

Приложение № 5  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» декабря 2020 г. № 2065

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы измерения наведенных токов СИИТ**

**Назначение средства измерений**

Системы измерения наведенных токов СИИТ (далее – системы СИИТ) предназначены для измерений тока в электрических цепях технических систем и объектов при воздействиях импульсных и низкочастотных электромагнитных полей.

**Описание средства измерений**

Принцип действия систем СИИТ основан на преобразовании с помощью пьезоэлектрического кристалла сигналов электрического тока, распространяющихся в электрических цепях, в сигналы электрического напряжения, которые переводятся в цифровой вид и далее визуализируются и обрабатываются на персональной электронной вычислительной машине (далее – ПЭВМ) с помощью специального программного обеспечения.

Системы СИИТ состоят из следующих основных частей:

- первичных измерительных преобразователей тока ПИП(Т) (далее - ПИП (Т));
- соединительных кабелей;
- восьмиканального измерительного модуля на основе аналого-цифрового преобразователя с оптико-электронным устройством передачи сигнала ИМ (далее - ИМ);
- волоконно-оптического кабель ВОК (далее - ВОК);
- оптико-электронного устройства приема и преобразования сигнала УПП (далее - УПП);
- USB кабеля;
- регистрирующего устройства на основе ПЭВМ типа ноутбук с установленным специальным программным обеспечением СПО (далее - СПО) «Система СИИТ»;
- зарядного устройства ЗУ (далее - ЗУ);
- комплекта запасных инструментов и принадлежностей ЗИП (далее - ЗИП).

Измерительный модуль ИМ, волоконно-оптический кабель ВОК, оптико-электронного устройства приема и преобразования сигнала УПП и USB кабель образуют восьмиканальную измерительную систему с передачей информации по волоконно-оптической линии.

Первичный измерительный преобразователь ПИП(Т) подключается к электрической цепи в которой проводятся измерения. При воздействии на техническое средство или объект импульсных и низкочастотных электромагнитных полей в первичной цепи ПИП(Т) протекает наведенный электрический ток и выделяется тепловая энергия, которая передается пьезоэлектрическому кристаллу. Разогрев пьезоэлектрического кристалла приводит к изменению его поляризации, в результате чего в нагрузочном сопротивлении протекает ток, компенсирующий изменение поляризации кристалла. Сигнал электрического напряжения на нагрузочном сопротивлении усиливается и передается на выход ПИП(Т).

Выходы ПИП(Т) с помощью соединительных кабелей подключаются к восьмиканальному измерительному модулю ИМ, где осуществляется усиление, оптическая развязка и, затем, аналого-цифровое преобразование выходных сигналов. Цифровые электрические сигналы преобразуются в оптические с помощью оптико-электронного устройства передаются по волоконно-оптическому кабелю ВОК в устройство приема и преобразования сигнала УПП, где происходит обратное преобразование оптических сигналов в электрические.

Посредством USB кабеля УПП подключается к ПЭВМ, где с помощью СПО осуществляется регистрация, визуализация и обработка сигналов. По зарегистрированным сигналам электрического напряжения с помощью градуировочной характеристики вычисляются действующие значения силы электрического тока, протекающего в первичной цепи ПИП(Т), а также, при необходимости, количество выделившейся энергии.

Общий вид систем СИИТ, представлен на рисунке 1.

Обозначение места нанесения маркировки представлено на рисунке 2.

Пломбирование не предусмотрено.

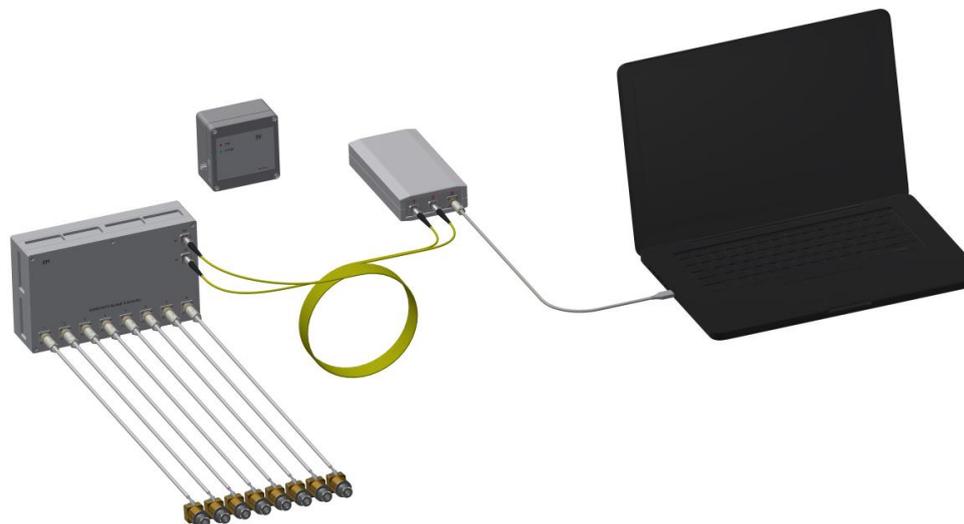


Рисунок 1 – Общий вид системы измерения наведенных токов СИИТ

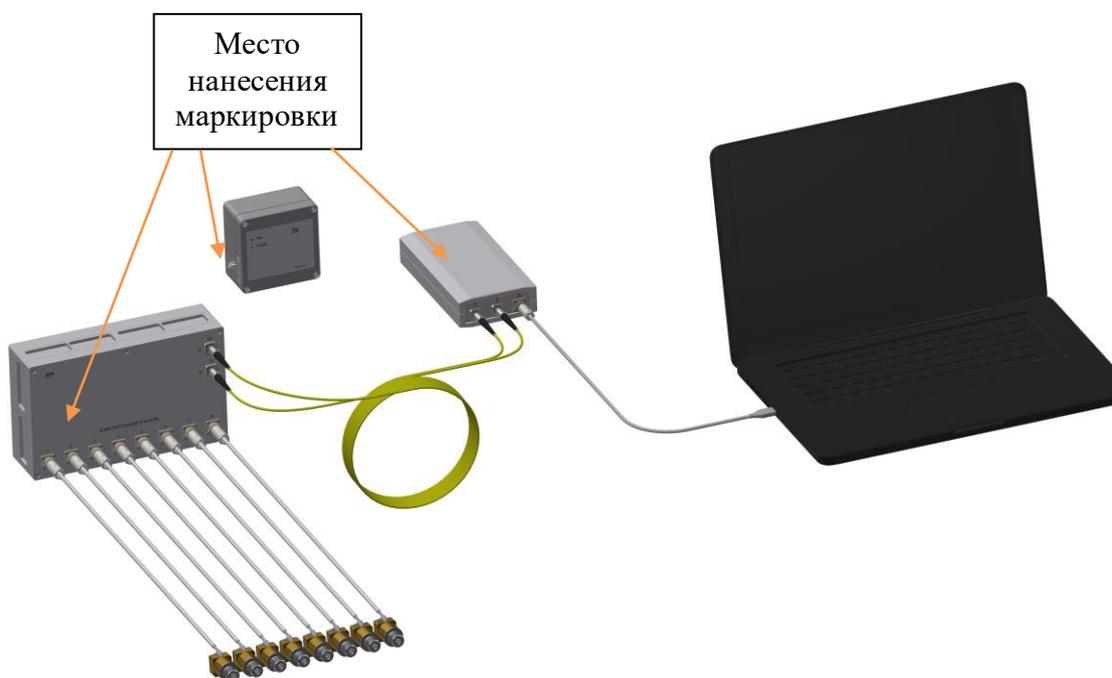


Рисунок 2 – Обозначение места нанесения маркировки

### Программное обеспечение

Управление ИМ, регистрация, визуализация сигналов и их последующая обработка производится с помощью специального программного обеспечения (СПО) «Система СИИТ».

Интерфейс СПО включает панель управления (инициализация, связь с ИМ), панели измерительных преобразователей (визуализация выходных сигналов ПИП в потоковом режиме), панель дерева данных (файлов с записанными цифровыми сигналами) и вызываемую панель обработки, позволяющую рассчитать действующее значение силы электрического тока и количество выделившейся энергии по градуировочной характеристике.

В энергонезависимой памяти ИМ размещено встроенное программное обеспечение, предназначенное для обеспечения взаимодействия ПЭВМ и ИМ и передачи цифровых сигналов в потоковом режиме.

СПО и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют, доступ пользователя к встроенному программному обеспечению исключен конструктивным исполнением прибора.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения «Система СИНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Система СИНТ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	ec974500b431ca5084ebb982b12a8cec
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений тока, А*	от $\pm 1,0 \cdot 10^{-3}$ до $\pm 1,0 \cdot 10^{-1}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока, %	$\pm 15$
Максимальная длительность измеряемых сигналов тока, с	10
*Диапазон измерений соответствует диапазону выделившейся энергии от $1,0 \cdot 10^{-5}$ до $1,0 \cdot 10^{-1}$ Дж	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов на основе ПИП(Т), шт	8
Значение сопротивления нити накаливания ПИП(Т), Ом	от 0,3 до 6,0
Число разрядов АЦП, ед.	12
Диапазон показаний, В	от -2,048 до +2,048
Частота преобразования, Гц	500
Электропитание ИМ: - напряжение питания, В - количество аккумуляторов, шт	от $\pm 10$ до $\pm 12$ 8

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания ЗУ и ПЭВМ: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Габаритные размеры: - ПИП(Т), Д×Ш×В, мм, не более - ИМ, Д×Ш×В, мм, не более - ВОК, длина, м, не менее	65×30×30 270×160×90 20
Масса (без ВОК), кг, не более: - ПИП(Т), общая - ИМ	1,6 2,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при +20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 94 до 107

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерения наведенных токов СИИТ		
Первичный измерительный преобразователь тока ПИП(Т)	-	8 шт.
Соединительный кабель	-	8 шт.
Восьмиканальный измерительный модуль на основе аналого-цифрового преобразователя с оптико-электронным устройством передачи сигнала ИМ	-	1 шт.
Волоконно-оптический кабель ВОК	-	1 шт.
Оптико-электронное устройство приема и преобразования сигнала УПП	-	1 шт.
USB кабель	-	1 шт.
Регистрирующее устройство на основе ПЭВМ (типа ноутбук) с установленным специальным программным обеспечением СПО «Система СИИТ»	-	1 шт.
Зарядное устройство ЗУ	-	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Паспорт	КВФШ.468165.020ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.468165.020РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 021.М12-20	1 экз.
Упаковка	-	1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 021.М12-20 «ГСИ. Системы измерения наведенных токов СИИТ. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИОФИ» «31» июля 2020 г.

Основные средства поверки:

Государственный рабочий эталон единицы импульсного электрического напряжения 2-го разряда в диапазоне от  $1,0 \cdot 10^{-3}$  до  $1,0 \cdot 10^5$  В в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденной Приказом Росстандартом 30 декабря 2019 г. № 3463.

Генератор импульсов Г5-102 (номер в Федеральном информационном фонде 39224-08)

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки методом наклеивания.

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

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системам измерения наведенных токов СИИТ**

Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения, утверждена Приказом Росстандартом 30 декабря 2019 г. № 3463

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

### **Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

ИНН 7702038456

Адрес: Россия, 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: +7 (495) 437-28-47

Факс: +7 (495) 781-44-60

E-mail: m12@vniiofi.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: Россия, 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.