

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная СИ-ЭРД-LTR

Назначение средства измерений

Система измерительная СИ-ЭРД-LTR (далее - система) предназначена для измерений напряжения и силы постоянного тока, частоты переменного тока при стендовых испытаниях электронного регулятора двигателя.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении первичными измерительными преобразователями (ПИП) физических величин, преобразовании их в электрические сигналы, поступающие на вход аппаратуры аналогово-цифрового преобразования, с последующей обработкой цифровой информации персональным компьютером (ПК) для выдачи и хранения данных и ведения печатного протокола.

Конструктивно система представляет собой расположение в испытательном помещении рабочее место испытателя, включающее в себя:

- пульт управления (ПУ) с тремя приборными отсеками (верхний, средний и нижний), содержащими: установку измерительную LTR (регистрационный номер (далее – рег. №) 35234-15 в Федеральном информационном фонде); комплект ПИП, содержащий датчики тока серии L (рег. № 57086-14) и модули электронные WAD (рег. № 68657-17); ПК на базе процессора Intel Pentium G3420; встроенный в переднюю панель ПУ сенсорный резистивный монитор EASY MOUNT 17 TG1701W4EM; источник бесперебойного питания EATON Evolution 650; источники питания постоянного тока с регулируемым и нерегулируемым выходным напряжением; расположенные на горизонтальных панелях ПУ беспроводную клавиатуру с манипулятором типа «мышь» Genius Slim Star 18150 и лазерное печатающее устройство Brother HL-2132;

- барометр рабочий сетевой БРС-1М-3 (рег. № 16006-97);
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 15500-12).

Комплект ПИП связан с установкой измерительной LTR (далее – LTR) линиями связи длиной до 12,5 м, LTR с ПК – линиями связи длиной до 5 м.

Структурная схема системы приведена на рисунке 1.

Функционально система состоит из измерительных каналов (ИК):

- ИК напряжения постоянного тока;
- ИК силы постоянного тока;
- ИК частоты электрических сигналов переменного тока.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока основан на преобразовании ПИП (электронные модули WAD) измеряемого напряжения постоянного тока в унифицированный выходной сигнал напряжения постоянного тока (0 – 10) В. Этот сигнал поступает на вход LTR (измерительный модуль LTR114), преобразуется в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением по известной функции преобразования ИК измеренной величины напряжения постоянного тока.

Принцип действия ИК силы постоянного тока основан на преобразовании ПИП (датчики тока серии L) измеряемой силы постоянного тока в пропорциональный выходной сигнал силы постоянного тока с заданным коэффициентом масштабного преобразования. Сигнал постоянного тока с выхода ПИП поступает на прецизионный резистор, с выхода которого напряжение постоянного тока подается на вход LTR (измерительный модуль LTR114), преобразуется в цифровой код, регистрируемый ПК, с последующим вычислением по известной функции преобразования ИК измеренной величины силы постоянного тока.

Принцип действия ИК частоты электрических сигналов переменного тока основан на преобразовании LTR (измерительный модуль LTR51) частоты электрических сигналов переменного тока в цифровой код, регистрируемый в ПК, с последующим вычислением по известной функции преобразования ИК измеренной величины частоты электрических сигналов переменного тока.

Структурная схема системы приведена на рисунке 1.

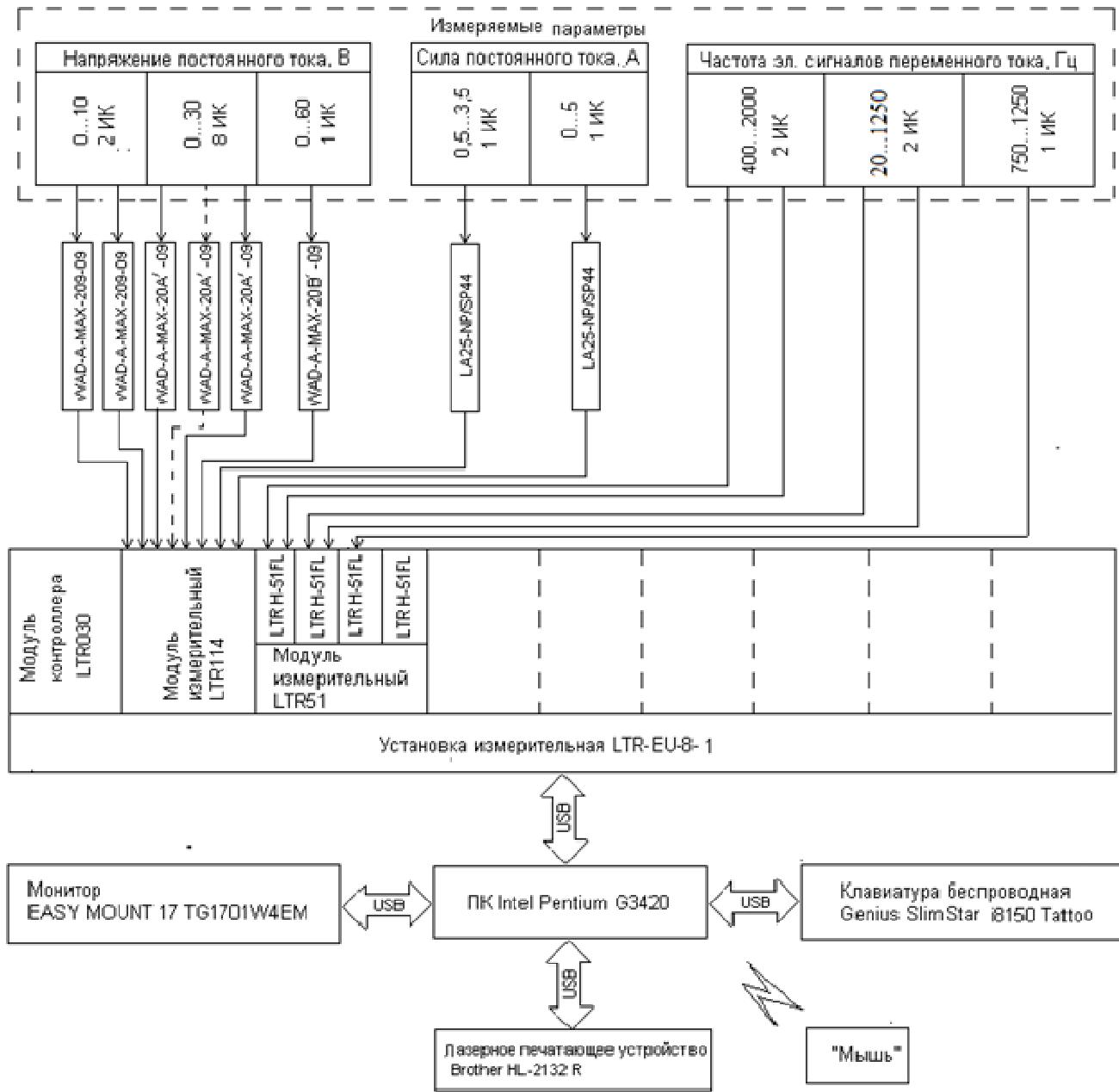


Рисунок 1 – Структурная схема системы

Общий вид системы с указанием мест пломбировки (МП) от несанкционированного доступа к системе, знака утверждения типа (ЗТ) и знака поверки (ЗП) приведены на рисунке 2. Внутреннее устройство системы показано на рисунках 3, 4, 5.



1 – лазерное печатающее устройство Brother HL-2132; 2 – сенсорный резистивный монитор EASY MOUNT 17 TG1701W4EM; 3 – клавиатура с манипулятором типа «мышь» Genius Slim Star 18150

Рисунок 2 – Общий вид системы



1 – источник питания Т-40С; 2 – источники питания МДР-60-34
Рисунок 3 – Внутреннее устройство системы – верхний отсек



1 – модули электронные WAD-A-MAX; 2 – датчики тока LA25-NP/SP44 с резисторами прецизионными SMD1206

Рисунок 4 – Внутреннее устройство системы – средний отсек



1 – ПК Intel Pentium G3420; 2 – источник бесперебойного питания EATON Evolution 650; 3 – установка измерительная LTR-EU-8-1

Рисунок 5 – Внутреннее устройство системы – нижний отсек

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) наладки и испытаний регуляторов электронных ЭРД-3ВМ(ВМА) серии 2 состоит из системного и прикладного ПО.

ПО системы функционирует на базе персонального компьютера под управлением операционной системы Microsoft Windows 7. Среда разработки ПО системы – Embarcadero Delphi.

Метрологически значимая часть ПО системы и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ErdLtr.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	2E1C3022B1B7C212A0A52C78CC43B44F

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав и метрологические характеристики ИК системы

Наименование ИК	Количества ИК	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (нормированы для рабочих условий)	ПИП		Состав ИК	
				типа	пределы допускаемой основной погрешности	типа аппаратуры	пределы допускаемой основной погрешности
ИК напряжения постоянного тока	2	от 0 до 10 В	$\pm 1,0\% (\gamma \text{ от ВП})^*$	WAD-A-MAX-209-09	$\pm 0,07\% (\gamma \text{ от ВП})$	Модуль измерительный LTR114	$\pm (0,015 + 0,006 \cdot (X_k/X - 1))\%, **$
	8	от 0 до 30 В		WAD-A-MAX-20A-09			
	1	от 0 до 60 В		WAD-A-MAX-20B-09			
ИК силы постоянного тока	1	от 0,5 до 3,5 А	$\pm 1,5\% (\gamma \text{ от ВП})$	LA25-NP/SP44	$\pm 1,0\% (\gamma \text{ от ВП})$	Модуль измерительный LTR51	$\pm 0,01\% (\delta)^{***} \text{ в диапазоне от } 0,02 \text{ до } 30 \text{ кГц}$
	1	от 0 до 5 А					
ИК частоты электрических сигналов переменного тока	2	от 400 до 2000 Гц	$\pm 0,2\% (\gamma \text{ от ВП})$	–	–	Модуль измерительный LTR51	$\pm 0,01\% (\delta)^{***} \text{ в диапазоне от } 0,02 \text{ до } 30 \text{ кГц}$
	1	от 750 до 1250 Гц					
	2	от 20 до 1250 Гц					

* γ от ВП – приведенная к верхнему пределу измерений погрешность;

** X_k – верхний предел диапазона измерений, X – измеренная величина;

*** δ – относительная погрешность.

Таблица 3 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- ПУ с приборным отсеком	
ширина	1200
высота	1500
длина	1050
- клавиатура беспроводная с «мышью» Genius SlimStar i8150 Tattoo	
ширина	465
высота	20
длина	145
- лазерное печатающее устройство Brother HL-2132R	
ширина	370
высота	200
длина	360
Суммарная масса системы, кг, не более	230
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока, В	от 198 до 242
- частота переменного тока, Гц	от 49,6 до 50,4
Потребляемая мощность, В·А, не более	1400
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +30
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°C, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, мм.рт.ст. (кПа)	от 720 до 800 (от 96 до 106,7)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и в виде наклейки на лицевую панель пульта управления.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность системы

Наименование элемента системы	Обозначение	Количество, шт.
Система измерительная в составе:	СИ-ЭРД-LTR	1
ПК	Intel Pentium G3420	1
Встраиваемый сенсорный резистивный монитор	EASY MOUNT 17 TG1701W4EM	1
Клавиатура с манипулятором типа «мышь»	Genius SlimStar i8150 Tattoo	1
Установка измерительная в составе:	LTR-EU-8-1, зав. № 2D906174	1
- модуль измерительный	LTR114, зав. № 3D776631	1
- модуль измерительный	LTR51, зав. № 2D777167	1

Продолжение таблицы 4

Наименование элемента системы	Обозначение	Количество, шт.
Преобразователь электрический измерительный	LTR H-51FL, зав. №№: 2D816948, 2D816949, 2D816956, 2D816957	4
Модуль электронный	WAD-A-MAX-209-09, зав. №№: 180300515, 180310515	2
Модуль электронный	WAD-A-MAX-20A-09, зав. №№: 169760714, 169770614, 169780614, 169790614, 169800614, 169810614, 169820614, 169830614	8
Модуль электронный	WAD-A-MAX-20B-09, зав. №№: 169740714, 169750714	2
Датчик тока	LA25-NP/SP44, зав. № партии 705-2	2
Резистор прецизионный	SMD 1206	2
Источник бесперебойного питания	EATON Evolution 650	1
Источник питания	T-40C	1
Источник питания	MDR-60-34	3
Лазерное печатающее устройство	Brother HL-2132R	1
Барометр рабочий сетевой	БРС-1М-3	1
Измеритель влажности и температуры	ИВТМ-7	1
Программное обеспечение	СИ-ЭРД-LTR	1
Стенд наладки и испытаний регуляторов электронных ЭРД-ЗВМ (ВМА) серии 2. Система измерительная СИ-ЭРД-LTR. Формуляр	УРАБ.ИИС-404.12-65.1/23 ФО	1
Стенд наладки и испытаний регуляторов электронных ЭРД-ЗВМ (ВМА) серии 2. Система измерительная СИ-ЭРД-LTR. Руководство пользователя	УРАБ.ИИС-404.12-65.1/23 РП	1
Стенд наладки и испытаний регуляторов электронных ЭРД-ЗВМ (ВМА) серии 2. Система измерительная СИ-ЭРД-LTR. Руководство программиста	УРАБ.ИИС-404.12-65.1/23 РПр	1
Стенд наладки и испытаний регуляторов электронных ЭРД-ЗВМ (ВМА) серии 2. Система измерительная СИ-ЭРД-LTR. Описание программного обеспечения	УРАБ.ИИС-404.12-65.1/23 ПО	1
Стенд наладки и испытаний регуляторов электронных ЭРД-ЗВМ (ВМА) серии 2. Система измерительная СИ-ЭРД-LTR. Руководство по эксплуатации	УРАБ.ИИС-404.12-65.1/23 РЭ	1
Система измерительная СИ-ЭРД-LTR. Методика поверки	УРАБ.ИИС-404.12-65.1/23 МП	1

Проверка

осуществляется по документу УРАБ.ИИС-404.12-65.1/23 МП «Система измерительная СИ-ЭРД-LTR. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 16.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный 3041R (рег. № 57747-14);
- генератор сигналов специальной формы SFG-2004 (рег. № 29967-05).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на пульт управления и в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной СИ-ЭРД-LTR

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы

Приказ Росстандарта от 31июля 2018 года № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПТМ Автоматизация»
(ООО «ПТМ Автоматизация»)

ИНН 6670195211

Адрес: 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, д. 67, офис 4

Телефон (факс): (343) 369-25-31

E-mail: ptmgroup@ptm-energo.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «Внедрение-99» (ООО НТЦ «Внедрение-99»)

ИНН 7729386034

Адрес: 119602, г. Москва, ул. Нikuлинская д. 27, стр. 1, офис 111

Телефон (факс): (495) 438-96-03

E-mail: karpovi4@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: vniiiftri.ru

E-mail: office@vniiiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.