

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» августа 2024 г. № 2064

Регистрационный № 93089-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители интервалов времени ТМХ06-12

Назначение средства измерений

Измерители интервалов времени ТМХ06-12 (далее – ТМХ06-12) предназначены для измерения временных интервалов между положительными фронтами импульсных сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия ТМХ06-12 заключается в измерении смещения положительного фронта входного импульса относительно собственной шкалы времени, формируемой на основе опорной частоты. Источником опорной частоты является внешний генератор с синусоидальным сигналом частотой 5, 10 или 100 МГц и со следующими значениями метрологических характеристик или лучше: относительная погрешность по частоте $\pm 1 \cdot 10^{-12}$; нестабильность частоты опорного генератора на интервале времени измерения 1 с $1 \cdot 10^{-12}$, длительность фронта импульсного сигнала 3 нс. Частота внешнего опорного генератора определяется автоматически. Интервал времени между двух входных импульсных сигналов рассчитывается как разность смещений входных сигналов относительно собственной шкалы времени.

Конструктивно ТМХ06-12 выполнен в виде моноблока высотой 1U для установки в стандартные 19 дюймовые шкафы.

Структурная схема ТМХ06-12 представлена на рисунке 1. Сигналы с входных разъемов А-Е поступают на входы компараторов К1-К6. Компараторы сравнивают уровни напряжений входных сигналов и порогового напряжения, сформированного формирователем порога (ФП) и переходят в соответствующее логическое состояние, представленное в виде дифференциального напряжения. Сигнал опорной частоты поступает на вход умножителя опорной частоты (УМ), на выходе которого формируется дифференциальный сигнал частотой 100 МГц. Дифференциальные сигналы с выходов К1-К6 и УМ поступают на входы программируемой логической интегральной микросхемы (ПЛИС). Внутри ПЛИС измерительные сигналы поступают на блоки точных измерений и счетчик грубых измерений. Результаты грубых и точных измерений поступают на спецпроцессор, где проходят математическую обработку и передаются на контроллер управления. Спецпроцессор также осуществляет управление значением пороговых напряжений на входных компараторах и настраивает умножитель опорной частоты.

Контроллер управления получает измерительную информацию, вычисляет интервалы времени между настроенными пользователем парами каналов, после чего выводит результаты вычислений на индикатор, расположенный на передней панели, а также по запросу отправляет их по локальной сети. Настройка порогов каналов, а также выбор пары каналов производится с помощью кнопок на передней панели и LCD дисплея, а также удаленно с помощью веб-интерфейса. Для исключения влияния изменения температуры окружающей среды на результаты измерения прибор имеет блок вентилятора (БВ) с автоматической корректировкой частоты вращения вентилятора для термостатирования ПЛИС.

Блок формирования напряжений (БФН) обеспечивает наличие необходимых значений напряжения питания.

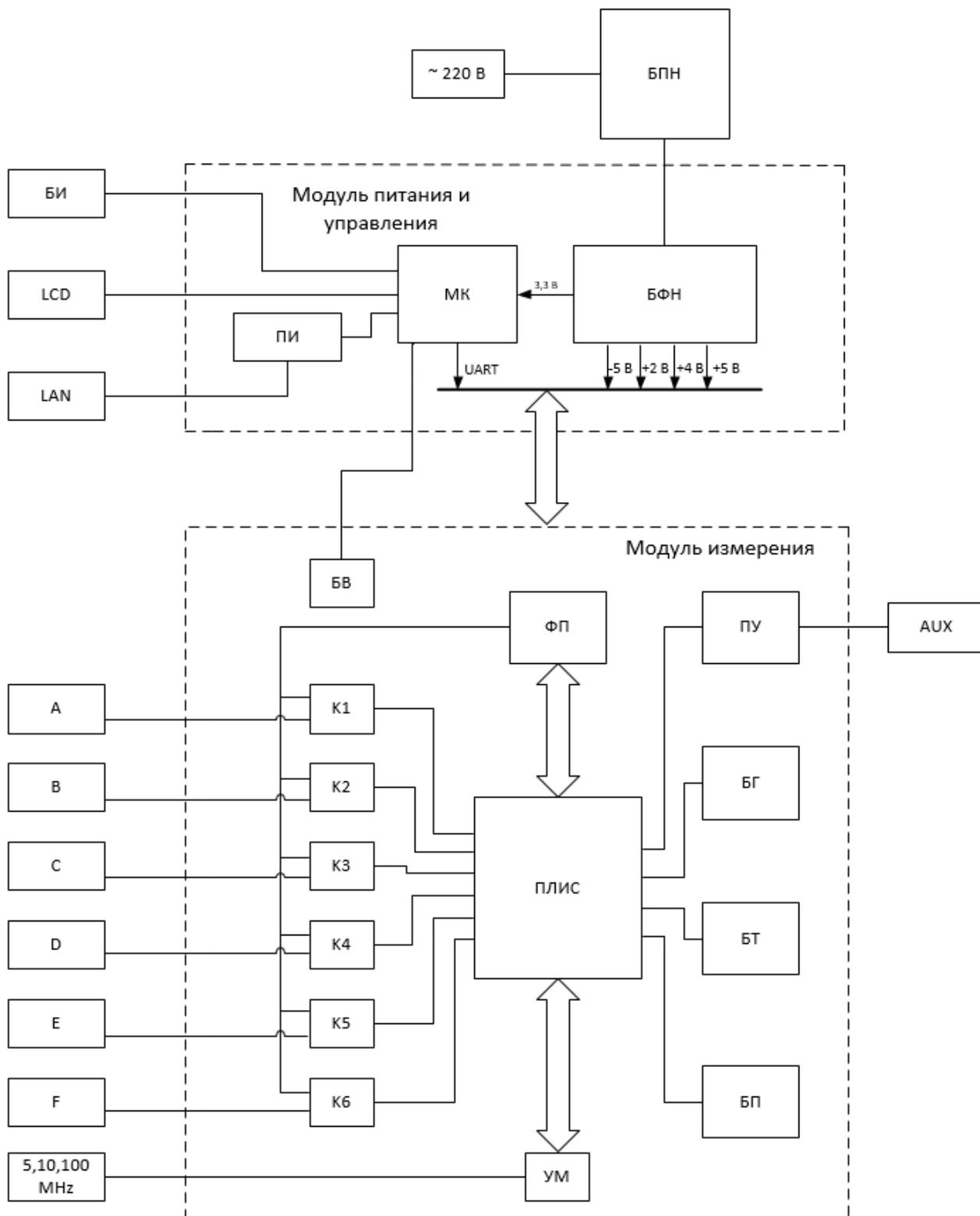


Рисунок 1 – Структурная схема ТМХ06-12

На схеме используются следующие сокращения:

- АУХ – выход 1 Гц;
- БГ – блок генерации тактового сигнала;
- БП – блок памяти;
- ПУ – преобразователь уровня сигнала;
- БТ – датчик температуры ПЛИС;
- БПН – блок преобразования переменного напряжения питания;
- БИ – блок индикации измерений;
- МК – контроллер управления;
- LCD – жидкокристаллический экран;
- ПИ – блок преобразования интерфейсов;
- LAN – разъем для подключения прибора к локальной сети;
- 220 В – разъем входного питания от сети переменного тока 220 В/50 Гц.
- БВ – блок вентилятора.

Знак утверждения типа наносится в левом верхнем углу передней панели ТМХ06-12. Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на лицевой или верхней панели ТМХ06-12. Заводской номер, состоящий из номера по порядку и года выпуска записанных через пробел, наносится на задней стенке корпуса ТМХ06-12 в виде наклейки обеспечивающей сохранность номера, возможность прочтения и идентификацию каждого экземпляра в процессе эксплуатации. Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) осуществляется путем нанесения стикера-наклейки, захватывающей верхнюю и заднюю стенку корпуса ТМХ06-12

Общий вид ТМХ06-12 с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и заводского номера приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид ТМХ06-12 с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) ТМХ06-12 представлено встроенным ПО ПЛИС и встроенным ПО микропроцессора. Встроенное ПО метрологически значимое, реализовано на ПЛИС, обеспечивает измерение интервалов времени и передачу измерительной информации на микропроцессор. Встроенное ПО микропроцессора обеспечивает управление ПЛИС, интерфейс пользователя (индикация и клавиатура) и веб-интерфейс по протоколу ТСР/ІР. ПО может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств. Доступ ограничен пломбировкой.

Веб-интерфейс открывается в окне браузера на ПЭВМ, подключенного к ТМХ06-12 по сети Ethernet, не является метрологически значимым, обеспечивает отображение результатов измерений и сведений об ТМХ06-12, предназначен для управления и визуализации результатов работы изделия.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже firmware_version 1.3

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых интервалов времени, с	от -0,5 до 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени*, нс	±0,1
* Примечание: характеристика указана при следующих параметрах входного опорного сигнала: - относительная погрешность по частоте опорного генератора $\pm 1,0 \cdot 10^{-12}$; - нестабильность частоты опорного генератора при интервале времени измерения 1 с, $1,0 \cdot 10^{-12}$; - длительность фронтов импульсных сигналов не более 3 нс.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цена единицы младшего разряда, пс	1
Количество входов импульсных сигналов	6
Входное сопротивление, Ом	50
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +20 °С, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - напряжение питания переменного тока, В - частота напряжения питания переменного тока, Гц	от +15 до +30 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800) от 198 до 242 от 45 до 55

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Полная потребляемая мощность, В·А, не более	25
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	334
ширина	483
высота	44
Масса, кг, не более	4

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, формуляр и на переднюю панель ТМХ06-12 технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность ТМХ06-12

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель интервалов времени	ТМХ06-12	1 шт.
Шнур питания	PWC-IEC13-SHM-1.0-BK Hyperline	1 шт.
Формуляр	МФРН.411144.003 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МФРН.411144.003 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Измеритель интервалов времени ТМХ06-12. Руководство по эксплуатации. МФРН.411144.003 РЭ», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений.

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Технические условия МФРН.411144.003 ТУ. «Измеритель интервалов времени ТМХ06-12».

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно–исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно–исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно–исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

