

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы высокочастотные цифровые РВЦ-801

#### Назначение средства измерений

Регистраторы высокочастотные цифровые РВЦ-801 (далее – регистраторы) предназначены для измерения напряжения переменного и постоянного электрического тока, силы переменного электрического тока и регистрации (фиксации) временных характеристик аварийных процессов в распределительной высоковольтной сети номинальным напряжением от 6 до 35 кВ через измерительные сигналы, получаемые от первичных измерительных преобразователей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на том, что входные электрические сигналы за определенный промежуток времени после масштабного и аналого-цифрового преобразования сохраняются в цифровом виде в памяти регистраторов. В качестве памяти для хранения аварийных файлов используется карта-памяти стандарта «Secure Digital». Считывание накопленных аварийных файлов может производиться путем подключения карты к персональному компьютеру (ПК), либо через сеть CAN, RS-232.

Регистраторы устанавливаются в непосредственной близости от источников сигналов, измерительных трансформаторов тока и (или) измерительных трансформаторов напряжения вертикально на металлический заземлённый щит или панель.

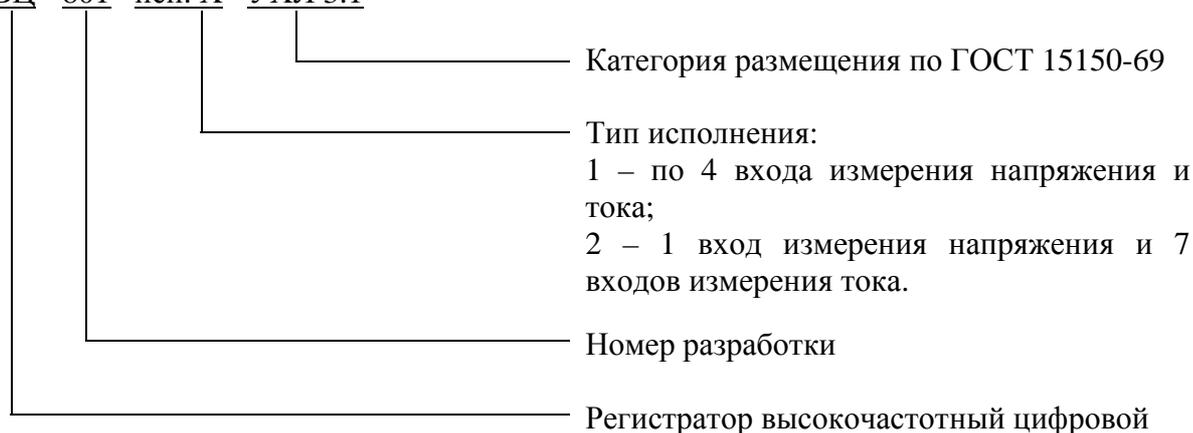
Конструктивно регистраторы состоят из измерительного блока РВЦ-801 (далее - РВЦ-801) и блока датчиков тока БДТ-1 (далее - БДТ-1). Регистраторы изготовлены из ударопрочного полистирола с двумя клеммными колодками, расположенными на боковых сторонах. На передней панели РВЦ-801 расположены органы управления и индикации. Карта-памяти размещается под съёмной крышкой (расположена над светодиодными индикаторами). Под нижней съёмной крышкой находятся движковый переключатель и кнопка аппаратного сброса микропроцессора. Для осуществления измерения сигналов тока используется БДТ-1, который предназначен для преобразования сигналов переменного тока в переменное напряжения и гальванической развязки входов измерения токовых сигналов.

Регистраторы выпускаются в двух исполнениях:

- исполнение 1 имеет 4 канала записи сигналов напряжения и 4 канала записи сигналов тока;
- исполнение 2 имеет 1 канал записи сигналов напряжения и 7 каналов записи сигналов тока.

Структура условного обозначения исполнений регистраторов для заказа:

РВЦ - 801 исп. X УХЛ 3.1



Общий вид регистратора представлен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



а)

б)

Рисунок 1 - Общий вид регистратора а) RVЦ-801 б) БДТ-1



Рисунок 2 - Общий вид RVЦ-801

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистраторов состоит из программ «RvcConf», «RvcBase», «Oscill» и программы для прошивки (файла прошивки) регистраторов.

Программы «RvcConf», «RvcBase» и «Oscill» хранятся в памяти ПК.

Программа для прошивки (файл прошивки) регистраторов хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера.

«RvcConf» - программа-конфигуратор предназначена для изменения параметров регистратора и формирования аварийных файлов.

«RvcBase» - программа предназначена для организации хранения и обработки файлов регистратора (ведения базы аварийных файлов).

«Oscill» - специально разработанное программное обеспечение ПК под Windows с широкими функциями по отображению, анализу, хранению, печати графиков сигналов, имеет все необходимые возможности для просмотра, измерения и печати осциллограмм.

Метрологически значимая часть ПО в составе файла прошивки микроконтроллера неотделима от остальной части ПО. Используется программная блокировка преднамеренного изменения прошивки микроконтроллера, ее шифрование.

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения регистратора от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик регистраторов.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «RvcConf»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Rvcconf.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.5.5
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения «Oscill»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Oscill.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3.12
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения «RvcBase»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Rvcbase.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0b
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

Таблица 4 - Идентификационные данные программы для прошивки (файла прошивки) регистраторов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RVC801D.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.2.22
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики регистратора

Наименование характеристики	Значение*
Диапазон измеряемых амплитудных значений входных сигналов по входам измерения напряжения (от $U_m$ до $U_k$ ), В	от 0,5 до 220,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения $U_{изм}$ , %, в диапазоне частот: - от 0 до 5000 Гц включ. - св. 5000 до 20000 Гц включ.	$\pm [0,5 + 0,18 \cdot (U_k/U_{изм} - 1)]$ $\pm [5,0 + 0,2 \cdot (U_k/U_{изм} - 1)]$
Диапазон измеряемых амплитудных значений входных сигналов по входам измерения силы переменного тока (от $I_m$ до $I_k$ ), А	от 0,1 до 30,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока $I_{изм}$ , %, в диапазоне частот: - от 25 до 45 Гц включ., св. 5000 до 10000 Гц включ. - св. 45 до 5000 Гц включ.	$\pm [8,0 + 0,4 \cdot (I_k/I_{изм} - 1)]$ $\pm [5,0 + 0,3 \cdot (I_k/I_{изм} - 1)]$
Диапазон измеряемых интервалов времени, с	от 0,00005 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервала времени $t_{изм}$ в диапазоне от 50 мкс до 1 с, при частоте дискретизации 100 кГц, с	$\pm [t_{изм} \cdot 0,00005 + 20 \cdot 10^{-6}]$
* где $U_m$ - нижнее значение предела измерения напряжения, В; $U_k$ - верхнее значение предела измерения напряжения, В; $U_{изм}$ - измеренное напряжение, В; $I_m$ - нижнее значение предела измерения тока, А; $I_k$ - верхнее значение предела измерения тока, А; $I_{изм}$ - измеренный ток, А; $t_{изм}$ - измеренное значение времени, с.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики регистратора

Наименование характеристики	Значение
Количество аналоговых входов: - входы измерения напряжения - входы измерения токов	4; 1 4; 7
Пределы допускаемого суточного хода часов, с	$\pm 2$
Дискретный вход (сухой контакт)	1
Максимальная частота дискретизации, кГц	100
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP20
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока (действующее значение), В	от 120 до 242
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Габаритные размеры, мм, не более:	
РВЦ-801	
- высота	70
- ширина	112
- длина	156
БДТ-1	
- высота	62
- ширина	115
- длина	151

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более: РВЦ-801 БДТ-1	1 1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при 25 °С), %, не более	от - 10 до +40 80
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	125000
Средний срок службы, лет, не менее	20

**Знак утверждения типа**

наносится на паспорт и на корпус регистратора фотохимическим или иным, обеспечивающим его сохранность в течение срока службы регистратора, способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Регистратор	РВЦ-801	1 шт.
Паспорт	НТБЭ.801.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НТБЭ.801.001 РЭ	1 экз. на партию
Карта памяти	SD (2 Гбайт)	1 шт.
Считыватель карт памяти	SD	1 шт. на партию
CD-диск с ПО	-	1 шт. на партию
Методика поверки	МП 51-262-2018	1 экз. на партию

**Поверка**

осуществляется по документу МП 51-262-2018 «ГСИ. Регистраторы высокочастотные цифровые РВЦ-801. Методика поверки», утверждённому ФГУП «УНИИМ» 27 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3 разряда единицы напряжения постоянного электрического тока в диапазоне значений от  $5 \cdot 10^{-3}$  до  $1 \cdot 10^3$  В по ГОСТ Р 8.027-2001, 2 разряда единицы напряжения переменного электрического тока в диапазоне значений от  $1 \cdot 10^{-2}$  до 700 В по ГОСТ Р 8.648-2015, 3 разряда единицы силы переменного электрического тока в диапазоне значений от  $2 \cdot 10^{-6}$  до 30 А приказ от 14 мая 2015 г. № 575 (калибратор универсальный Н4-7, рег. номер в Федеральном информационном фонде 22125-01);

- рабочий эталон единицы времени в диапазоне значений от 0,1 мкс до  $1 \cdot 10^4$  с, единицы частоты в диапазоне значений от 0,1 Гц до 500 МГц, ПП= $\pm 1 \cdot 10^{-6}$  приказ от 31 июля 2018 г. № 1621 (частотомер электронно-счётный ЧЗ-47А, рег. номер в Федеральном информационном фонде 6509-78);

- источник сигналов точного времени  $\pm 10^{-4}$  с от шкалы времени UTC(SU), (Интернет-ресурс <http://www.ntp1.vniiftri.ru>);

- генератор импульсов Г5-60,  $\Delta T = \pm 1 \times 10^{-6}$  Т,  $\Delta \tau = \pm (0,1 \times \tau + 10$  нс),  $\Delta \tau_{2,3} = \pm (1 \times 10^{-6} \times \tau + 10$  нс),  $\Delta U = \pm (0,01 \times U + 2$  мВ), (рег. номер в Федеральном информационном фонде 5463-76).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на место стыковки верхнего и нижнего кожухов регистратора.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам высокочастотным цифровым РВЦ-801**

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

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

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 года N 575 Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ТУ 343339-005-12303007-2011 (НТБЭ.801.001 ТУ) Регистраторы высокочастотные цифровые РВЦ-801. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Внедренческое предприятие «Наука, техника, бизнес в энергетике» (ООО ВП «НТБЭ»)

ИНН 6658012599

Адрес: 620138, г. Екатеринбург, ул.Чистопольская, д.4, оф. 12

Телефон: + 7 (343) 310-86-74

Факс: +7 (343) 310-86-75

Web-сайт: [www.ntbe.ru](http://www.ntbe.ru)

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

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

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

Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

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

Web-сайт: <http://www.uniim.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.