

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители-регистраторы условий транспортирования (ИРУТ) ПР140-5

#### Назначение средства измерений

Измерители-регистраторы условий транспортирования (ИРУТ) ПР140-5 предназначены для измерений, обработки, накопления и выдачи информации по параметрам окружающей среды (температура, относительная влажность, давление) и механических воздействий (виброускорение), воздействующих на изделия ракетно-космической техники и опасных грузов, транспортируемых по внутриобъектовым и магистральным железнодорожным путям, параметры которых предварительно преобразованы датчиками в унифицированный электрический сигнал напряжения или силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

ИРУТ представляет собой прибор с выносными первичными преобразователями сигнала. ИРУТ измеряет аналоговые сигналы от измерительных преобразователей параметров измеряемой среды (акселерометров АТ1105-5А, преобразователя температуры и влажности измерительного РОСА-10 или аналогичного с сигналом 4-20 мА, преобразователя давления измерительного АИР-10 или аналогичного с сигналом 4-20 мА) с дальнейшей их регистрацией в массиве данных измеренных значений.

Акселерометр предназначен для измерения линейных ускорений, действующих по его измерительной оси, и выдачи напряжения, величина которого пропорциональна линейному ускорению, а знак соответствует направлению действия линейного ускорения.

Преобразователь температуры и влажности измерительный предназначен для измерения температуры, относительной влажности, температуры точки росы-иней, абсолютной влажности и влагосодержания газообразных сред и непрерывного преобразования их значений в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока.

Преобразователь давления измерительный предназначен для непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения и разности давлений жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока.

ИРУТ обеспечивает:

а) прием электроэнергии от источника постоянного тока напряжением 24 В и индикацию о его наличии;

б) измерение и регистрацию унифицированного электрического сигнала от акселерометра и преобразование сигнала в механические параметры транспортирования (виброускорение);

в) измерение и регистрацию унифицированного сигнала от внешних датчиков температуры, влажности и давления и преобразование сигнала в климатические параметры транспортирования:

- 1) атмосферное давление;
- 2) температуру окружающей среды;
- 3) относительную влажность;

г) обработку зарегистрированных данных (вычисление СКО в полосах частот и построение гистограмм мгновенных значений виброускорений) в реальном времени с привязкой ко времени и географическим координатам;

д) связь и передачу данных на ПК по окончании регистрации.

ИРУТ комплектуется ответными частями разъемов XS2-XS9. Комплектующие изделия используются применительно к конкретному агрегату, где находится ИРУТ.

На корпусе ИРУТ имеется полупроводниковая коммутаторная лампа, сигнализирующая о поданном питании на ИРУТ при включении тумблера «Питание».

Энергонезависимой памятью является перезаписываемое ПЗУ (отдельное от микропроцессора устройство памяти) и предназначено для хранения информации, получаемой и обрабатываемой микропроцессором в ходе работы. Эта флэш-память сохраняется при отключении питания. Ее содержимое может быть передано по кабелю USB на ПК. Освобождается память при загрузке новых установок во время подготовки ИРУТ к очередному этапу работы. Объем памяти обеспечивает сохранение результатов регистрации и обработки данных на протяжении всего времени транспортирования не более 240 ч.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИРУТ состоит из двух частей: встроенное и автономное.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в микропроцессоре, размещенном внутри корпуса ИРУТ. Автономная часть ПО устанавливается на ПК и предназначена только для обмена данными с ИРУТ и интерфейса оператора и анализа сохраненных в ИРУТ данных измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления программного обеспечения
Установка параметров регистрации	Initial_data.exe	V1.0	122b7a3e	Взвешенное контрольное суммирование (ВКС), длина контрольной суммы – 32 бита
	Number_card.dat		02000000	
	QtCore4.dll		af25fcb9	
	QtGui4.dll		9116a379	

Уровень защиты для встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

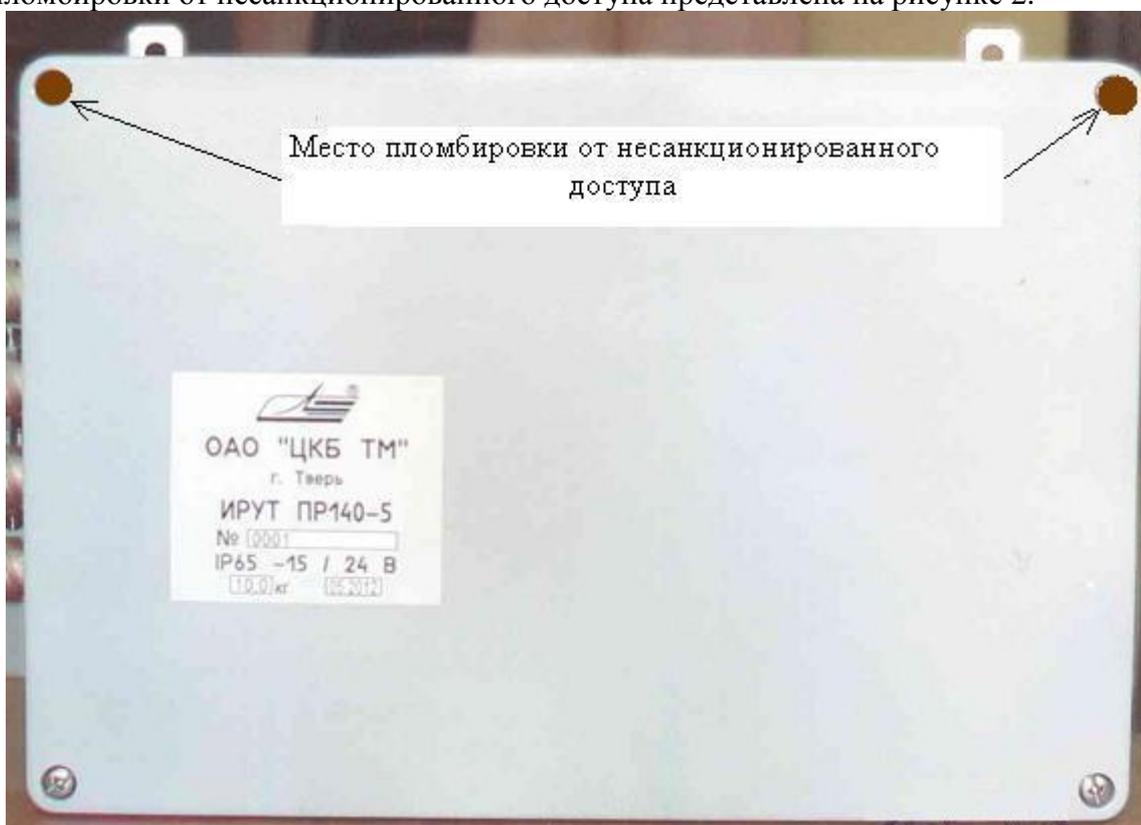


Рисунок 2

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения входных сигналов амплитудного значения переменного напряжения на каналах подключения акселерометров, В	от 0 до 5
Диапазон измерения входных сигналов силы постоянного тока на канале подключения измерительного преобразователя температуры, мА	от 4 до 20
Диапазон измерения входных сигналов силы постоянного тока на канале подключения измерительного преобразователя давления, мА	от 4 до 20
Диапазон измерения входных сигналов силы постоянного тока на канале подключения измерительного преобразователя относительной влажности, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности ИРУТ:	
Измерения входных сигналов амплитудного значения переменного напряжения на каналах подключения акселерометров	$\pm 0,5 \%$
Измерения входных сигналов силы постоянного тока на канале подключения измерительного преобразователя температуры	$\pm 0,5 \%$
Измерения входных сигналов силы постоянного тока на канале подключения измерительного преобразователя давления	$\pm 0,5 \%$
Измерения входных сигналов силы постоянного тока на канале подключения измерительного преобразователя относительной влажности	$\pm 0,5 \%$
Номинальное значение напряжения питания, В (постоянный ток)	24
Габаритные размеры, (Длина×Высота×Ширина) мм, не более	363×205×260
Масса, кг, не более	10
Климатические условия применения	
Температура, °С	от минус 40 до плюс 110
Относительная влажность, %	от 0 до 98
Атмосферное давление, кПа	от 0 до 160

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации (в левом верхнем углу) типографским способом, а также на информационную табличку, расположенную на верхней панели корпуса ИРУТ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Регистратор ИРУТ, в том числе: - USB-кабель - кабель антенный модуля GPS - диск с программным обеспечением	ПР140-5.00.00.000	1 1 1 1	-
Акселерометр АТ1105-5А	ИФДЖ.402139.006ТУ	Не более 6	По отдельному заказу
Преобразователь измерительный температуры и влажности РОСА-10 или аналогичный с сигналом 4-20 мА	ТУ 4215-055-13-282997	1	По отдельному заказу
Преобразователь давления измерительный АИР-10 или аналогичный с сигналом 4-20 мА	ТУ 4215-055-13-282997	1	По отдельному заказу
Ноутбук	-	1	По отдельному заказу
Компактный мобильный принтер	-	1	По отдельному заказу
Комплект эксплуатационных документов в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов ПР 140-5.00.00.000 ВЭ	-	1	-
Одиночный комплект ЗИП	ПР 140-5.62.00.000	1	По отдельному заказу
Примечание - Ответные части разъемов входят в комплект набора ИРУТ.			

## Поверка

Поверка осуществляется по документу МП 60697-15 «Измерители-регистраторы условий транспортирования (ИРУТ) ПР140-5. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ивановский ЦСМ» «02» декабря 2014 г.

Перечень основных средств поверки, применяемых для поверки, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средства измерений	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс точности
1 Мультиметр	Напряжение: от 0 до 750 В	ПГ ±0,1%
2 Калибратор универсальный Н4-17	напряжение: от 0 до 200 В частота: от 0 до 200 Гц	ПГ(U) ±0,001 %
3 Магазин сопротивлений Р33	от 0,1 до 99999,9 Ом	ПГ ±0,02 %

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в соответствующем разделе «Измеритель-регистратор условий транспортирования (ИРУТ) ПР 140-5. Руководство по эксплуатации» п.1, п.2.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-регистраторам условий транспортирования (ИРУТ) ПР140-5

ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия".

ГОСТ 8.022-91 "ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от  $10^{-16}$  до 30 А".

ГОСТ Р8.648-2008 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \times 10^{-2}$  до  $2 \times 10^9$  Гц".

ПР 140.5.00.000 ТУ Измеритель-регистратор условий транспортирования (ИРУТ). Технические условия.

### Изготовитель

ОАО «ЦКБ ТМ», г. Тверь

Адрес: 170003, г. Тверь, Петербургское шоссе, 45в.

Факс (4822) 55-45-18, тел. (4822) 55-91-23

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

### Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ "Ивановский ЦСМ"

Адрес: 153000, г.Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42,

Факс (4932) 41-60-79, тел. (4932) 32-84-85

E-mail: [post@csm.ivanovo.ru](mailto:post@csm.ivanovo.ru),

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ивановский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30072-11 от 25.03.2011 г

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии:

\_\_\_\_\_ С.С.Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.