

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы контактных и дуговых процессов РКДП

#### Назначение средства измерений

Регистраторы контактных и дуговых процессов РКДП (именуемые в дальнейшем «регистраторы») предназначены для измерений и регистрации физических величин, характеризующих процесс электрической сварки (напряжение, ток, частота, усилие, линейное перемещение и пр.).

#### Описание средства измерений

Принцип действия регистратора состоит в том, что измеряемые величины воспринимаются первичными измерительными преобразователями и преобразуются в нормированные электрические сигналы. Электрические сигналы подвергаются аналого-цифровому преобразованию и последующей обработке в ЭВМ с помощью специализированного программного обеспечения.

В состав регистратора входят:

- Комплекс измерительно-вычислительный, состоящий из IBM-совместимого персонального компьютера и блока сопряжения.
- Набор первичных измерительных преобразователей (датчиков).

IBM-совместимый персональный компьютер выполняет функции сбора и обработки измерительной информации, а также управления процессами измерений и регистрации.

Блок сопряжения выполняет функции нормализации сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, преобразования сигналов в цифровую форму и последующей передачи измерительной информации в компьютер по цифровому каналу связи.

Блок сопряжения позволяет осуществлять одноканальную и многоканальную регистрацию. Общее число каналов регистрации может быть от двух до пяти.

Первая часть каналов (от одного до трех) предназначена для регистрации сварочного тока с использованием датчиков следующих типов:

- Бесконтактные датчики сварочного тока типа «преобразователь индукционный».
- Бесконтактные датчики сварочного тока на основе эффекта Холла.

Вторая часть каналов (от одного до четырех) – для регистрации унифицированных сигналов напряжения в диапазоне от 0 до 10 В, поступающих от датчиков следующих типов:

- Кабели-преобразователи постоянного тока от 0 до 20 мА в напряжение от 0 до 10 В.
- Кабели-делители напряжения.
- Датчики регистрации напряжения дуги.
- Датчики регистрации усилия сжатия.
- Датчики измерения линейного перемещения.
- Датчики регистрации частоты следования импульсов.

Бесконтактные датчики тока типа «преобразователь индукционный» работают по принципу «пояса Роговского», преобразуя значение протекающего через него сварочного тока в сигнал напряжения, пропорционального первой производной сварочного тока.

Датчики сварочного тока на основе эффекта Холла преобразуют величину протекающего через них сварочного тока в сигнал напряжения.

Кабель-преобразователь постоянного тока диапазона от 0 до 20 мА, кабель-делитель напряжения, датчик регистрации напряжения дуги, датчик регистрации усилия сжатия, датчик измерения линейного перемещения преобразуют измеряемую величину в унифицированный сигнал напряжения в диапазоне от 0 до 10 В. Сигналы тока и напряжения удовлетворяют требованиям ГОСТ 26.011.

Датчик регистрации частоты следования импульсов преобразует импульсы, поступающие от инкрементального энкодера в импульсный сигнал напряжения, с амплитудой сигнала 10 В.

Сигналы от датчиков поступают в аналого-цифровой преобразователь блока сопряжения. Сигнал от преобразователя сварочного тока типа «преобразователь индукционный» с целью восстановления формы тока подвергается предварительному интегрированию. Сигналы, подаваемые на входы измерения напряжения, поступают на блок гальванической развязки, и далее на аналого-цифровой преобразователь.

Регистрируемые значения из блока сопряжения по цифровому каналу связи передаются в IBM-совместимый персональный компьютер, где подвергаются дальнейшей обработке с помощью специализированного программного обеспечения.

Сеанс регистрации запускается либо вручную при нажатии клавиши на клавиатуре компьютера, либо при появлении сигнала в предварительно выбранном измерительном канале. Имеется возможность запуска регистрации внешним дискретным сигналом, поступающим на вход блока сопряжения.

В регистраторе реализуется два основных режима регистрации:

- режим регистрации мгновенных значений (РМЗ), в котором все полученные при аналого-цифровом преобразовании значения сохраняются в файле-регистраграмме;
- режим регистрации с предварительной обработкой (РПО), в котором для последовательности кодов в каждом из каналов в реальном времени вычисляются средние (или среднеквадратические) значения на смежных 20-миллисекундных интервалах, сохраняемые в файле-регистраграмме.

По завершении сеанса регистрации результаты регистрации могут быть отображены на мониторе компьютера в графическом виде, а также в виде численных значений набора вычисляемых интегральных параметров процессов.

Количество и набор измерительных каналов регистратора определяется требованиями заказчика. Соответственно обозначение регистратора в документации и при заказе имеет вид: РКДП – ХУZZ, где Х – число каналов регистрации сигналов напряжения, У – число каналов регистрации сигналов тока, ZZ – присваиваемый изготовителем порядковый номер изделия.

Внешний вид регистратора (без измерительных преобразователей) показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид регистратора РКДП (без измерительных преобразователей)

### Программное обеспечение

В регистраторе используется программное обеспечение (ПО) «Управляющая программа регистратора РКДП».

ПО «Управляющая программа регистратора РКДП» подготавливает и выполняет сеанс регистрации, осуществляет запись регистрируемых значений в файл-регистраграмму.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Защита программного обеспечения соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления контрольной суммы
Управляющая программа регистратора РКДП	WinReg.exe	1.5	21A013DF8DE6E954D498D2F7853F68B3	MD5
Библиотека связи с блоком сопряжения	Lusbapi.dll	2.0	FAF1A3275A18A577E0E09890ECAAF0257	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики регистратора

Наименование характеристик	Значение
Количество каналов регистрации тока	от 1 до 3
Количество каналов регистрации напряжения	от 1 до 4
Диапазон измерения и регистрации сварочного тока при использовании датчиков тока типа «преобразователь индукционный (ПИ)», кА	0,5 - 200
Пределы допускаемой относительной погрешности приведенной скорости интегрирования, %	±0,4
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения тока при использовании датчика тока типа «ПИ», %	±1,0
Диапазон измерения и регистрации сварочного тока при использовании бесконтактных датчиков тока на основе эффекта Холла, А	1 - 1000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения тока при использовании бесконтактных датчиков тока на основе эффекта Холла, %	±1,0
Диапазон измерения и регистрации сигналов постоянного тока, мА	0 - 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов постоянного тока, %	±0,5
Диапазон измерения и регистрации напряжения с кабелем-делителем, В	0,1 - 600
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения с кабелем-делителем, %	±1,0
Диапазон измерения и регистрации напряжения дуги специализированным датчиком, В	2 - 100
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения дуги специализированным датчиком, %	±1,5
Диапазон измерения и регистрации усилия сжатия, кН	0,01 - 60
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения усилия сжатия, %	±2,5
Диапазон измерения и регистрации линейного перемещения, мм	0 - 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения, мм	±0,1
Диапазон измерения и регистрации частоты следования импульсов, генерируемых инкрементальными энкодерами, Гц	200 - 8000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты следования импульсов, %	±0,5
Диапазон измерения длительности временного интервала $T_{инт}$ , с	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности временного интервала $T_{инт}$ , с где: $T_{инт}$ - измеряемая длительность временного интервала, с $\Delta t$ – константа, с: - 1-канальная регистрация - 2-канальная регистрация - 3-канальная регистрация - 4-канальная регистрация - 5-канальная регистрация	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{инт} + \Delta t)$  10·10 <sup>-6</sup> 20·10 <sup>-6</sup> 30·10 <sup>-6</sup> 40·10 <sup>-6</sup> 50·10 <sup>-6</sup>
Максимальное время сеанса регистрации, с, не менее - режим регистрации мгновенных значений - режим регистрации с предварительной обработкой	30 1800

Окончание таблицы 2

Мощность потребления блока сопряжения, В·А, не более	100
Масса блока сопряжения (без внешних кабельных устройств), кг, не более	5
Габаритные размеры блока сопряжения (без рукоятки), мм, не более	290×205×85
Среднее время безотказной работы, час.	10000
Полный срок службы, лет	6

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха – от 10 °С до 35 °С.
- относительная влажность воздуха (при 25 °С) – от 30 % до 80 %.
- атмосферное давление – от 84 кПа до 106,7 кПа.

**Знак утверждения типа**

наносит печатным способом на титульный лист паспорта, и способом наклейки на лицевую панель блока сопряжения.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	ИВМ-совместимый персональный компьютер	1	По заказу
РКДП-xxxx	Блок сопряжения	1	
	Сетевой адаптер АС-DC 12 В	1	
	Набор датчиков и кабелей	1	По заказу
	Компакт-диск с программным обеспечением	1	
КПБШ.411711.xxx.ПС	Паспорт	1	
МП 28-262-2012	Методика поверки	1	

**Поверка**

осуществляется по документу МП 28-262-2012 «ГСИ. Регистратор контактных и дуговых процессов РКДП. Методика поверки», утвержденному ФГУП "УНИИИМ" в январе 2013 г.

Перечень средств измерений, применяемых при поверке:

- мегаомметр, до 50 МОм, КТ 1,5 (например, Ф4102/2-1М);
- вольтметр универсальный (0,1 - 1000) В, КТ не хуже 0,1 (например, В7-73);
- амперметр переменного тока, (1 - 20) А, КТ 0,2 (например, Д5090);
- генератор сигналов, (10 – 10<sup>6</sup>) Гц, с отн. погрешностью установки частоты ±2 % (например, ГЗ-112);
- частотомер, (10 – 10<sup>6</sup>) Гц, с отн. погрешностью не хуже ±10<sup>-6</sup> (например, ЧЗ-83);
- установка для поверки вольтметров (0,1 - 1000) В, с отн. погрешностью 0,1 % (например, В1-8);
- трансформатор тока (1 - 10000) А, КТ 0,05 (например, И-523);
- динамометры (1 - 50) кН, отн. погрешность ±0,5 % (например, ДОСМ-3);
- концевые меры длины (1 - 50) мм, КТ 1 (например, КМД №1).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Регистратор контактных и дуговых процессов РКДП. Паспорт» КПБШ.411711.ххх ПС.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к регистратору контактных и дуговых процессов РКДП**

1 ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

2 ГОСТ 26.203-81 Комплексы измерительно-вычислительные. Признаки классификации. Общие требования.

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

4 Регистратор контактных и дуговых процессов РКДП. Технические условия КПБШ.411711.005 ТУ.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством РФ требований по промышленной безопасности и эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение Электрик – сварочное оборудование» (ООО «НПО Электрик - сварочное оборудование») 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, дом 14  
Тел. (812) 335-07-59  
E-mail: [secretar@elmics.ru](mailto:secretar@elmics.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно – исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел./факс (343) 350 – 26 – 18 / (343) 350 – 20 – 39

E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

<http://www.uniim.ru/>

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005 – 11. Аттестат аккредитации от 03 августа 2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.