

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

А.С. Евдокимов

2005 г.



Комплексы измерительно-информационные и управляющие микропроцессорные "Черный ящик-2000"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>29574-05</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-003-16956806-04

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительно-информационные и управляющие микропроцессорные "Черный ящик-2000" (далее по тексту: «Комплексы ЧЯ») представляют собой систему технических и программных средств, объединенных локальной информационной сетью.

Комплексы ЧЯ предназначены:

1. для измерения электрических величин:
 - мгновенного значения напряжения и силы переменного тока промышленной частоты;
 - напряжения и силы постоянного тока;
2. для вычислений:
 - действующих значений напряжения и силы электрического тока промышленной частоты;
 - фазовых углов между сигналами напряжения и тока промышленной частоты;
 - частоты переменного тока;
 - значений симметричных составляющих: действующие значения напряжения и силы тока прямой, нулевой и обратной последовательностей основной частоты;
 - активной, реактивной и полной мощности;
 - активной и реактивной потребленной, выработанной или переданной электроэнергии;
3. для контроля и регистрации основных и вспомогательных показателей качества электрической энергии (ПКЭ) по ГОСТ 13109-97 в трехфазных электрических сетях с номинальной частотой 50 Гц.
4. для регистрации и хранения параметров аварийных режимов;
5. для передачи измеряемых вычисляемых и регистрируемых сигналов по каналам локальной вычислительной сети (ЛВС);
6. для обработки, отображения и хранения измеряемых, вычисляемых и регистрируемых данных о работе энергооборудования.

Комплексы ЧЯ применяются для построения комплексных АСУТП электростанций, электросетей, тяговых подстанций железнодорожного транспорта и метрополитена, а также энергетических служб предприятий, а именно:

- для информационного обеспечения пунктов диспетчерского контроля оборудования электростанций, электросетей и подстанций предприятий;
- для управления коммутационным оборудованием;
- для построения средств защиты и автоматики промышленного оборудования;
- для автоматизации коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКУЭ);

ОПИСАНИЕ

Комплексы ЧЯ относятся к системам открытого типа, архитектура которых является проектно-компонованной, при этом типы и количество технических и программных средств комплекса определяются картой заказа, а модернизация структуры комплексов может осуществляться путем исключения или добавления отдельных аппаратных или программных модулей.

Комплексы ЧЯ включают в свой состав:

- Базовые измерительно-информационные модули модификаций БИМ 1XXX или БИМ 2XXX;
- Регистраторы дискретные модификаций РД-51 и РД-51М;

- Ретрансляторы НАВ и расширители НАВs локальной вычислительной сети;
- Рабочие станции (АРМ) на базе персональных компьютеров;
- Программное обеспечение (программы-серверы и программы-клиенты);

Модули БИМ, подключаемые без промежуточных преобразователей к измерительным цепям и объединенные локальной вычислительной сетью (СЛВС), образуют распределенное устройство сопряжения с объектом (УСО), и представляют собой единую многоканальную информационно-измерительную и управляющую систему. При этом каждый модуль способен одновременно решать несколько задач: измерений, учета электроэнергии (по ГОСТ 30206), регистрации аварийных режимов, телемеханики и релейной защиты, контроля качества электроэнергии (по ГОСТ 13109-97).

Программное обеспечение комплекса состоит из программного обеспечения БИМ, управляющего центра и рабочих станций. Взаимодействие программных компонентов строится по архитектуре клиент-сервер. Каждой решаемой задаче соответствует свой набор компонентов в БИМ, управляющем центре и рабочих станциях.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики комплексов ЧЯ приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики комплексов ЧЯ-2000

№	Наименование измеряемой величины	Величина входного сигнала	Предел допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах: -40...+15; +25...+50°C
1	2	3	4	5
1	Действующее значение напряжения переменного тока, В - номинальное, U_n ($U_{н.м.ф.}$) - рабочее - аварийное	$100/\sqrt{3}$; 220; (100, 220* $\sqrt{3}$) (0,8...1,2)* U_n (0,05...1,4)* U_n	Относительная $\pm 0,5\%$ $\pm 0,5\%$	$\pm 0,03\%/^{\circ}\text{C}$
2	Действующее значение силы переменного тока, А - номинальное, I_n - рабочее - аварийное	1; 5 (0,05...1,2)* I_n (0,01...50)* I_n	Относительная $\pm 0,5\%$ $\pm 1,0\%$	$\pm 0,03\%/^{\circ}\text{C}$
3	Основная частота, Гц	45...55	$\pm 0,01$ Гц	$\pm 0,0005$ Гц/ $^{\circ}\text{C}$
4	Фазовый угол, °	-180...+180	$\pm 0,2$ °	$\pm 0,01$ °/ $^{\circ}\text{C}$
5	Симметричные составляющие напряжений основной частоты, В: Нулевая последовательность: - рабочее - аварийное Прямая последовательность: - номинальное, U_n - рабочее - аварийное Обратная последовательность: - рабочее - аварийное	 (0,8...1,2)* U_n (0,05...1,4)* U_n $100/\sqrt{3}$; 220 (0,8...1,2)* U_n (0,05...1,4)* U_n (0,8...1,2)* U_n (0,05...1,4)* U_n	Относительная $\pm 0,5\%$ $\pm 1,0\%$ $\pm 0,5\%$ $\pm 1,0\%$ $\pm 0,5\%$ $\pm 1,0\%$	$\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов ЧЯ-2000 при измерении основных показателей качества электрической энергии

№ п/п	Наименование показателя качества электрической энергии	Обозначение	Ед. измерения	Диапазон измерения	Предел допускаемой основной погрешности		Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах: -40...+15; +25...+50 °С
					Абсолютная	Относительная	
1	Установившееся отклонение напряжения основной частоты	δU_y	%	$\pm 30 \%$	$\pm 0,5 \%$	-	$\pm 0,03 \%/^{\circ}\text{C}$
2	Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного напряжения	K_U	%	0,1%-25%	$\pm 0,1\%$ при $K_U \leq 1\%$	$\pm 10 \%$ при $K_U > 1\%$	$\pm 0,01 \%/^{\circ}\text{C}$
3	Коэффициент n-й (2-40) гармонической составляющей фазного напряжения	$K_{U(n)}$	%	0,05% - 25%	$\pm 0,05\%$ при $K_{U(n)} \leq 1\%$	$\pm 5\%$ при $K_{U(n)} > 1\%$	$\pm 0,01 \%/^{\circ}\text{C}$
4	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности основной частоты	K_{2U}	%	0% – 30 %	$\pm 0,5 \%$	-	$\pm 0,03 \%/^{\circ}\text{C}$
5	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности основной частоты	K_{0U}	%	0% - 30 %	$\pm 0,5 \%$	-	$\pm 0,03 \%/^{\circ}\text{C}$
6	Отклонение частоты	Δf	Гц	$\pm 5 \text{ Гц}$	$\pm 0,01 \text{ Гц}$	-	$\pm 0,0005 \text{ Гц}/^{\circ}\text{C}$
7	Длительность провала напряжения	Δt_n	сек	0,02-300	$\pm 0,02 \text{ с}$	-	-
8	Коэффициент временного перенапряжения	$K_{перU}$	отн.ед.	1,1 – 1,4	$\pm 0,01$	-	$\pm 0,05 \%/^{\circ}\text{C}$

Таблица 3 – Метрологические характеристики комплексов ЧЯ-2000 при измерении вспомогательных показателей качества электрической энергии

№ п/п	Показатель качества электрической энергии	Обозначение	Ед. измерения	Диапазон измерения	Предел допускаемой основной погрешности		Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах: -40...+15; +25...+50 °С
					Абсолютная	Относительная	
1	Глубина провала напряжения	δU_n	%	10 %-100 %	$\pm 1 \%$	-	$\pm 0,03 \%/^{\circ}\text{C}$
2	Длительность временного перенапряжения	$\Delta t_{перU}$	сек	0,02-600	$\pm 0,02 \text{ с}$	-	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплексов ЧЯ при измерении дополнительных параметров переменного тока

№ п/п	Наименование измеряемой величины	Обозначение	Ед. измерения	Диапазон измерения	Предел допускаемой основной погрешности		Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах: -40...+15; +25...+50°C
					Абсолютная	Относительная	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока в диапазоне тока основной частоты (0,1 -1,5)*I _n (0,01 -0,1)*I _n	K _I	%	1 %-25 % 2 % - 50 %	при K _I ≤ 1 % ±0,5 % ±2 %	при K _I > 1 % ±25 % ±100 %	0,05 %/°C
2	Коэффициент n-ой (2-40) гармонической составляющей тока в диапазоне тока основной частоты: (0,1 -1,5)*I _n (0,01 -0,1)*I _n	K _{I(n)}	%	0,5 %-25 % 2 % - 50 %	при K _{I(n)} ≤ 1 % ±0,25 % ±1 %	при K _{I(n)} > 1 % ±20 % ±100 %	0,05 %/°C
3	Угол мощности n-ой (2-40) гармонической составляющей в диапазоне тока: (0,05 -1,5)*I _n	Pf (n)	градусы	±180 °	при K _{U(n)} и K _{I(n)} > 1% ±15 °	-	0,05 %/°C

Полная мощность, потребляемая измерительной цепью напряжения БИМа не более 0,25 В*А и 0,5 В*А при номинальном напряжении 100/√3 В и 220 В соответственно;

Полная мощность, потребляемая измерительной цепью тока БИМа не более 0,05 В*А и 0,25 В*А при номинальном токе 1 А и 5 А соответственно.

Чувствительность БИМов не менее 0,01*I_{ном}.

Передаточное число испытательных выходов счетчиков программируется в диапазоне от 1000 до 1000000 имп/кВт*час (имп/квар*час).

Количество испытательных выходов не более 4 на одну точку учета.

Напряжение питания

переменного тока 50 Гц:

220 В

постоянного тока:

220 В

постоянного тока (по заказу):

110 В

Мощность потребления (не более):

БИМ 1XXX

15 В*А

БИМ 2XXX

15 В*А

Габаритные размеры:

БИМ 1XXX

280x 250 x 90 мм

БИМ 2XXX

240x 200 x 176 мм

Масса:

БИМ 1XXX

≤3,6 кг

БИМ 2XXX

≤3,6 кг

Рабочие условия применения:

температура окружающей среды	-40 ÷ +55 °С
относительная влажность воздуха при 25°С	≤ 80 %
атмосферное давление	84÷106,7 кПа
питание от сети постоянного тока	
напряжение	176÷264 В
питание от сети переменного тока	
напряжение	176÷242 В
частота	45÷55 Гц
время прогрева	1 ч
время восстановления	≤ 1 ч.
средний срок службы	30 лет
наработка на отказ	100000 часов

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационных документов.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

1. Блоки измерительных модулей, сервер комплекса, сетевое оборудование и рабочие станции, типы и состав которых определяются картой заказа.
2. Базовое программное обеспечение на магнитных носителях или компакт диске.
3. «Информационно-измерительный и управляющий комплекс "Черный ящик" Программное обеспечение» Техническое описание. ФЮКВ 422231.421ТО
4. «Комплекс измерительно-информационный и управляющий "Черный ящик-2000". Методика поверки» ФЮКВ 422231.003 МП.

ПОВЕРКА

Поверку комплексов измерительно-информационные и управляющих микропроцессорных «Черный ящик-2000» проводится по методике ФЮКВ 422231.003 МП, согласованной с ФГУ «Ростест-Москва».

При поверке используется следующее основное оборудование:

- Установка для поверки счетчиков электрической энергии СИП-2;
- Счетчик многофункциональный эталонный ЦЭ 6815,
- Калибратор переменного напряжения и тока многофункциональный «Ресурс-К2»;
- Мультиметр НР34401А;
- Измеритель разности фаз Ф2-34,
- Секундомер, например, СОС ПР-2Б.

Межповерочный интервал комплексов ЧЯ - 4 года

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

3 ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2s и 0,5s). Общие технические условия.

4 ГОСТ Р 51350-99 Часть I. Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний.

5 ГОСТ 13109-97 Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

6 ТУ 4222-003-16956806-04 Комплекс информационный микропроцессорный для энергетических объектов «Черный ящик». Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Комплексов измерительно-информационные и управляющих микропроцессорных «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК-2000» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Комплексы измерительно-информационные и управляющие микропроцессорные «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК-2000» прошли испытания в системе сертификации ГОСТ Р и имеют декларацию о соответствии № РОСС RU.АЯ46.Д00460

Декларация выдана на основании:

- Протокола испытания № 457/263 от 03.12.2004 г. ЗАО «Региональный орган по сертификации и тестированию «Испытательный центр промышленный продукции «РОСТЕСТ-МОСКВА» (рег.№ РОСС RU.0001.21АЯ43 от 30.12.2002 г.)
- Протокола испытания № 1494/04 от 30.11.2004 г. ИЛ по требованиям ЭМС «Ростест-Москва» (рег.№ РОСС RU.0001.21МЭ от 10.07.2003 г.)

Изготовитель: ООО НТЦ «ГОСАН»

Адрес изготовителя: 109559, г. Москва, ул. Ставропольская, д.60, корп. 1



Директор ООО НТЦ «ГОСАН»

В.А. Салмин