

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» января 2022 г. № 221

Регистрационный № 84556-22

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры оптические КИВИ-4000

Назначение средства измерений

Тестеры оптические КИВИ-4000 (далее – тестеры) предназначены для измерений оптической мощности, затухания, генерации оптического излучения и внесения заданного затухания в оптических волокнах и оптических компонентах в одномодовых и многомодовых волоконно-оптических линиях передачи.

Описание средства измерений

Конструктивно тестер оптический КИВИ-4000 выполнен в малогабаритном пластмассовом корпусе.

Тестеры оптические КИВИ-4000 представлены следующими моделями: источники оптического излучения КИВИ-42ХУ (где $X = 0, 1, 2, 3$, $Y = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$), измерители оптической мощности КИВИ-43ХУ (где $X = 0, 2, 3$, $Y = 0, 1$), КИВИ-451У (где $Y = 0, 1, 2$), тестеры оптические КИВИ-440У-0Z (где $Y = 0, 1$; $Z = 1, 2$), КИВИ-445У-0Z (где $Y = 1, 3$; $Z = 1, 2$) и аттенюаторы оптические КИВИ-4900-Z0 (где $Z = 6, 8$)

Источники оптического излучения КИВИ-42ХУ предназначены для генерации оптического излучения на заданных длинах волн при измерениях оптической мощности и затухания. Принцип действия источников оптического излучения КИВИ-420Х основан на преобразовании электрического сигнала в оптический с помощью лазерного диода и последующее введение сгенерированного оптического излучения в оптическое волокно.

Измерители оптической мощности КИВИ-43ХУ предназначены для измерений оптической мощности в спектральном диапазоне от 830 до 1625 нм с градуированными длинами волн 850, 1300, 1310, 1490, 1550 нм. Принцип действия основан на преобразовании оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму.

Измерители оптической мощности КИВИ-451У предназначены для измерений оптической мощности в пассивных оптических сетях (PON). Прибор оборудован двумя оптическими портами для подключения в разрыв в любом месте дерева PON. КИВИ-451Х позволяют одновременно тестировать три длины волны - нисходящий PON сигнал на длине волны 1490 нм, сигнал на длине волны 1550 нм и сигнал в восходящем канале на длине волны 1310 нм. Принцип действия основан на преобразовании оптического сигнала в электрический на входном порту с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму.

Тестеры оптические КИВИ-440У-0Z предназначены для генерации оптического излучения на заданных длинах волн (850, 1300, 1310, 1550 нм) и измерении оптической мощности (в спектральном диапазоне от 830 до 1625 нм с градуированными длинами волн 850, 1300, 1310, 1490, 1550 нм), путем преобразования оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму.

Тестеры оптические КИВИ-445У-0Z предназначены для генерации оптического излучения на заданных длинах волн (1310, 1490, 1550, 1650 нм) и измерения оптической мощности (в спектральном диапазоне 850 ÷ 1625 нм с градуированными длинами волн 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм), путем преобразования оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Модели тестеров КИВИ-4511 и КИВИ-4512 оснащены визуальными локаторами дефектов.

Аттенюаторы оптические КИВИ-4900-Z0 предназначены для внесения заданного затухания в оптические волокна и оптические компоненты. Принцип действия аттенюаторов оптических КИВИ-4900-Z0 основан на ослаблении оптического сигнала с помощью нейтрального фильтра, при этом индикатор прибора отображает полное вносимое затухание, включая собственные потери.

Питание осуществляется от аккумуляторных батарей типа АА либо от внешнего источника питания (адаптера).

Для предотвращения несанкционированного доступа тестеры имеют защитную наклейку завода-изготовителя, разрушающуюся при вскрытии корпуса.

Общий вид тестеров представлен на рисунках 1-9. Место пломбировки от несанкционированного доступа, место наклейки знака утверждения типа, место нанесения заводского номера представлены на рисунках 10-12. Заводской номер тестера наносится на заднюю панель измерителя с помощью самоклеящейся пленки.



Рисунок 1 – Источники оптического излучения КИВИ-420У, КИВИ-421У



Рисунок 2 – Источники оптического излучения КИВИ-422У, КИВИ-423У



Рисунок 3 – Измерители оптической мощности КИВИ-430У



Рисунок 4 – Измерители
оптической мощности
КИВИ-432У



Рисунок 5 – Измерители
оптической мощности
КИВИ-433У



Рисунок 6 – Измерители
оптической мощности
КИВИ-451У



Рисунок 7 – Тестеры
оптические
КИВИ-440У-0Z



Рисунок 8 – Тестеры
оптические
КИВИ-445У-0Z



Рисунок 9 –Аттенюаторы
оптические
КИВИ-4900-Z0



Место
пломбировки
от несанкци-
онированного
доступа

Место
наклейки
знака
утверждения
типа

Место
нанесения
заводского
номера



Место
пломбировки
от несанкци-
онированного
доступа

Место
наклейки
знака
утверждения
типа

Место
нанесения
заводского
номера



Рисунок 10 – Место нанесения заводского номера, место пломбировки от несанкционированного доступа, место наклейки знака утверждения типа источников оптического излучения КИВИ-420У, КИВИ-421У, измерителей оптической мощности КИВИ-430У, КИВИ-451У, аттенуаторов оптических КИВИ-4900-Z0

Рисунок 11 – Место нанесения заводского номера, место пломбировки от несанкционированного доступа, место наклейки знака утверждения типа источников оптического излучения КИВИ-422У, КИВИ-423У, измерителей оптической мощности КИВИ-432У, КИВИ-433У, тестеров оптических КИВИ-445У-0Z

Рисунок 12 – Место нанесения заводского номера, место пломбировки от несанкционированного доступа, место наклейки знака утверждения типа тестеров оптических КИВИ-440У-0Z

Программное обеспечение

Тестеры функционируют под управлением микроконтроллера, используется встроенное программное обеспечение (ПО), выполняющее функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде.

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе производства. Внесение изменений в ПО при эксплуатации тестеров функционально невозможно. Доступ к аппаратной части тестеров исключен путем установки пломб. Схема пломбировки приведена на рисунках 10-12.

Уровень защиты ПО «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение							
Модель	КИВИ-420У, КИВИ-421У	КИВИ-422У, КИВИ-423У	КИВИ-430У	КИВИ-432У, КИВИ-433У	КИВИ-451У	КИВИ-440У-0Z	КИВИ-445У-0Z	КИВИ-4900-Z0
Идентификационное наименование ПО	КИВИ-4200 ПО	КИВИ-4220 ПО	КИВИ-4300 ПО	КИВИ-4320 ПО	КИВИ-4510 ПО	КИВИ-4400 ПО	КИВИ-4450 ПО	КИВИ-4900 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.4.4	5.9.0	2.4.5	4.1.0	5.6.4	6.0.0	4.0.3	1.6.2
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики источников оптического излучения КИВИ-42ХУ

Наименование характеристики	Значение характеристики						
	КИВИ-4200, КИВИ-4220, КИВИ-4230	КИВИ-4201, КИВИ-4221, КИВИ-4231	КИВИ-4210, КИВИ-4222, КИВИ-4232	КИВИ-4211, КИВИ-4223, КИВИ-4233	КИВИ-4224	КИВИ-4225	КИВИ-4226
Длины волн излучения источника, нм	1310 ± 20 1550 ± 20	850 ± 20 1300 ± 20	1310 ± 20 1490 ± 20 1550 ± 20	1310 ± 20 1550 ± 20 1625 ± 20	850 ± 20 1300 ± 20 1310 ± 20 1550 ± 20	850 ± 20 1300 ± 20 1310 ± 20 1490 ± 20 1550 ± 20	850 ± 20 1300 ± 20 1310 ± 20 1550 ± 20
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме, дБм*, не менее							
- на длине волны 850± 20 нм	-	минус 10	-	-	минус 10	минус 10	минус 10
- на длине волны 1300± 20 нм	-	минус 10	-	-	минус 10	минус 10	минус 10
- на длине волны 1310± 20 нм	минус 6	-	минус 6	минус 6	минус 6	минус 6	минус 6
- на длине волны 1490± 20 нм	-	-	минус 6	-	-	минус 6	-
- на длине волны 1550± 20 нм	минус 6	-	минус 6	минус 6	минус 6	минус 6	минус 6
- на длине волны 1625± 20 нм	-	-	-	минус 6	-	-	минус 6
Нестабильность уровня мощности излучения за 15 минут (после 15 минут прогрева), дБ, не более	± 0,05						

* Здесь и далее (дБм) обозначает (дБ) относительно 1 мВт

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей оптической мощности КИВИ-43ХУ

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Модель	КИВИ-4300, КИВИ-4320, КИВИ-4330	КИВИ-4301, КИВИ-4321, КИВИ-4331
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	от 830 до 1650	
Длины волн градуировки, нм	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625	
Диапазон измерений уровня оптической мощности (P), дБм: - на длине волны градуировки 850 нм - на длинах волн градуировки 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм	от минус 45 до 8 от минус 55 до 8	от минус 35 до 20 от минус 45 до 20
Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки (при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С), дБ: - на длине волны градуировки 850 нм; - на длинах волн градуировки 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм	$\pm (0,5+2/A)$, где A – численное значение мощности в нВт: $A = 10^{0,1P+6}$ $\pm (0,3+2/A)$	$\pm (0,5+20/A)$, где A – численное значение мощности в нВт: $A = 10^{0,1P+6}$ $\pm (0,3+20/A)$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности (при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С), дБ	$\pm (0,2+2/A)$	$\pm (0,2+20/A)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки на каждые 10°С (при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 15 °С и от 25 до 50 °С), дБ	$\pm 0,2$	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности на каждые 10°С (при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 15 °С и от 25 до 50 °С), дБ	$\pm 0,1$	

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей оптической мощности КИВИ-451У

Наименование характеристики	Значение характеристики
Модель	КИВИ-4510, КИВИ-4511, КИВИ-4512
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	от 1260 до 1360, от 1470 до 1505, от 1535 до 1570
Длины волн градуировки, нм	1310, 1490, 1550
Диапазон измерений уровня оптической мощности (Р), дБм: - в спектральном диапазоне от 1260 до 1360 нм - в спектральном диапазоне от 1470 до 1505 нм - в спектральном диапазоне от 1535 до 1570 нм	от минус 35 до 10 от минус 40 до 10 от минус 40 до 20
Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки (при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С), дБ: - в спектральном диапазоне от 1260 до 1360 нм - в спектральном диапазоне от 1470 до 1505 нм - в спектральном диапазоне от 1535 до 1570 нм	± 0,5 ± 0,5 ± 0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки на каждые 10°С (при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 15 °С и от 25 до 50 °С), дБ	± 0,2
Вносимые (собственные) потери, дБ, не более	1,5

Таблица 5 – Метрологические характеристики тестеров оптических КИВИ-440У-0Z

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	Модель		КИВИ-4401-01	КИВИ-4401-02
Длины волн излучения источника, нм	КИВИ-4400-01	КИВИ-4400-02	КИВИ-4401-01	КИВИ-4401-02
	1310 ± 20	1550 ± 20	850 ± 20	1300 ± 20
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме, дБм, не менее	минус 6		минус 10	

продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	КИВИ-4400-01	КИВИ-4400-02	КИВИ-4401-01	КИВИ-4401-02
Модель				
Нестабильность уровня мощности излучения за 15 минут (после 15 минут прогрева), дБ, не более	± 0,05			
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	от 830 до 1650			
Длины волн градуировки, нм	850, 1300, 1310, 1490, 1550			
Диапазон измерений уровня оптической мощности (P), дБм: - на длине волны градуировки 850 нм - на длинах волн градуировки 1300, 1310, 1490, 1550 нм	от минус 45 до 8 от минус 55 до 8	от минус 35 до 20 от минус 45 до 20	от минус 45 до 8 от минус 55 до 8	от минус 35 до 20 от минус 45 до 20
Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки (при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С), дБ: - на длине волны градуировки 850 нм - на длинах волн градуировки 1300, 1310, 1490, 1550 нм	± (0,5+2/A) ± (0,3+2/A)	± (0,5+20/A) ± (0,3+20/A)	± (0,5+2/A) ± (0,3+2/A)	± (0,5+20/A) ± (0,3+20/A)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности (при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С), дБ	± (0,2+2/A)			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки на каждые 10°С (при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 15 °С и от 25 до 50 °С), дБ	± 0,2			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности на каждые 10°С (при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 15 °С и от 25 до 50 °С), дБ	± 0,1			

Таблица 6 - Метрологические характеристики тестеров оптических КИВИ-445У-0Z

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	КИВИ-4451-01	КИВИ-4451-02	КИВИ-4453-01	КИВИ-4453-02
Длины волн излучения источника, нм	1310 ± 20 1550 ± 20		1310 ± 20 1490 ± 10 1550 ± 20	
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме, дБм, не менее	минус 6			
Нестабильность уровня мощности излучения за 15 минут (после 15 минут прогрева), дБ, не более	± 0,05			
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	от 830 до 1650			
Длины волн градуировки, нм	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625			
Диапазон измерений уровня оптической мощности (P), дБм: - на длине волны градуировки 850 нм - на длинах волн градуировки 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм	от минус 45 до 8 от минус 55 до 8	от минус 35 до 20 от минус 45 до 20	от минус 45 до 8 от минус 55 до 8	от минус 35 до 20 от минус 45 до 20
Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки (при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С), дБ: - на длине волны градуировки 850 нм - на длинах волн градуировки 1300, 1310, 1490, 1550 нм, 1625 нм	± (0,5+2/A) ± (0,3+2/A)	± (0,5+20/A) ± (0,3+20/A)	± (0,5+2/A) ± (0,3+2/A)	± (0,5+20/A) ± (0,3+20/A)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности (при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С), дБ	± (0,2+2/A)			

продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	Модель			
	КИВИ-4451-01	КИВИ-4451-02	КИВИ-4453-01	КИВИ-4453-02
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн градуировки на каждые 10°C (при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 15 °C и от 25 до 50 °C), дБ	± 0,2			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности на каждые 10°C (при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 15 °C и от 25 до 50 °C), дБ	± 0,1			

Таблица 7 – Метрологические характеристики аттенуаторов оптических КИВИ-4900-Z0

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	КИВИ-4900-60	КИВИ-4900-80
Длины волн градуировки, нм	1310, 1490, 1550	
Вносимые (собственные) потери, дБ, не более	2	
Диапазон вносимого ослабления, дБ	от 2 до 60	от 2 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значений ослабления на длинах волн градуировки, дБ	± (0,3+0,05·A), где A – значение ослабления	

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более: - модели КИВИ-420У, КИВИ-421У, КИВИ-430У, КИВИ-451У, КИВИ-4900-Z0 - модели КИВИ-422У, КИВИ-423У, КИВИ-432У, КИВИ-433У, КИВИ-445У-0Z - модели КИВИ-440У-0Z	190 x 90 x 50 170 x 100 x 40 170 x 80 x 40
Масса (исключая массу батарей), г, не более: - модели КИВИ-42ХУ, КИВИ-43ХУ, КИВИ-440У-0Z, КИВИ-445У-0Z - модели КИВИ-451У, КИВИ-4900-Z0	250 500
Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 50 до 60 Гц, В:	от 110 до 240
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 4,5 до 12
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 20°С, %, не более	от минус 10 до плюс 50 90

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус тестеров.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тестер оптический	в зависимости от модели	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
Транспортная сумка	-	1 шт.
Формуляр	4437-002-68200779-10 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	4437-002-68200779-10 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы с тестерами» «Тестер оптический КИВИ-4000. Руководство по эксплуатации 4437-002-68200779-10 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тестерам оптическим Киви-4000

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2019 № 2862 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

«Тестер оптический КИВИ-4000. Технические условия 4437-002-68200779-10 ТУ».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КивиТех»
ИНН 5003090675

Адрес: 108811, г. Москва, п. Московский, Киевское шоссе, 22-й км, домовладение 4, строение 1, блок Б

Телефон/факс: +7(495) 775-46-04
info@kiwitest.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13
Телефон (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 31 августа 2015 г.

