U-336E Plus	4 шт.;
GSM терминал SIEMENS TC 35	2 шт.;
Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000	1 шт.;
Сервер	1 шт.;
Автоматизированное рабочее место	1 шт.;
Комплект эксплуатационной документации на УСПД «ЭКОМ-3000»	1 комп.;
Руководство по эксплуатации АИИС «ВОЛГА»	1 экз.;
Методика поверки	1 экз.

ПОВЕРКА

Поверка системы проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно - измерительная «ВОЛГА». Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в октябре 2005 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

Средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88 и/или МИ 2845-2003, МИ 2925-2005:

для трансформаторов напряжения с номинальным напряжением от 3 до 35 кВ:

- трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ 15;
- трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ 35-1;
- прибор сравнения КНТ-03;
- магазины нагрузок МР3025 (3шт.);
- трансформатор напряжения электромагнитный ЗНОЛЭ-35;
- трансформатор ОЛС;
- измеритель нелинейных искажений С6-7;
- частотомер ЧЗ-34А;
- вольтметр Д5055.

для трансформаторов напряжения с номинальным напряжением от 35 до 110 кВ:

- установка для поверки трансформаторов напряжения на месте эксплуатации УПТН (35-110) Э;
- аппарат для поверки измерительных трансформаторов К507;
- трансформатор напряжения ТНВ-110 Э;
- магазины проводимости Р5054/1 (6 шт.);
- измеритель нелинейных искажений С6-7;
- частотомер ЧЗ-34А;
- вольтметр Д5055.

Средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003:

(для трансформаторов тока с номинальным током от 10 до 5000 А)

- трансформатор тока лабораторный эталонный ТТЛЭ-5000;
- трансформатор тока лабораторный эталонный ТТЛЭ-300;
- прибор сравнения КНТ-03;
- магазин сопротивлений нагрузки трансформаторов тока МСТТ1-1;
- регулируемый источник тока РИТ-5000.

Средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с методикой поверки на счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА:

-установка измерительная ЦУ 7009: эталонный трехфазный ваттметр-счетчик ЦЭ 7008, программируемый трехфазный источник фиктивной мощности МК 7006.

Измеритель показателей качества электрической энергии «Ресурс-UF».

Секундомер СДСпр-1 ТУ 25-1810.0021-90.

Компьютер типа IBM с установленным ПО «ALPHA PLUS» и оптическим кабелем Unicom probe.

Радиоприемник, принимающий радиостанцию "Маяк".

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

МИ 2441 ГСИ. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования.

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

Техническая документация Нижегородского филиала ОАО «Нижноватомэнергосбыт» и ЗАО «Прорыв-Комплект», г. Москва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система автоматизированная информационно - измерительная «ВОЛГА» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

Нижегородский филиал ОАО «Нижноватомэнергосбыт»

Адрес: г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 176а.

Директор Нижегородского филиала ОАО
«Нижноватомэнергосбыт»

В. Х. Ситдиков