

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (6512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

<https://syel.nt-rt.ru/> || sey@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерений абсолютной вибрации СИЭЛ–1951

Назначение средства измерений

Модули измерений абсолютной вибрации СИЭЛ–1951 (далее СИЭЛ–1951 или модуль) предназначены для преобразования электрического заряда от пьезоэлектрического вибропреобразователя (ПЭВП) в переменное напряжение, пропорциональное виброускорению и виброскорости, расчет среднего квадратического значения (СКЗ) виброскорости и передачу рассчитанного значения по цифровому последовательному интерфейсу.

Описание средства измерений

Модуль состоит из дифференциального усилителя заряда (ДУЗ), полосового фильтра (ПФ), интегратора (ИНТ), вычислителя средних квадратических значений виброскорости (МП), масштабирующих усилителей (МУ) и источника питания (ИП).

Принцип действия модуля основан на преобразовании заряда в напряжение, поступающее на выход устройства и используемое для вычислений. Электрический заряд, пропорциональный виброускорению, поступает от ПЭВП на вход ДУЗ, преобразуется в напряжение и фильтруется в заданной полосе частот ПФ. Для получения сигнала, пропорционального виброскорости к выходу ПФ подключается интегратор. СКЗ виброскорости рассчитывается вычислителем с использованием значения коэффициента преобразования ПЭВП. Выходные сигналы формируются с помощью МУ. Функциональные узлы модуля питаются от гальванически изолированного источника питания. Внешние цепи подключаются с помощью клеммных соединителей.

Модуль разработан в двух исполнениях – СИЭЛ–1951 и СИЭЛ–1951Т, каждое из которых выпускается в двух модификациях, отличающихся коэффициентами преобразования сигналов: СИЭЛ–1951-0,25-5 и СИЭЛ–1951-0,5-10. Для подключения цепей питания и интерфейса к модулю исполнения СИЭЛ–1951 используются клеммные соединители, а к модулю исполнения СИЭЛ–1951Т используется Т-шина.

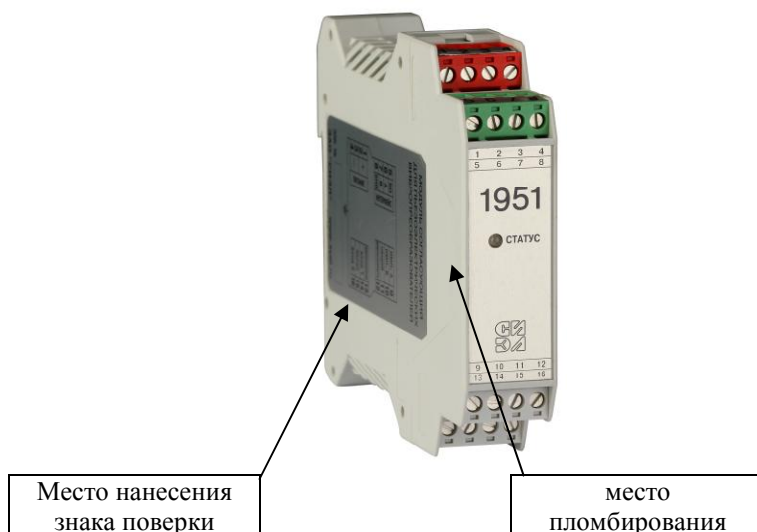


Рисунок 1 – Внешний вид модуля СИЭЛ–1951

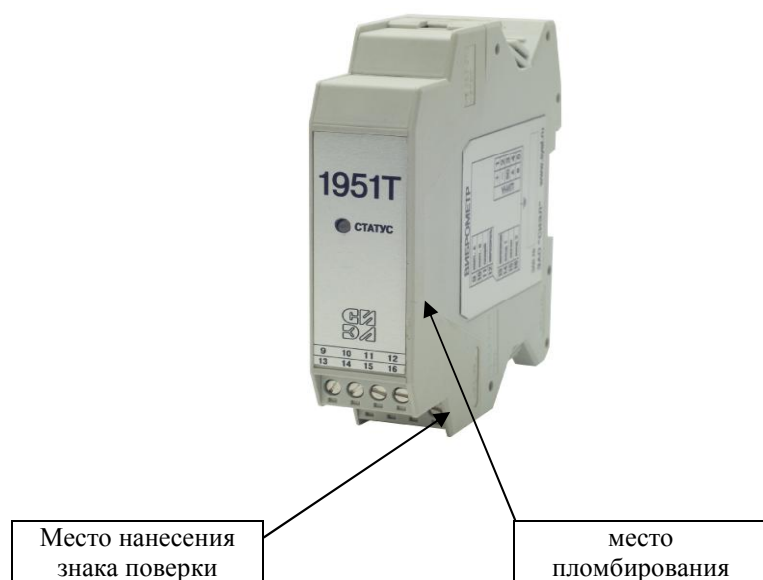


Рисунок 2 – Внешний вид модуля СИЭЛ–1951Т

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) модуля предназначено для расчета СКЗ виброскорости и связи по последовательному интерфейсу с устройством управления.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1951
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1
Цифровой идентификатор	C1B9

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификация	Значение
1	2	3
Номинальное значение коэффициента преобразования	СИЭЛ–1951-0,25-5 сигнал, пропорциональный виброускорению	0,25 мВ/пКл
	СИЭЛ–1951-0,25-5 сигнал, пропорциональный виброскорости	5 В/(пКл·с)
	СИЭЛ–1951-0,5-10 сигнал, пропорциональный виброускорению	0,5 мВ/пКл
	СИЭЛ–1951-0,5-10 сигнал, пропорциональный виброскорости	10 В/(пКл·с)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициентов преобразования от номинального значения на базовой частоте $f_b = 160$ Гц для сигналов, пропорциональных виброускорению и виброскорости, %		$\pm 2,0$
Максимальное значение амплитуды напряжения переменного тока, пропорционального виброускорению и виброскорости, при сопротивлении цепей нагрузки не менее 10 кОм, В		2,5
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более		1,0
Частотный диапазон, Гц	выход по виброускорению	от 5 до 10000
	выход по виброскорости и СКЗ виброскорости	от 10 до 1000
Неравномерность частотной характеристики, %, не более		7
Крутизна спадов АЧХ, дБ/окт., не менее	выход по виброскорости и СКЗ виброскорости	18
	выход по виброускорению	не нормируется
Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования электрического заряда, %	выход по виброускорению	$\pm 6,0$
	выход по виброскорости и СКЗ виброскорости	$\pm 8,0$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности преобразования электрического заряда, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, %		$\pm 0,5$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %		от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %, не более		от 0 до +90 90

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 36
Ток потребления, мА, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	92
– ширина	23
– высота	99
Масса, г, не более	100
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на маркировочный шильд модуля методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль	СИЭЛ-1951	1 шт.
Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом	ТПКЦ.427710.011 РЭ	1 экз.
Методика поверки	ТПКЦ.427710.011 МП	1 экз.
Примечание: методика поверки поставляется по 1 экз. на партию изделий в один адрес		

Поверка

осуществляется по документу ТПКЦ.427710.011 МП «Модуль измерений абсолютной вибрации СИЭЛ–1951. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С-Петербург» 20.12.2018 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов произвольной формы 33220А (регистрационный № 32993-06);
- мультиметр цифровой Agilent 34401А (регистрационный № 54848-13);
- источник питания ПрофКиП Б5-71/1 (регистрационный № 58319-14).

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

Знак поверки наносится в руководство по эксплуатации в виде клейма и на модуль в виде наклейки.

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям измерений абсолютной вибрации СИЭЛ–1951

ГОСТ Р 8.800-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^4$ Гц

ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования

ГОСТ 4.304-85 Аппаратура и приборы для измерения вибрации. Номенклатура показателей

ТПКЦ.427710.011 ТУ Модуль измерений абсолютной вибрации СИЭЛ–1951. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

<https://syel.nt-rt.ru/> || sey@nt-rt.ru