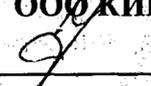


СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ «Тест ПЭ» -
генеральный директор
ООО ЖИП «МЦЭ»

А. В. Федоров
« 30 » июль 2009 г.

Системы измерительные «ЭЛВИС»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>4118-09</u>
-------------------------------	--

Изготовлены по технической документации ОАО «ВНИИЖТ», Москва. Заводские номера 01, 02, 03, 04, 05.

Назначение и область применения

Системы измерительные «ЭЛВИС» (далее – ИС) предназначены для 1) измерения напряжения и силы тока сигналов произвольной формы, напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, количества импульсов и частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, а также для 2) обработки, 3) регистрации и 4) отображения результатов измерений.

ИС применяются для определения параметров силового, вспомогательного и низковольтного электрооборудования тягового электроподвижного состава в процессе его работы при приемочных, сертификационных и других видах испытаний тягового электроподвижного состава.

Описание

Принцип действия систем основан на преобразовании аналоговых сигналов от датчиков физических величин (не входящих в состав систем) в цифровой код, обработке информации в компьютере и выдачи ее на дисплей компьютера и на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Функционально системы включают в себя измерительные каналы (ИК):

ИК силы тока произвольной формы;

ИК напряжения произвольной формы;

ИК частоты периодически изменяющихся токов и напряжений;

ИК количества импульсов;

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры.

Количество ИК составляет: для ИС Зав. № 01 – 32 ИК, для ИС Зав. № 02 – 32 ИК, для ИС Зав. № 03 – 64 ИК, для ИС Зав. № 04 – 16 ИК, для ИС Зав. № 05 – 56 ИК. Каждый ИК может быть настроен на любой из указанных видов измерений.

При измерении силы тока измеряемый ток проходит через нагрузочный резистор, напряжение с которого поступает на вход АЦП устройства сбора данных, напрямую или через устройство формирования сигналов SCXI (усилители, фильтры, устройства выборки-хранения), с последующим вычислением в компьютере значений измеряемой величины в соответствии с характеристикой первичного преобразователя физической величины.

При измерении напряжения в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В измеряемое напряжение поступает на вход АЦП устройства сбора данных, с последующим вычислением в компьютере значений измеряемой величины в соответствии с характеристикой первичного преобразователя физической величины. В системах зав. №

01 и 02 напряжение поступает на вход АЦП через делитель, находящийся в блоке нагрузочных резисторов (при диапазоне от минус 16 до плюс 16 В). В системе зав. № 01 напряжение поступает на вход АЦП через делитель, находящийся в коннекторном блоке SCXI-1313 (при диапазоне от минус 300 до плюс 300 В), и через устройство формирования сигналов SCXI.

При измерении количества импульсов сигнал поступает на вход АЦП устройства сбора данных через резисторный делитель и устройство формирования сигналов SCXI (в зав. № 05 через преобразователь частота/напряжение), с последующим вычислением в компьютере значений соответствующих физических величин (например, угла поворота и скорости вращения колесной пары).

При измерении частоты периодически изменяющихся токов и напряжений производится математическая обработка массива значений силы тока или напряжения с помощью преобразования Фурье.

При измерении напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры сигнал с термопары типа ХК поступает на вход АЦП устройства сбора данных через устройство формирования сигналов SCXI, с последующим вычислением в компьютере измеряемой величины по известной градуировочной зависимости, с учетом сигнала датчика температуры холодного спая, расположенного в коннекторном блоке.

Конструктивно системы выполнены в пяти вариантах, и состоят из блоков нагрузочных резисторов, устройств формирования сигналов (заводские номера 01 и 02), устройств сбора данных и компьютеров. ИС состоят из набора отдельных блоков настольного исполнения (переносного исполнения в системе зав. № 05), объединенных соединительными кабелями.

ИС отличаются видом примененного блока нагрузочных резисторов, типом и наличием устройства формирования сигналов SCXI и типом устройства сбора данных.

В системе зав. 01 устройства формирования сигналов и устройство сбора данных расположены в крейте PXI-SCXI.

В системе зав. 02 устройства формирования сигналов расположены в крейте SCXI, а устройство сбора данных установлено в компьютер.

В системах зав. 03 и 04 устройства сбора данных установлены в компьютерах.

В системе зав. 05 устройства сбора данных установлены в двух крейтах PXI, которые помещены в защитные корпуса совместно с блоками нагрузочных резисторов, источниками питания датчиков и преобразователями частота/напряжение.

Конфигурации систем приведены в таблице 1.

Таблица 1

Компоненты	Заводские номера систем				
	№ 01	№ 02	№ 03	№ 04	№ 05
Блок нагрузочных резисторов	Вариант исполнения 1 – до 2 шт.		Вариант исполнения 2 – до 5 шт.	Вариант исполнения 2 – 1 шт.	Вариант исполнения 3 – 2 шт.
Устройство формирования сигналов	Четыре пары модулей NI SCXI-1125/1140 с коннекторными блоками SCXI-1313, установленные в крейте PXI-1052	Четыре пары модулей NI SCXI-1120/1140, установленные в крейте SCXI-1001; коннекторный блок TBX-1328	Не используется		

Компоненты	Заводские номера систем				
	№ 01	№ 02	№ 03	№ 04	№ 05
Устройство сбора данных	NI PXI-6250	NI PCI-MIO-16E1	NI PCI-6071E	NI DAQcard AL16E	NI PXI-6254
Устройство отображения информации	Компьютер с ОС Windows XP Pro и ПО на базе LabVIEW (набор программ управления измерениями EMU-тест версии 2009 г (для системы зав. № 05 – Locomotive Tester версии 2009 г.))				

Конструктивно блоки нагрузочных резисторов выполнены в трёх вариантах исполнения.

В блоках первого варианта исполнения нагрузочные резисторы и делители смонтированы на монтажных панелях, вставляемых в соответствующие разъемы (каждому ИК соответствует свой разъем). В комплект систем зав. № 01 и зав. № 02 входят 62 резисторные панели (№№ 1-62) и 10 делительных панелей (№№ 63-72), используемые в обеих системах. Источник питания датчиков установлен внутри блока.

В блоках второго варианта исполнения нагрузочные резисторы смонтированы внутри корпуса блока. Обеспечена возможность их коммутации с помощью переключателей для получения требуемых значений нагрузочного сопротивления каждого канала. Используются внешние источники питания датчиков.

В блоках третьего варианта исполнения нагрузочные резисторы смонтированы внутри корпуса блока в печатных платах. Каждому ИК соответствует свой разъем. Питание датчиков осуществляется от соответствующих блоков питания транзитом через блок нагрузочных резисторов.

По условиям эксплуатации системы удовлетворяют требованиям гр. 2 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 10 до 30 °С, без предъявления требований к транспортированию в упакованном виде.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики для ИС зав. № 01 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерения напряжения произвольной формы, В	от минус 300 до плюс 300
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения, %	± 0,2
Количество каналов измерения напряжения в диапазоне от минус 300 до плюс 300 В	от 0 до 32
Диапазоны измерения напряжения произвольной формы, В	от минус 16 до плюс 16
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения, %	± 0,2
Количество каналов измерения напряжения в диапазоне от минус 16 до плюс 16 В	от 0 до 10
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА:	от минус 400 до плюс 400 от минус 20 до плюс 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока, %	± 0,2
Количество каналов измерения силы тока	от 0 до 31
Постоянная времени при измерении силы тока и напряжения произвольной формы, мкс, не более	25
Диапазон измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, Гц	от 10 до 5000

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, %	$\pm 0,01$
Количество каналов измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений	от 0 до 31
Верхний предел измерения количества импульсов с частотой следования от 0 до 5000 Гц, шт., не менее	$2,5 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсов, шт	± 3
Количество каналов измерения количества импульсов	от 0 до 31
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры от минус 70 до плюс 800 °С, мВ	от минус 4,2 до плюс 66,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока соответствующего значениям температуры, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры	от 0 до 8

Основные технические характеристики для ИС зав. № 02 приведены в таблице 3.
Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерения напряжения произвольной формы, В	от минус 16 до плюс 16
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения напряжения	от 0 до 31
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА:	от минус 400 до плюс 400 от минус 20 до плюс 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока, %:	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения силы тока	от 0 до 31
Постоянная времени при измерении силы тока и напряжения произвольной формы, мкс, не более	25
Верхний предел измерения количества импульсов с частотой следования от 0 до 5000 Гц, шт., не менее	$2,5 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсов, шт	± 3
Количество каналов измерения количества импульсов	от 0 до 31
Диапазон измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, Гц	от 10 до 5000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, %	$\pm 0,01$
Количество каналов измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений	от 0 до 31
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры от минус 70 до плюс 800 °С, мВ	от минус 4,2 до плюс 66,5

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока соответствующего значениям температуры, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры	от 0 до 8

Основные технические характеристики для ИС зав. № 03 приведены в таблице 4.
Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерения напряжения произвольной формы, В:	от минус 10 до плюс 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения напряжения	от 0 до 64
Диапазон измерения силы тока произвольной формы, мА:	от минус 200 до плюс 200
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока произвольной формы, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения силы тока	от 0 до 64
Постоянная времени при измерении силы тока и напряжения произвольной формы, мкс, не более	5
Диапазон измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, Гц	от 10 до 5000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, %	$\pm 0,01$
Количество каналов измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений	от 0 до 24

Основные технические характеристики для ИС зав. № 04 приведены в таблице 5.
Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерения напряжения произвольной формы, В:	от минус 10 до плюс 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения напряжения	от 0 до 16
Диапазон измерения силы тока произвольной формы, мА:	от минус 400 до плюс 400
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока произвольной формы, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения силы тока	от 0 до 16
Постоянная времени при измерении силы тока и напряжения произвольной формы, мкс, не более	5
Диапазон измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, Гц	от 10 до 5000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, %	$\pm 0,01$
Количество каналов измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений	от 0 до 16

Основные технические характеристики для ИС зав. № 05 приведены в таблице 6.
Таблица 6

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерения напряжения произвольной формы, В:	от минус 10 до плюс 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения, %	$\pm 0,2$
Количество каналов измерения напряжения произвольной формы	от 0 до 48
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА	от минус 500 до плюс 500
Количество каналов измерения силы тока в диапазоне от минус 500 до плюс 500 мА	2
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА.	от минус 275 до плюс 275
Количество каналов измерения силы тока в диапазоне от минус 275 до плюс 275 мА	10
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА.	от минус 150 до плюс 150
Количество каналов измерения силы тока в диапазоне от минус 150 до плюс 150 мА	2
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА.	от минус 75 до плюс 75
Количество каналов измерения силы тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мА	22
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА.	от минус 35 до плюс 35
Количество каналов измерения силы тока в диапазоне от минус 35 до плюс 35 мА	8
Диапазоны измерения силы тока произвольной формы, мА.	от минус 20 до плюс 20
Количество каналов измерения силы тока в диапазоне от минус 20 до плюс 20 мА	4
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока, %.	$\pm 0,2$
Постоянная времени при измерении силы тока и напряжения произвольной формы, мкс, не более	5
Диапазон измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, Гц	от 0,1 до 2500
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты периодически изменяющихся токов и напряжений, %	$\pm 0,05$
Количество каналов измерения частоты периодически изменяющихся токов и напряжений	8

Примечания

- 1) погрешность измерений приводится к выбранному диапазону измерений.
- 2) под произвольной формой тока и напряжения понимается форма сигналов с максимальной частотой значимых (имеющих амплитуду более 2 % амплитуды сигнала) гармоник до 2500 Гц.

Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм, не более:

- компьютера 400 x 210 x 292;
- крейта PXI-1052 440 x 486 x 193;
- крейта SCXI-1001 440 x 250 x 180;
- крейта PXI-1042 в защитном корпусе 400 x 660 x 400;
- блока нагрузочных резисторов, вариант исполнения 1..... 640 x 240 x 115;
- блока нагрузочных резисторов, вариант исполнения 2..... 440 x 120 x 80.

Масса системы с комплектом кабелей, кг, не более	200.
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220.
Потребляемая мощность, В·А, не более	1200.
Срок службы, лет	20.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят: ИС зав. № 01, 02, 03, 04, 05, паспорта, методика поверки

Поверка

Поверка измерительных каналов комплекса осуществляется в соответствии с документом «Система измерительная «ЭЛВИС». Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Тест ПЭ» 30 июля 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-6: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 2 до плюс 2 В, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,005\% \cdot U + 6 \text{ мкВ})$; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 20 до плюс 20 В, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,005\% \cdot U + 100 \text{ мкВ})$; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 1000 до плюс 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,006\% \cdot U + 12 \text{ мВ})$; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от минус 20 до плюс 20 мА, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,01\% \cdot I + 0,6 \text{ мкА})$; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от минус 2 до плюс 2 А, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,015\% \cdot I + 0,1 \text{ мА})$;

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64: диапазон частот следования импульсных сигналов от 0 до 150 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов ± 1 ;

- генератор импульсов Г5-60: период повторения одинарных импульсов от 0,1 мкс до 10 с, погрешность установки периода одинарных импульсов $\pm 1 \cdot 10^{-6} T$, где T – установленный период повторения, длительность фронта импульсов не более 10 нс.

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

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

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

Паспорта ИС «ЭЛВИС» зав. №№ 01, 02, 03, 04, 05.

Заключение

Тип систем измерительных «ЭЛВИС» заводские номера 01, 02, 03, 04, 05 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель

ОАО «ВНИИЖТ»
129851, Москва, ул. 3-я Мытищинская, 10.

Главный инженер ОАО «ВНИИЖТ»



А. М. Лизунов