

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

генерального директора

_____ С.И. Сафонов

« ____ » _____ 2023 г.

МОДУЛЬ СБОРА ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ

МСИ

Руководство по эксплуатации

ВТСШ.030101.017 РЭ

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание


Введение		3
1 Описание и работа.....		4
1.1 Назначение.....		4
1.2 Технические характеристики		4
1.3 Устройство и работа		7
1.4 Маркировка и упаковка		8
2 Использование по назначению		10
2.1 Подготовка к работе.....		10
2.2 Возможные неисправности и методы их устранения.....		10
3 Техническое обслуживание.....		12
3.1 Общие указания.....		12
3.2 Меры безопасности.....		12
3.3 Порядок технического обслуживания.....		12
4 Правила хранения и транспортирования		14
5 Сведения об утилизации.....		15
Перечень нормативных и технических документов.....		16
Перечень принятых сокращений.....		17

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
	Разраб.	Вдовенко			
	Пров.	Апухтин			
	Гл. метролог	Субботина			
	Н.контр.	Парахина			

ВТСШ.030101.017 РЭ					
Модуль сбора импульсных сигналов МСИ			Лит.	Лист	Листов
Руководство по эксплуатации			О ₁	2	18
 МОСКОВСКИЙ ЗАВОД СИГНАЛЬНЫЙ					

ВНИМАНИЕ! ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПО КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ, СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ С СОХРАНЕНИЕМ СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.

Введение

Настоящее РЭ распространяется на модули сбора импульсных сигналов МСИ ВТСШ.030101.017 (далее модуль МСИ).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, правилами эксплуатации и техническим обслуживанием модуля МСИ, изготавливаемого по техническим условиям «Модули промышленной автоматизации (модули на DIN-рейку) fimatic-c» ТУ 26.20.30-001-00226939-2018.

Выполнение работ по техническому обслуживанию модуля МСИ должны проводить специалисты, прошедшие теоретическую и практическую подготовку для работы с данным оборудованием, подтвержденную сертификатом завода-изготовителя.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВТСШ.030101.017 РЭ	Лист
											3

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Модуль МСИ предназначен для сбора импульсных сигналов прямоугольной формы по одному каналу от датчиков измерения частоты вращения с возможностью питания датчика от встроенного источника питания.

1.1.2 Модуль МСИ предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Характеристики модуля МСИ:

- диапазон входного сигнала – от 0,1 до 5000 Гц (5 кГц);
- амплитуда входного сигнала - от 8 до 24 В;
- ток входного каскада – не более 10 мА;
- напряжение встроенного источника питания – плюс 24 В \pm 10 %;
- ток нагрузки встроенного источника питания – не более 100 мА;
- цифровой канал связи, интерфейс - RS-485;
- степень защиты - IP20.

1.2.2 Модуль МСИ обеспечивает:

- 1) приём импульсных дискретных сигналов прямоугольной формы амплитудой 24 В с частотой следования импульсов от 0,1 до 5000 Гц (5 кГц);
- 2) измерение частоты следования входных импульсов в диапазоне от 1 до 5000 Гц (в диапазоне от 0,1 до 1 Гц модуль МСИ работает как индикатор);
- 3) вычисление скорости изменения частоты следования импульсов;
- 4) питание источника входных сигналов напряжением 24 В постоянного тока и защитой цепей выхода питания от короткого замыкания;
- 5) гальваническое разделение цепи приёма входного сигнала и цепей модуля МСИ;
- 6) формирование и выдачу по системной шине формирование и выдачу по системной шине значений измеренной частоты следования импульсов, значений рассчитанной скорости изменения частоты следования импульсов, реквизитов модуля МСИ.

1.2.3 Модуль МСИ выполняет измерительные преобразования и является средством измерений. Метрологические характеристики модуля МСИ должны соответствовать требованиям, приведённым в таблице 1.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист

4

Таблица 1 – Метрологические характеристики модуля МСИ

Диапазоны измерений, Гц	Пределы основной погрешности, Гц	Пределы дополнительной погрешности, Гц
От 1 до 3500 включительно	$\Delta = \pm 0,1$	$\Delta_{дг} = \pm 0,5 \Delta$
Свыше 3500 до 5000 Гц	$\Delta = \pm 0,2$	

Примечания

1 Δ - пределы допускаемой абсолютной основной погрешности при нормальных температурных условиях в диапазоне от плюс 15 до плюс 35 °С.

2 $\Delta_{дг}$ - пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальных температурных условий в диапазоне от минус 40 до плюс 60 °С

1.2.4 Межповерочный интервал модуля МСИ должен быть не менее 6 лет.

1.2.5 Питание модуля МСИ осуществляется от стабилизированных источников питания плюс $(24 \pm 2,4)$ В.

1.2.6 Мощность, потребляемая модулем МСИ от источников питания - не более 5,0 Вт.

1.2.7 Модуль МСИ соответствует требованиям к группе 0 сейсмобезопасности по ГОСТ 30546.1-98 при максимальном расчётном землетрясении (МРЗ) интенсивностью 9 баллов по MSK-64 на отметках до 70 м.

1.2.8 Модуль МСИ устойчив к внешним электромагнитным воздействиям согласно требованиям электромагнитной совместимости для группы исполнения III, критерий функционирования А по ГОСТ 32137-2013 в электромагнитной обстановке средней жёсткости.

1.2.9 Модуль МСИ должен функционировать при следующих климатических условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.10 Модуль МСИ относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный. Нарботка модуля МСИ на отказ должна быть не менее 500000 ч.

1.2.11 Срок службы модуля МСИ с учётом восстановительных работ должен быть не менее 10 лет.

1.2.12 Габаритные размеры модуля МСИ должны быть не более 115x100x23 мм.

1.2.13 Масса модуля МСИ должна быть не более 0,5 кг.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист
5

1.2.14 Драгоценных материалов, подлежащих учёту, в модуле МСИ не содержится.

1.2.15 Внешний вид модуля МСИ представлен на рисунках 1.1, 1.2.

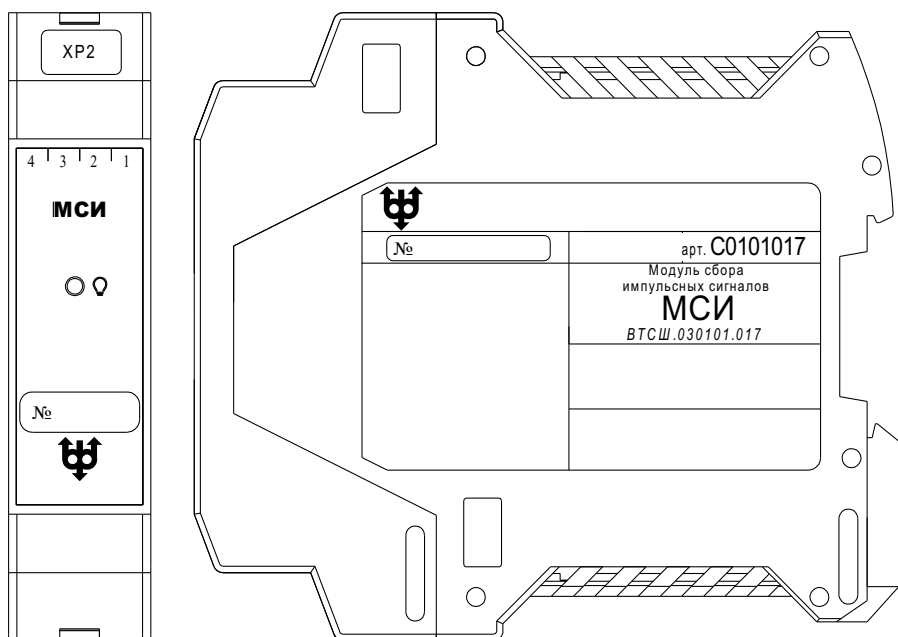


Рисунок 1.1 - Внешний вид модуля МСИ

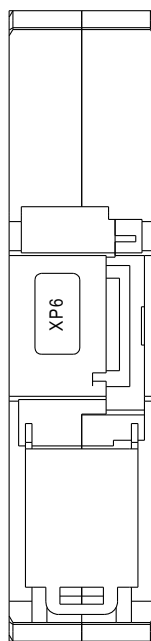


Рисунок 1.2 - Внешний вид модуля МСИ

1.2.16 Типовая схема подключения модуля МСИ приведена на рисунке 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист

6

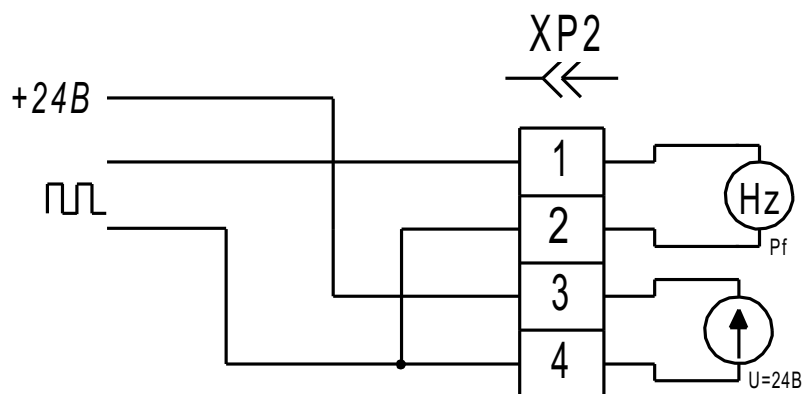


Рисунок 2 - Типовая схема подключения модуля МСИ

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Модуль МСИ имеет разъёмы – XP2, XP6. Разъём XP2 предназначен для подключения модуля МСИ к источнику сигнала. Разъём XP6 предназначен для подключения цепей питания 24 В и сети RS-485 через шинный соединитель ME 22,5 TBUS или его аналог. Схема подключения питания и сети RS-485 к контактам разъёма XP6 модуля МСИ приведена на рисунке 3.

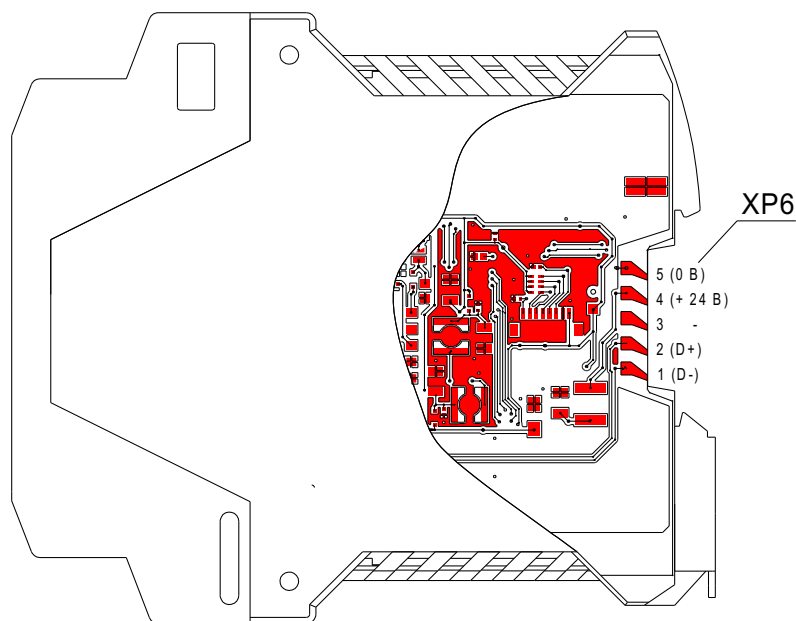


Рисунок 3 – Схема подключения питания и сети RS-485 к контактам разъёма XP6 модуля МСИ

1.3.2 Цепи питания разъёма XP6: «+ 24 В» - контакт 4, «0 В» – контакт 5.

1.3.3 Цепи цифрового интерфейса RS-485 разъёма XP6: «D+» - контакт 2, «D-» - контакт 1.

1.3.4 Контакты разъёмов XP2 для подключения источников сигналов к модулю МСИ указаны в таблице 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист
7

Таблица 2 – Подключение источников сигналов к модулю МСИ

Разъём	Контакты	Полярность	Описание
XP2	1	+	Вход канала
	2	-	
	3	+	Источник питания
	4	-	

1.3.5 При подаче питания на модуль МСИ происходит инициализация микроконтроллера. Длительность инициализации составляет не более 2 с.

1.3.6 Дальнейшая работа модуля МСИ происходит в циклическом режиме в следующей последовательности:

- считывание информации о состоянии входов;
- выполнение алгоритмов предварительной обработки сигналов.

1.3.7 Обмен данными по интерфейсам связи происходит по запросам от модуля МПК или модуля МП 300. Модуль МСИ передаёт пакеты, содержащие данные о состоянии входов и служебную информацию.

1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 Маркировка модуля МСИ должна быть нанесена сольвентными чернилами.

1.4.2 На лицевой панели модуля МСИ нанесена маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное наименование;
- интерфейсы подключения;
- заводской номер (порядковый номер по системе нумерации завода-изготовителя).

1.4.3 На боковой панели с левой стороны модуля МСИ нанесена маркировка, содержащая следующую информацию на английском языке:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное наименование;
- интерфейсы подключения;
- условия эксплуатации;
- серия;
- артикул;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

- информирующий предупреждающий знак.

1.4.4 На боковой панели с правой стороны модуля МСИ нанесена маркировка, содержащая следующую информацию на русском языке:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное наименование;
- интерфейсы подключения;
- условия эксплуатации;
- серия;
- артикул;
- информирующий предупреждающий знак;
- заводской номер (порядковый номер по системе нумерации завода-изготовителя);
- дату изготовления (месяц, год).

1.4.5 Упаковывание модуля МСИ должно производиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.4.6 Упаковка обеспечивает сохранность модуля МСИ от повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя и изготовителя на время установленного гарантийного срока хранения.

Упаковка модуля МСИ должна выполняться в соответствии с конструкторской документацией ВТСШ.040111.001.

В качестве транспортной тары должны применяться фанерный или деревянный ящик из досок лиственных пород по ГОСТ 5959-80, фанеры по ГОСТ 3916.1-2018 в соответствии с конструкторской документацией АКЕТ 4.170.004-02.

1.4.7 Масса груза при групповой упаковке модуля МСИ должна быть не более 30 кг.

1.4.8 В каждое грузовое место транспортной тары должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение модуля МСИ;
- количество упакованных модулей МСИ;
- дату упаковки;
- фамилию, инициалы и подпись или штамп ответственного за упаковку;
- штамп ОТК;
- массу нетто, массу брутто.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВТСШ.030101.017 РЭ

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка модуля МСИ должна производиться при температуре воздуха не ниже плюс 15 °С и относительной влажности не более 70 % в присутствии представителя организации, выполняющей пуско-наладочные работы либо эксплуатацию модуля МСИ, или представителя завода.

2.1.2 Распаковку модуля МСИ, транспортируемого при отрицательных температурах, необходимо производить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав его в нераспакованном виде в нормальных условиях в течение 6 часов. Размещение ящиков рядом с источником тепла запрещается.

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность модуля МСИ.

2.1.4 Распаковку каждого упакованного места следует начинать со снятия крышки транспортного ящика, согласно требованиям манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96.

2.1.5 Во время распаковки необходимо проверить:

- соответствие полученной продукции упаковочным листам на транспортный ящик и описям мест при их наличии в транспортном ящике;
- внешний вид модуля МСИ на отсутствие повреждений.

2.1.6 Перед вводом в работу модуля МСИ необходимо произвести его настройку в соответствии с руководством оператора «Программное обеспечение модулей промышленной автоматизации (модулей на DIN-рейку) fimatic-c. Руководство оператора.» ВТСШ.010108.001-1.0 34 01.

2.1.7 Модуль МСИ допускает изъятие и установку на DIN-рейку типа TH35 без отключения питания за счёт конструкции разъёма ХР6, обеспечивающей определенный порядок разрыва и восстановления цепи питания модуля МСИ.

2.2 Возможные неисправности и методы их устранения

2.2.1 Возможные неисправности модуля МСИ и методы их устранения приведены в таблице 3.

2.2.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист

10

Таблица 3 – Возможные неисправности и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
Превышена погрешность преобразования измерительного канала модуля МСИ	Неисправность модуля МСИ	Заменить модуль МСИ
Ошибка канала модуля МСИ	Отсутствие питания	Проверить наличие питания модуля МСИ
	Отсутствует связь по цифровому каналу связи (RS-485)	Перезагрузить оборудование
		Восстановить связь по цифровому каналу связи (RS-485)
	Неверный или дублирующий адрес модуля МСИ	Проверить положение джамперов в МП 300 или МПК
Неисправность модуля МСИ	Изменить адрес модуля МСИ (п. 2.1.6 данного РЭ)	Заменить модуль МСИ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист

11

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (далее ТО) проводится с целью обеспечения правильной длительной работы модуля МСИ в период эксплуатации.

3.1.2 ТО модуля МСИ подразделяется на следующие виды:

- 1) визуальный осмотр;
- 2) периодическая проверка;
- 3) периодическая поверка;
- 4) сопровождение программного обеспечения (далее ПО).

3.1.3 ТО должно проводиться по графикам ТО оборудования, в составе которого модуль МСИ используется, но не реже одного раза в шесть лет.

3.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам ТО приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемая периодичность по видам ТО

Работы по ТО	Рекомендуемая периодичность	Рекомендуемые исполнители
Визуальный осмотр	Ежедневно	Оперативный персонал
Периодическая проверка	Один раз в четыре года	Эксплуатационно-ремонтный персонал
Периодическая поверка	Один раз в шесть лет	Поверители средств измерений
Сопровождение ПО	-	Завод-изготовитель

3.2 Меры безопасности

3.2.1 По способу защиты от поражения электрическим током модуль МСИ соответствует классу защиты III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.2.3 Не допускается попадание влаги на контакты разъемов и внутрь модуля МСИ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ МСИ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ С СОДЕРЖАНИЕМ КИСЛОТ, ЩЕЛОЧЕЙ, МАСЕЛ И Т. Д.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перечень работ при проведении периодической проверки приведён в таблице 5.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист

12

Таблица 5 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Наименование работ	Содержание работ
Проверка внешнего вида	1 Проверить отсутствие на модуле МСИ термических и механических повреждений. 2 Проверить контакты разъёмов ХР2, ХР6 модуля МСИ на предмет отсутствия повреждений

3.3.2 В ходе проверки работоспособности определяется исправность модуля МСИ и формируется протокол с заключением о пригодности модуля МСИ к эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист

13

4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Модули МСИ должны транспортироваться в упаковке завода-изготовителя всеми видами транспортных средств, в том числе воздушным транспортом, в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.2 Транспортная маркировка, способ её нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

4.3 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности модуля МСИ.

4.4 Размещение и крепление транспортной тары с упакованными модулями МСИ в транспортных средствах должны обеспечивать её устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

4.5 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными модулями МСИ от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации.

4.6 Транспортирование модуля МСИ допускается при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности до 80 % при температуре плюс 20 °С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

4.7 Модули МСИ в упаковке должны храниться в складских помещениях у изготовителя и потребителя при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С. В местах хранения модулей МСИ в окружающем воздухе должны отсутствовать кислоты, щелочи, другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

4.8 Переконсервацию по истечении гарантийного срока хранения производить в соответствии с ГОСТ 9.014-78, вариант защиты ВЗ-10.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист

14

5 Сведения об утилизации

5.1 Модуль МСИ не содержит химически активных, радиоактивных и разрушающих озоновый слой веществ.

5.2 Утилизация производится по общим правилам, принятым в эксплуатирующей организации в соответствии с ГОСТ Р 55102-2012.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВТСШ.030101.017 РЭ	Лист
											15

Перечень нормативных и технических документов

ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности
ГОСТ 3916.1-2018	Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 30546.1-98	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости
ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 55102-2012	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутьсодержащих устройств и приборов

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ

Лист
16

Перечень принятых сокращений

МП 300	–	модуль процессорный
МПК	–	модуль периферийного контроллера
МРЗ	–	максимальное расчётное землетрясение
МСИ	–	модуль сбора импульсных сигналов
ОТК		отдел технического контроля
ПО	–	программное обеспечение
РЭ	–	руководство по эксплуатации
ТО	–	техническое обслуживание
ТУ	-	технические условия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВТСШ.030101.017 РЭ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТСШ.030101.017 РЭ