

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 16042 от 14 февраля 2023 г.

Срок действия до 14 февраля 2028 г.

Наименование типа средств измерений:

Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100

Производитель:

ЗАО «ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.2267-2012 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 14.02.2023 № 10

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 05.06.2023 действует в редакции с изменением № 1, утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 05.06.2023 № 43).

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Минск *[Signature]*

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
(в редакции изменения № 1 от 05.06.2023)
от 14 февраля 2023 г. № 16042

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100

Назначение:

Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100 (далее – модули МАК 100) предназначены для измерений длины оптических волокон (ОВ) и волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), расстояний до мест неоднородностей и соединений ОВ, затухания в ОВ и их соединениях, полного затухания, коэффициента отражения и обратных потерь в ВОЛС.

Область применения – монтаж и эксплуатация волоконно-оптических линий связи.

Описание:

Принцип работы модулей МАК 100 основан на измерении сигнала обратного рэлеевского рассеяния при прохождении по ОВ оптического импульса. Сигнал обратного рассеяния регистрируется чувствительным оптическим приемником, преобразуется в цифровую форму и многократно усредняется. В результате обработки этого сигнала формируется рефлектограмма, по которой определяются параметры ОВ и ВОЛС.

Модули МАК 100 содержат в себе оптический рефлектометр, оптический переключатель и устройства управления, хранения и передачи данных, что позволяет проводить измерение параметров ОВ в непрерывном автоматическом режиме.

Модули МАК 100 применяются в составе системы мониторинга оптических волокон FIBERTEST 2.0 для непрерывного автоматизированного контроля параметров ВОЛС и прогнозирования неисправностей в них.

Модули МАК 100 могут применяться в составе других автоматизированных систем мониторинга ОВ.

Модули МАК 100 могут эксплуатироваться в ручном режиме под управлением персонального компьютера (ПК).

Модули МАК 100 могут контролировать свободные (пассивные, темные) и занятые (активные, светлые) ОВ. Контроль занятых ОВ обеспечивается наличием встроенного оптического фильтра и использованием внешних оптических мультиплексоров, конструктивно объединенных в блоки пассивных компонентов (БПК).

Конструктивное исполнение модулей МАК 100 обеспечивает возможность их монтажа в стандартные телекоммуникационные шкафы и стойки 19" и 21".

Модули МАК 100 имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для обработки измерительной информации.

Управление модулями МАК 100 осуществляется с помощью программного обеспечения системы мониторинга ОВ FIBERTEST 2.0 и его программных компонентов RFTSReflect, Client, Server. Тип интерфейса связи модулей МАК 100 с оборудованием системы мониторинга ОВ FIBERTEST 2.0 и/или с ПК - Ethernet и USB.

Модули МАК 100 выпускаются в различных модификациях.

Структурная схема обозначения модификаций модулей МАК 100 приведена на рисунке 1.

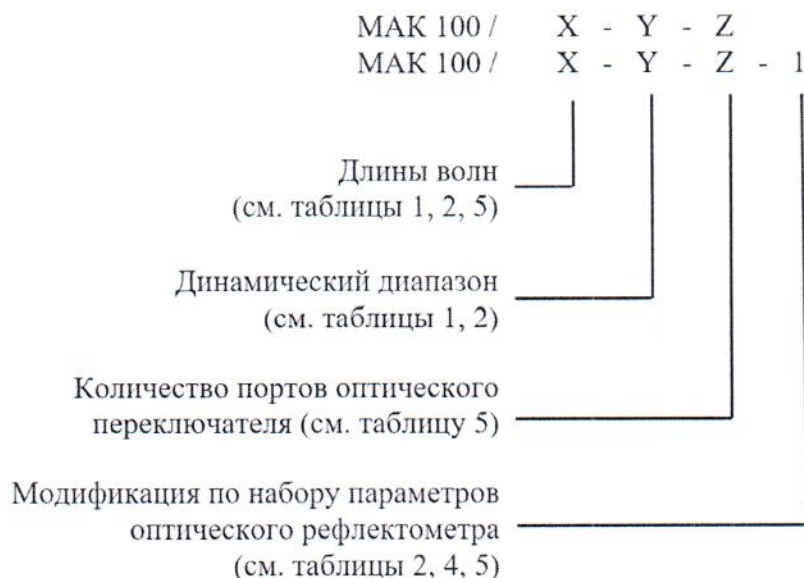


Рисунок 1 - Схема обозначения модификаций модулей МАК 100

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема (рисунок) пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 – Значения динамического диапазона модулей МАК 100/XYZ

Модификация модуля МАК 100	Длина волны (номинальное значение), нм	Динамический диапазон, дБ, не менее
МАК 100/1SZ	1550	35
МАК 100/1AZ		39
МАК 100/1HZ		43
МАК 100/2SZ	1625	34
МАК 100/2AZ		38
МАК 100/2HZ		41
МАК 100/3SZ	1550 / 1625	35 / 34
МАК 100/3AZ		39 / 38
МАК 100/3HZ		43 / 41

Примечания

1 Знаки XYZ в обозначении модификации МАК 100/XYZ означают:

X - длина волны;

Y - динамический диапазон;

Z – количество портов оптического переключателя (2; 4; 8; 12; 16).

2 Значения динамического диапазона указаны для оптического выхода "К".

3 Значения динамического диапазона указаны при ОСШ = 1 и следующих параметрах измерения:

длительность оптических импульсов 20000 нс;

время измерения 3 мин;

максимальное значение разрешения по расстоянию;

не включен режим "Высокое разрешение";

включена цифровая фильтрация рефлектограммы.

Таблица 2 – Значения динамического диапазона модулей МАК 100/XYZ-1

Модификация модуля МАК 100	Длина волны (номинальное значение), нм	Динамический диапазон, дБ, не менее
1	2	3
МАК 100/1SZ-1	1550	35
МАК 100/1AZ-1		39
МАК 100/1HZ-1		43
МАК 100/2SZ-1	1625	34
МАК 100/2AZ-1		38
МАК 100/2HZ-1		41
МАК 100/2TZ-1		44
МАК 100/3SZ-1	1550 / 1625	35 / 34
МАК 100/3AZ-1		39 / 38
МАК 100/3HZ-1		43 / 41
МАК 100/4SZ-1	1310	36
МАК 100/4AZ-1		40
МАК 100/4HZ-1		43
МАК 100/5SZ-1	1650	34
МАК 100/5AZ-1		38
МАК 100/5HZ-1		39
МАК 100/6SZ-1	1310 / 1550	36 / 35
МАК 100/6AZ-1		39 / 38
МАК 100/6HZ-1		43 / 41
МАК 100/7SZ-1	1310 / 1625	36 / 34
МАК 100/7AZ-1		39 / 38
МАК 100/7HZ-1		43 / 41
МАК 100/8SZ-1	1310 / 1650	36 / 34
МАК 100/8AZ-1		39 / 38
МАК 100/8HZ-1		43 / 39
МАК 100/9SZ-1	1550 / 1650	35 / 34
МАК 100/9AZ-1		39 / 38
МАК 100/9HZ-1		43 / 39

Примечания

1 Знаки XYZ в обозначении модификации МАК 100/XYZ-1 означают:

X - длина волны;

Y - динамический диапазон;

Z – количество портов оптического переключателя (2; 4; 8; 12; 16; 20; 24; 28).

2 Значения динамического диапазона указаны для оптического выхода "К".

3 Значения динамического диапазона указаны при ОСШ =1 и следующих параметрах измерения:

длительность оптических импульсов 20000 нс;

время измерения 3 мин;

максимальное значение разрешения по расстоянию;

не включен режим "Высокое разрешение";

включена цифровая фильтрация рефлектограммы.

Таблица 3

Наименование	Значение
Диапазоны измерений расстояний ¹⁾ , км	0,5; 2; 5; 10; 20; 40; 80; 120; 160; 240
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния ²⁾ , м	$\Delta L = \pm (dl + dL + 3 \cdot 10^{-5} \cdot L)$, где $dl = 0,5$ м; dL – разрешение по расстоянию ³⁾ , м; L – измеренное расстояние, м
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении затухания, дБ	$\pm (0,04 \cdot \alpha)$, где α – измеренное затухание, дБ
Затухание в каналах оптического переключателя, дБ, не более	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении обратных потерь, дБ	± 2
¹⁾ В таблице указаны значения верхней границы диапазонов измерений расстояний; значение нижней границы для всех диапазонов составляет 0 км. ²⁾ Значения погрешности указаны для оптического выхода "К". ³⁾ Минимальное значение разрешения по расстоянию составляет 0,16 м.	

Таблица 4 – Значения мертвой зоны

Таблица 4. Значения мертвой зоны			
Модификация модуля МАК 100	Коэффициент отражения, дБ, не более	Значение мертвой зоны по затуханию, м, не более	Значение мертвой зоны по отражению, м, не более
МАК 100/XSZ	-40	7,0	2,5
МАК 100/XAZ МАК 100/XHZ		13,0	3,0
МАК 100/XYZ-1		-45	6,0
Примечания			
1 Знаки XYZ в обозначении модификаций МАК 100/XYZ и МАК 100/XYZ-1 означают: X - длина волны; Y - динамический диапазон; Z – количество портов оптического переключателя.			
2 Значения мертвой зоны указаны при минимальной длительности оптического импульса и включенном режиме "Высокое разрешение".			

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Значение
1	2
Тип ОВ	Одномодовое
Длины волн модулей МАК 100/XYZ, нм	Представлены в таблице 1. Допускаемое отклонение ± 20 нм
Длины волн модулей МАК 100/XYZ-1, нм	Представлены в таблице 2. Допускаемое отклонение ± 20 нм
Длительности оптических импульсов модулей МАК 100/XYZ, нс	6; 12; 25; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000
Длительности оптических импульсов модулей МАК 100/XYZ-1, нс	6; 12; 25; 100; 300; 500; 1000; 3000; 10000; 20000
Количество портов оптического переключателя модулей МАК 100/XYZ	2; 4; 8; 12; 16

Продолжение таблицы 5

1	2
Количество портов оптического переключателя модулей МАК 100/XYZ-1	2; 4; 8; 12; 16; 20; 24; 28
Количество отсчетов по расстоянию	до 64000
Управление работой модулей МАК 100	ПО системы мониторинга ОВ FIBERTEST 2.0 через порт Ethernet; ПК через порты USB или Ethernet
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более	от минус 10 до плюс 50 90
Питание модуля МАК 100 осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением, В	(48 ± 12) или (60 ± 12)
Ток, потребляемый модулем МАК 100 от источника постоянного тока, А, не более	0,75
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	212х483х89
Масса, кг, не более	5
Время непрерывной работы, ч	не ограничено
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Комплектность: представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Состав комплекта модуля МАК 100 при поставке

Наименование	Количество
Модуль МАК 100*	1
Разъем питания	1
Кабель питания	1
Кабель интерфейсный USB-A – USB-B	1
Кабель интерфейсный Ethernet	1
Уголок установочный	2
Винт М6х16, DIN 7985	4
Винт М6х20, DIN 965	2
Втулка	4
Гайка с держателем	6
USB флэш - память с программным обеспечением, эксплуатационной документацией и методикой поверки	1
Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100. Паспорт ИИТ.411711.033 ПС	1
Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100. Руководство по эксплуатации ИИТ.411711.033 РЭ	1
*Модификация в соответствии с заказом на поставку	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на наклейку на передней панели, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.2267-2012 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100. Методика поверки» в редакции извещения ИИТ.004-23 об изменении № 3.

Сведения о методиках (методах) измерений: в руководстве по эксплуатации.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 100003325.013-2012 «Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100». Технические условия;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

методику поверки:

МРБ МП.2267-2012 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100. Методика поверки» в редакции извещения ИИТ.004-23 об изменении № 3.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование и тип средств поверки
Генератор оптический ОГ-2-3/3456
Тестер оптический ОТ-3-1
Оптическое волокно одномодовое, длина 25 – 60 км
Оптическое волокно одномодовое, длина 10 – 15 км
Оптическое волокно одномодовое, длина 2 – 4 км
Волоконно-оптический аттенюатор одномодовый переменный, затухание от 1 до 70 дБ
Оптический разветвитель одномодовый с коэффициентом деления 90 %:10 %
Оптический разветвитель одномодовый с коэффициентом деления 50 %:50 %
Кабель оптический соединительный одномодовый, длина 3 м
Источник постоянного тока с выходным напряжением (48 ± 6) В или (60 ± 6) В. Выходной ток не менее 1 А
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 8.

Таблица 8

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
FRTSReflect	Не ниже 2.8.1.1861*
*При условии отсутствия влияния на метрологические характеристики	

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: модули автоматического контроля оптических волокон МАК 100 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100003325.013-2012, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений
ЗАО «Институт информационных технологий»
ул. Казинца, д. 11а, офис А304,
220099, Республика Беларусь, г. Минск
Телефон: +375 17 235-90-47, +375 17 235-90-48
e-mail: info@beliit.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Телефон: +375 17 374-55-01
факс: +375 17 244-99-38
e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

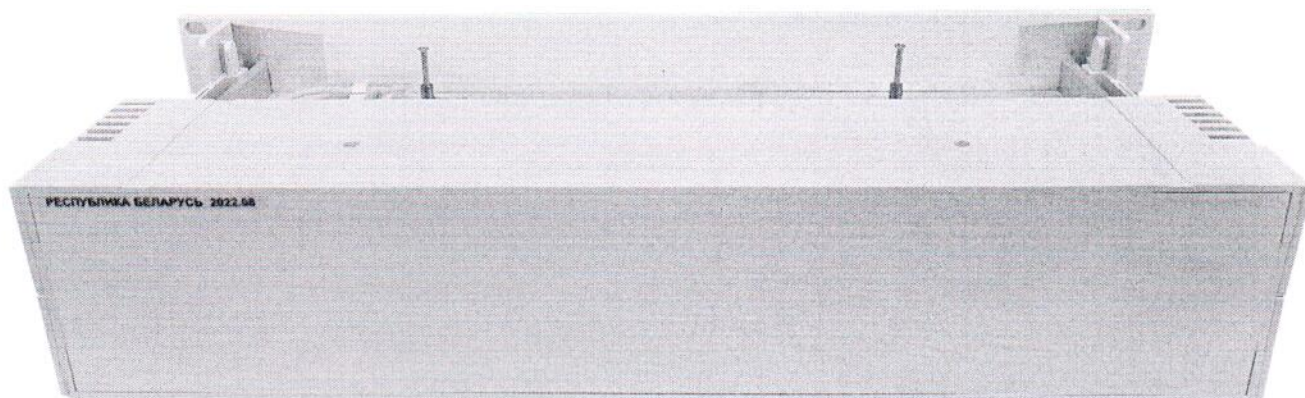
Директор БелГИМ

А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



а) вид передней панели



б) вид задней панели

Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида модулей автоматического контроля оптических волокон МАК 100
(изображения носят иллюстративный характер)

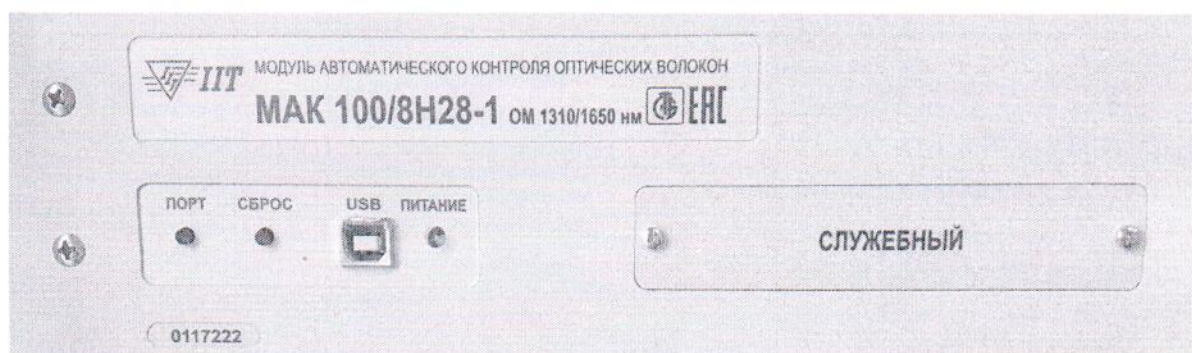


Рисунок 1.2 – Фотография маркировки модулей автоматического контроля оптических волокон МАК 100
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки модулей автоматического контроля оптических волокон МАК 100

Приложение 3
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа

Место пломбировки на верхней панели



Место пломбировки на нижней панели



Рисунок 3.1 – Схема (рисунок) с указанием мест пломбировки модулей автоматического контроля оптических волокон МАК 100