

УСТАНОВКА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ВАТТМЕТРОВ ПОГЛОЩАЕМОЙ И
ПРОХОДЯЩЕЙ МОЩНОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 37,5–178,4 ГГц

Руководство по эксплуатации

[A1]

2020

[illegible]

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на изделие «Установка для калибровки ваттметров поглощаемой и проходящей мощности в диапазоне частот 37,5–178,4 ГГц» ГЛЮИ.411191.002 (далее – установка).

РЭ предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, транспортирования, хранения и технического обслуживания установки.

К эксплуатации установки допускается квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ, имеющий базовое радиотехническое образование и навыки работы с техникой СВЧ диапазона, а также III квалификационную группу по электробезопасности, и прошедший инструктаж по безопасным методам работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

В тексте настоящего РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

БУиИ – блок управления и индикации;

КП – калориметрический преобразователь;

ДУ – дифференциальный усилитель;

ЦАП – цифроаналоговый преобразователь;

СВЧ – сверхвысокая частота;

ТО – техническое обслуживание.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
<p>ДУ – дифференциальный усилитель;</p> <p>ЦАП – цифроаналоговый преобразователь;</p> <p>СВЧ – сверхвысокая частота;</p> <p>ТО – техническое обслуживание.</p>									
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					
					Лист 3				

1 Требования безопасности

1.1 При эксплуатации установки необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

1.2 При работе с установкой необходимо соблюдать общие меры безопасности, относящиеся к аппаратуре, работающей от сети электропитания: ~230 В, 50 Гц.

1.3 Значение сопротивления изоляции между клеммой защитного заземления и корпусом установки не превышает 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.091-2002.

1.4 Электрическое сопротивление изоляции между токоведущими частями сетевого питания и корпусом установки для нормальных условий применения не менее 20 МОм по ГОСТ 22261-94.

1.5 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от статического электричества.

1.6 К работе с установкой допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, имеющие базовое радиотехническое образование, навыки работы с оборудованием СВЧ диапазона.

1.7 Запрещается соединение или разъединение кабеля питания при включенном установке.

1.8 Запрещается нарушать защитные пломбы, производить самостоятельно ремонт.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист				
						4				
						Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.1.7 Внешний вид установки приведен на рисунке 2.1.

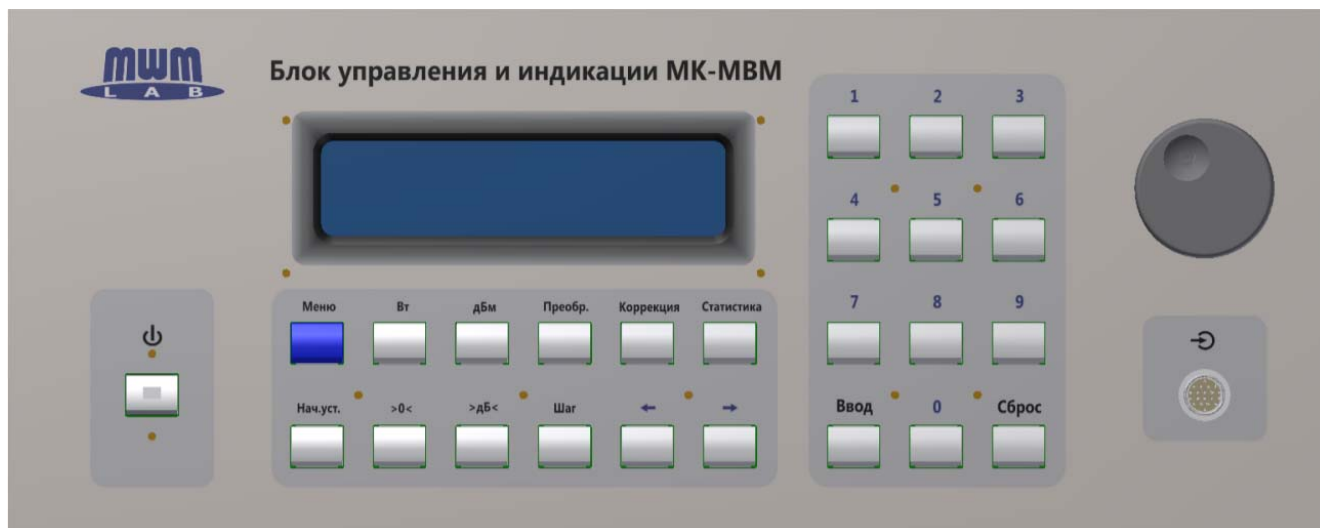


Рисунок 2.1 – Внешний вид установки

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Рабочий диапазон частот от 37,5 до 178,4 ГГц (поддиапазоны 37,5–53,6 ГГц, 53,6–78,3 ГГц, 78,3–118,1 ГГц, 118,1–178,4 ГГц).

2.2.2 Сечение тракта:

- $5,2 \times 2,6$ мм;
- $3,6 \times 1,8$ мм;
- $2,4 \times 1,2$ мм;
- $1,6 \times 0,8$ мм.

2.2.3 Диапазон измерения поглощаемой мощности: от 1 до 10 мВт.

2.2.4 Диапазон индикации поглощаемой мощности: от 100 мкВт до 20 мВт.

2.2.5 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения поглощаемой мощности:

- в диапазоне частот 37,5 – 78,33 ГГц ± 3 %;
- в диапазоне частот 78,33 – 118,1 ГГц ± 5 %;
- в диапазоне частот 118,1 – 178,4 ГГц ± 6 %.

2.2.6 Коэффициент стоячей волны по напряжению на входе приемных калориметрических преобразователей мощности: не более 1,15.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист 6	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата							

2.2.7 Время установления показаний установки при входной мощности 2 мВт не более, с:

Диапазон частот	Время установления показаний до 95%, с	Время установления показаний до 99%, с	Время установления показаний до устоявшегося значения, с
37,5 – 53,57	10	40	60
53,57 – 78,33	6	36	46
78,33 – 118,1	6	27	36
118,1 – 178,4	3	18	30

2.2.8 Нелинейность функции преобразования относительно уровня измеряемой мощности 5 мВт: не более 2 %.

2.2.9 Максимальная подаваемая мощность: 100 мВт.

2.2.10 Время установления рабочего режима после включения сети не более 30 мин.

2.2.11 Внешние цифровые интерфейсы USB и RS-232.

2.2.12 Мощность, потребляемая установкой от сети, не более 100 В·А.

2.2.13 Питание установки должно осуществляться от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В, частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц и содержанием гармоник до 5 %.

2.2.14 Время непрерывной работы установки не менее 8 ч.

2.2.15 Средняя наработка на отказ установки не менее 3 000 ч.

2.2.16 Габаритные размеры (длина×ширина×высота):

– блок управления и индикации, не более 445×315×185 мм.

– преобразователя СВЧ, не более 235×78×57 мм.

2.2.17 Масса:

– блока управления и индикации, 3,5 кг;

– преобразователя СВЧ, не более 1,1 кг;

– устройства сличения– не более 1,0 кг.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ГЛЮИ.411191.002 РЭ

Лист

7

2.3 Состав изделия

2.3.1 Состав комплекта поставки установки приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Состав комплекта поставки установки

Обозначение	Наименование	К-во, шт.	Примечание
1	2	3	4
ГЛЮИ.411191.002	Установка для калибровки ваттметров поглощаемой и проходящей мощности в диапазоне частот 37,5–178,4 ГГц в составе:	1	
ГЛЮИ.411523.014	Преобразователь СВЧ МК-МВМ-53	1	
ГЛЮИ.411523.013	Преобразователь СВЧ МК-МВМ-78	1	
ГЛЮИ.411523.012	Преобразователь СВЧ МК-МВМ-118	1	
ГЛЮИ.411523.011	Преобразователь СВЧ МК-МВМ-178	1	
ГЛЮИ.418158.015	Блок управления и индикации МК-МВМ	1	
	Устройство сличения УС-МВМ-53	1	
	Устройство сличения УС-МВМ-78	1	
	Устройство сличения УС-МВМ-118	1	
	Устройство сличения УС-МВМ-178	1	
SCZ-1	Кабель электропитания	1	
SCUFD-1.5	Кабель интерфейсный	1	
ГЛЮИ.685611.060	Кабель БУиИ – КП	1	
ГЛЮИ.411191.002РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ГЛЮИ.411191.002Ф	Формуляр	1	
О			
	Упаковка	1	

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
						8

2.4 Устройство и работа установки и ее составных частей

2.4.1 Структурная схема

Установка содержит четыре волноводных калориметрических преобразователя (КП), предназначенных для работы в поддиапазонах: 37,5–53,6; 53,6–78,3; 78,3–118,1; 118,1–178,4 ГГц, и блока управления и индикации (БУиИ). Обобщенная структурная схема представлена на рис 2.2.



Рисунок 2.2 – Структурная схема установки

При работе в соответствующем поддиапазоне частот по входу блока управления и индикации подключается тот или иной преобразователь.

2.4.2 Преобразователи СВЧ

Преобразователи СВЧ представляют собой калориметрическую изотермическую систему автокомпенсационного типа с сухой нагрузкой и телом сравнения. Они выполнены по одинаковой схеме, представленной на рисунке 2.3.

Инв. № подл.	Подпись и дата		Инв. № дубл.		Подпись и дата		
Взам. инв. №						Лист 9	
Подпись и дата							
ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			

Рисунок 2.2 – Структурная схема установки

При работе в соответствующем поддиапазоне частот по входу блока управления и индикации подключается тот или иной преобразователь.

2.4.2 Преобразователи СВЧ

Преобразователи СВЧ представляют собой калориметрическую изотермическую систему автокомпенсационного типа с сухой нагрузкой и телом сравнения. Они выполнены по одинаковой схеме, представленной на рисунке 2.3.

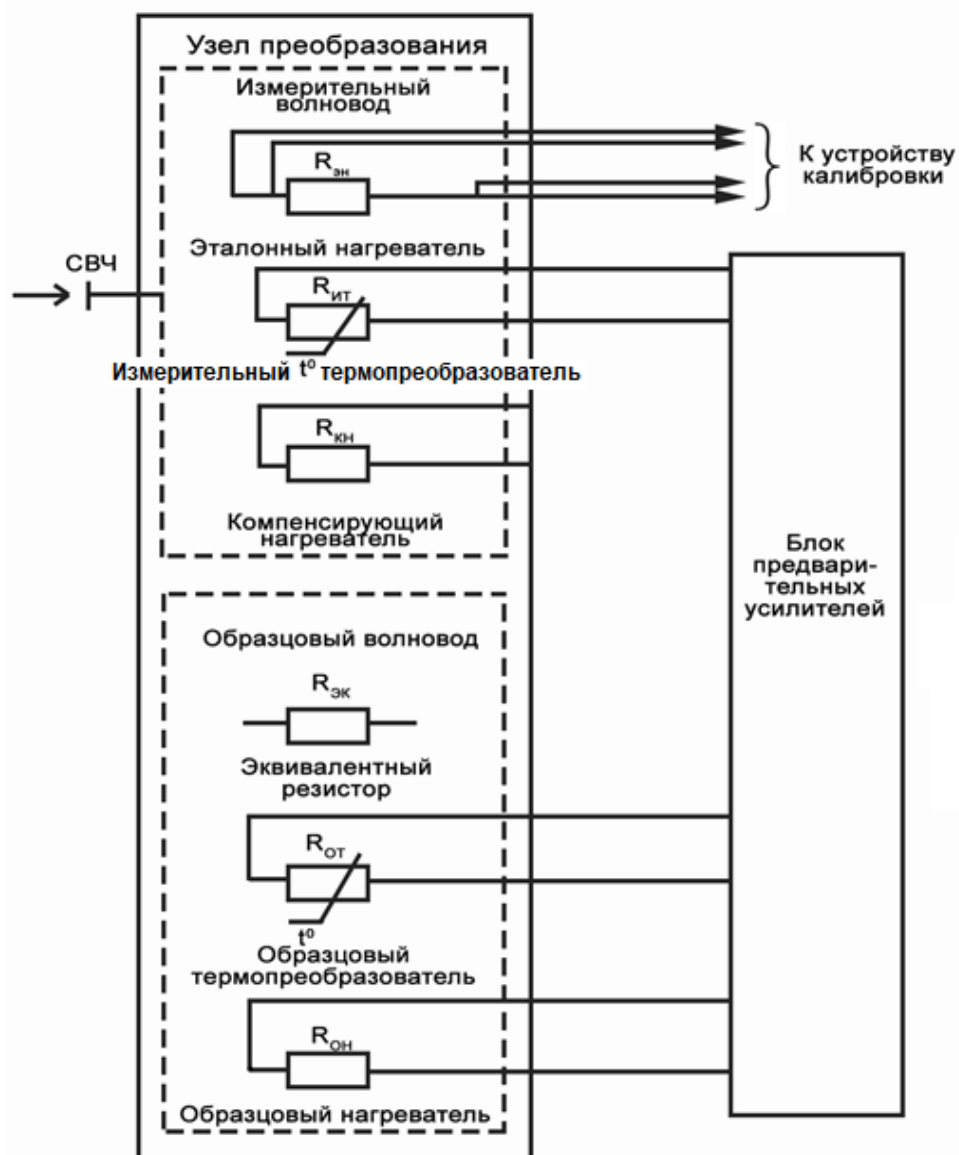


Рисунок 2.3 – Структурная схема преобразователя СВЧ

Преобразователь содержит узел преобразования и блок предварительных усилений. В узле преобразования расположены два волновода – измерительный и образцовый. В измерительном волноводе расположены измерительный термопреобразователь $R_{ИТ}$, компенсирующий нагреватель $R_{КН}$ и эталонный нагреватель $R_{ЭН}$. Измерительный термопреобразователь $R_{ИТ}$ регистрирует изменение температуры в измерительном волноводе. Компенсирующий нагреватель $R_{КН}$ используется для реализации метода замещения измеряемой

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

мощности СВЧ мощностью постоянного тока. Эталонный нагреватель $R_{ЭН}$ используется при калибровке преобразователя.

В образцовом волноводе расположены образцовый термопреобразователь $R_{ОТ}$, образцовый нагреватель $R_{ОН}$ и эквивалентный резистор $R_{ЭК}$. Образцовый волновод с расположенными в нем элементами необходим для компенсации влияния изменения внешней температуры на результаты измерения мощности $P_{СВЧ}$.

В блоке предварительных усилителей расположены предварительные усилители, через которые подаются питающие напряжения на образцовый $R_{ОН}$ и компенсирующий $R_{КН}$ нагреватели и усиливаются напряжения, поступающие с образцового $R_{ОТ}$ и измерительного $R_{ИТ}$ термопреобразователей.

2.4.3 Блок управления и индикации

На блок управления и индикации (БУиИ) возложены следующие функции:

- управление процессом измерений;
- выработка сигналов, подаваемых на калориметрические преобразователи, прием и обработка сигналов, поступающих от преобразователей;
- математическая обработка данных в соответствии с принятым алгоритмом измерений;
- вычисление результатов измерений и передача их для отображения на дисплее блока, а также через интерфейсы USB или RS-232 (при необходимости) на внешние устройства;
- выработка напряжений питания для элементов, узлов и устройств, находящихся в данном блоке и преобразователях.
- структурная схема блока управления и индикации представлена на рисунке

2.5 Маркировка


2.5.1 Наименование и товарный знак предприятия-изготовителя нанесены на передней панели БУиИ установки.

2.5.2 Каждый орган управления, расположенный на передней панели БУиИ установки, имеет маркировку, соответствующую своему функциональному

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм Лист № документа Подпись Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
							11

назначению. Маркировка элементов, расположенных на передней и задней панелях установки, приведена в таблице 4.1.

2.5.3 На задней панели БУиИ установки нанесен порядковый номер по системе нумерации изготовителя.

2.5.4 На задней панели располагается клемма «», предназначенная для подключения защитного заземления.

2.6 Упаковка

2.6.1 Упаковка блоков установки обеспечивает защиту от проникания атмосферных осадков, брызг воды и солнечной ультрафиолетовой радиации, пыли, песка, аэрозолей при транспортировании в легких (Л) условиях воздушным, железнодорожным и автомобильным транспортом в сочетании их между собой с общим числом перегрузок не более 2 в соответствии с ГОСТ 23170-78.

2.6.2 Блоки установки упакованы в пленку из полиэтилена и уложены в ящик из гофрированного картона. Эксплуатационные документы укладывают в отдельный полиэтиленовый чехол и помещают в этот же ящик.

2.6.3 Каждый ящик имеет маркировку, указывающую наименование грузополучателя и пункта назначения, изготовителя, условное наименование установки, ее порядковый номер по системе нумерации изготовителя и общее количество укладочных мест в комплекте.

2.6.4 Ящики опломбированы пломбой изготовителя.

2.6.5 На ящиках нанесены знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» и «Верх» по ГОСТ 14192-96.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		12

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.2 Проверить блоки установки на отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на ее работу.

3.1.3 Проверить наличие, техническое состояние и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений; наличие предохранителей в установке; чистоту гнезд, разъемов и клемм; состояние соединительных кабелей, переходов; четкость маркировочных надписей.

3.1.4 В процессе работы с установкой необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с СВЧ приборами. Корпус БУиИ установки должен быть заземлен.

3.1.5 Перед началом работы установки следует проверить надежность защитного заземления прибора.

3.1.6 Уровень плотности потока энергии, создаваемого установкой, не более 0,01 мкВт/см², поэтому специальных мер по защите от СВЧ излучений не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	3.1.6 Уровень плотности потока энергии, создаваемого установкой, не более 0,01 мкВт/см ² , поэтому специальных мер по защите от СВЧ излучений не требуется.					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист
										13

4 Порядок работы

4.1 Расположение органов управления

4.1.1 Перед началом работы следует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации установки, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панелях БУиИ установки.

4.1.2 Расположение органов управления, настройки и подключения БУиИ установки приведено в 4.1.3 – 4.1.6.

4.1.3 На рисунке 4.1 изображена передняя панель БУиИ установки.

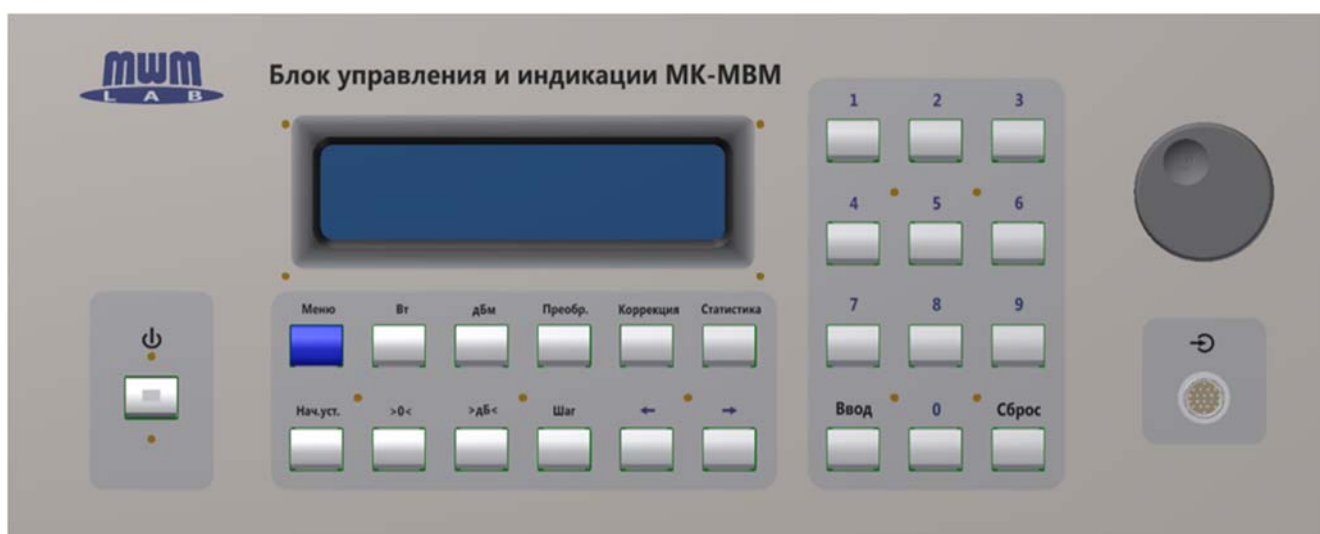


Рисунок 4.1– Внешний вид передней панели блока управления и индикации установки

4.1.4 На рисунке 4.2 изображена задняя панель БУиИ установки.

Инв. № подл.	Подпись и дата				ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист 14
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

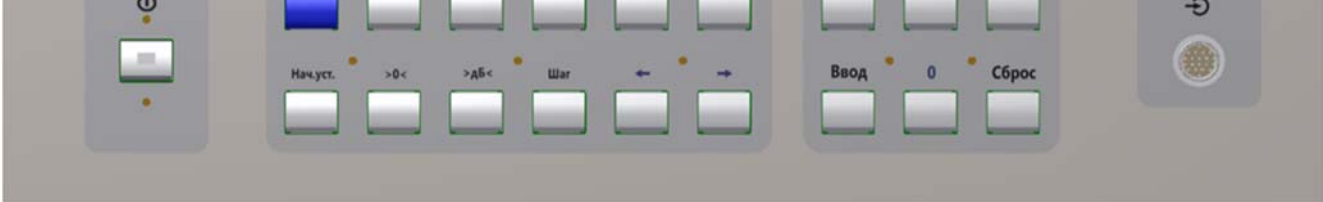


Рисунок 4.1– Внешний вид передней панели блока управления и индикации установки

4.1.4 На рисунке 4.2 изображена задняя панель БУиИ установки.

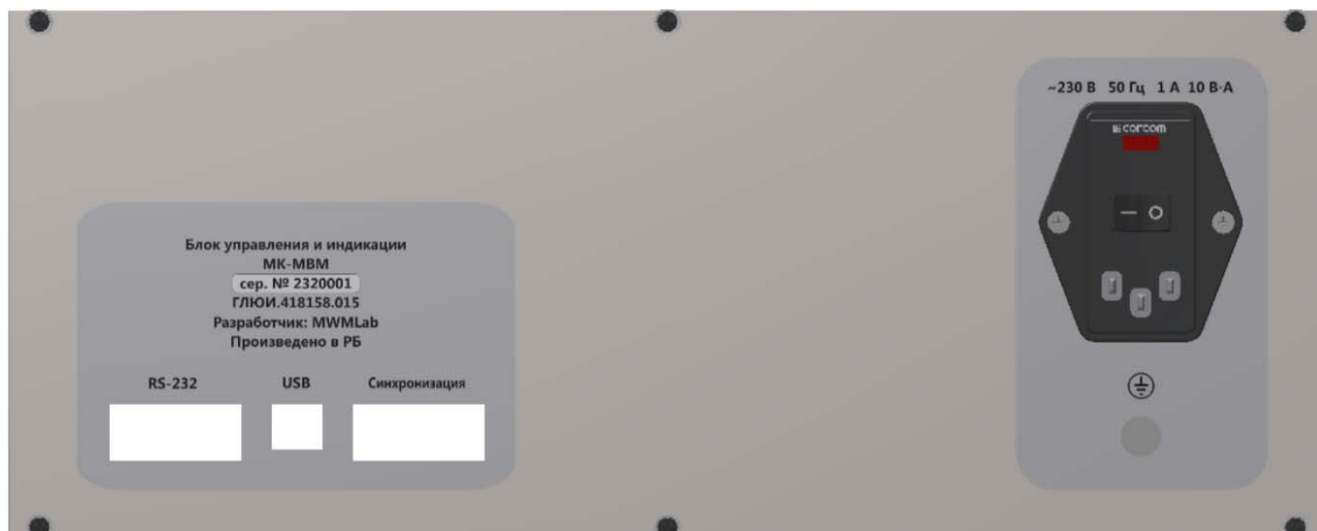




Рисунок 4.2 – Внешний вид задней панели блока управления и индикации установки

4.1.5 Назначение органов управления, настройки и подключения установки приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Назначение органов управления установки

Обозначение	Назначение
Передняя панель установки (рисунок 4.1)	
«  »	Включение сетевого питающего напряжения. Над кнопкой «  » находится зеленый светодиод, который загорается при включении прибора.
«МЕНЮ»	Установка и изменение параметров работы установки.
«ДБМ»	Включение размерности отображения единиц измерения мощности в дБм. (По умолчанию два знака после запятой).
«Вт»	Включение размерности отображения единиц измерения мощности в Вт. (По умолчанию три знака после запятой).
«ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ»	Отображение информации о выбранном преобразователе СВЧ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
											15


Таблица 4.1 – Назначение органов управления установки

Обозначение	Назначение
«КОРРЕКЦИЯ»	Ввод или изменение калибровочных коэффициентов для выбранного преобразователя
«СТАТИСТИКА»	Отображение значений статистической обработки
«НАЧ. УСТ.»	Возвращение к настройкам для заданных изготовителем
«>ДБ<»	Установка опорного уровня для режима измерения в дБ
«>0<»	Установка нуля в режиме измерения (в режиме ручной компенсации смещения нуля)
«ШАГ»	Выбор разряда числа. Используется для изменения разряда числового значения любого выбранного параметра.
«⇒»	Увеличение значения устанавливаемого параметра.
«⇐»	Уменьшение значения устанавливаемого параметра.
«ВВОД»	Применяется в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> - при вводе значения параметра после нажатия кнопки присваивается текущее значение устанавливаемому параметру; - для входа в подраздел меню.
«СБРОС»	Применяется в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> - для сброса последнего вводимого значения устанавливаемого параметра; - для выхода из подраздела меню.
«0» ... «9»	Установка числовых значений.
«↻»	Вход для подключения кабеля от преобразователя
Задняя панель установки (рисунок 4.2)	
«230 В 50 Гц 1 А 10 В·А»	Разъем для подключения кабеля питания от сети переменного напряжения 230 В 50 Гц. Установлены два предохранителя на 1 А сети питания переменного напряжения.
«I O»	Тумблер включения сетевого питающего напряжения.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Таблица 4.1 – Назначение органов управления установки

Обозначение	Назначение
«  »	Клемма заземления
«RS-232»	Разъем для подключения к прибору интерфейса RS-232.
«USB»	Разъем для подключения к прибору интерфейса USB 2.0.
«СИНХРОНИЗАЦИЯ»	Разъем для подключения сигналов управления установкой при работе в составе измерительной системы.

4.1.6 Описание контактов разъема «RS-232», расположенного на задней панели БУиИ установки, приведено в таблице 4.2. Физический тип разъема DE-9, тип корпуса разъема вилка («папа»), тип контактов разъема вилка («папа»).

Таблица 4.2 – Описание контактов разъема «RS-232»

Номер контакта	Наименование
2	RXD
3	TXD
5	GND

4.2 Подготовка установки к использованию

4.2.1 Разместить установку на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции

4.2.2 Если хранение и транспортирование установки производились в условиях, отличающихся от рабочих, то перед включением необходимо выдержать его в рабочих условиях эксплуатации не менее 8 часов.


4.2.3 Проверка готовности изделия к использованию проводится следующим образом:

- соединить клемму заземления БУиИ с шиной контура защитного заземления помещения;

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
						17

- подсоединить кабель сетевого питания к разъему «230 В 50 Гц»;
- подключить кабель сетевого питания к сети (230 В, 50 Гц);
- включить тумблер включения сетевого питающего напряжения.

4.2.4 Включить БУиИ установки путём нажатия кнопки «», при этом должен загореться зелёный светодиод.

По включению БУиИ и при отключенном преобразователе на экране цифрового индикатора появится информация, отображенная на рисунке 4.3, что свидетельствует о готовности установки к использованию.

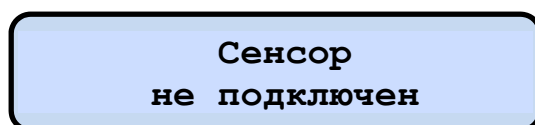




Рисунок 4.3 – Изображение на экране цифрового индикатора после включения БУиИ

Выключить БУиИ можно путем непрерывного нажатия на кнопку «» в течение не менее 5 секунд. При этом зеленый светодиод будет моргать до момента полного выключения установки. После того, как светодиод погаснет, отпустить кнопку «».

4.3 Использование установки

4.3.1 Порядок действий обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия

4.3.1.1 Обслуживающий персонал выполняет наблюдения за техническим состоянием установки, его функционированием и работой программного обеспечения.

4.3.1.2 В случае возникновения сбоев в работе установки изделие направляется в ремонт. Ремонт установки производится только на предприятии-изготовителе.

4.3.1.3 Установка обеспечивает параметры, приведенные в разделе 2.2 настоящего РЭ, через 30 минут после включения.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист 18

4.3.2 Описание органов управления

4.3.2.1 Установка числовых значений параметров

Числовые значения большинства параметров можно вводить двумя способами:

1. Используя кнопки «←», «→», «ШАГ». С помощью кнопки «ШАГ» выбирается разряд числа. Выбранный разряд числа обозначается знаком подчеркивания. С помощью кнопок «←», «→» привести выбранный разряд к нужному числовому значению.

2. Задавать значение выбранного параметра с помощью цифровых кнопок «0»...«9», но при этом ввод значения числа начинается в любом случае с первого разряда, затем вводится второй разряд, третий и т.д. Вводить все разряды числа необязательно, достаточно вести нужные первые разряды числа и нажать кнопку «ВВОД». После этого параметру присвоится новое значение.

4.3.2.2 Установка размерности отображения единиц измерения мощности

При нажатии кнопки «Вт» результаты измерения мощности будут отображаться в мВт, а при нажатии кнопки «дБм» – в дБм. При измерении относительного уровня мощности в дБ опорный уровень мощности устанавливается с помощью кнопки «>дБ<».

4.3.2.3 Отображение информации о преобразователе и начальных установках

При нажатии кнопки «Преобр.», а также при включении БУиИ с подключенным к нему преобразователем, на экране цифрового индикатора на экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.4.

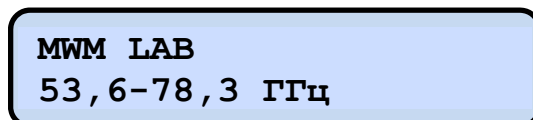


Рисунок 4.4 – Изображение на экране цифрового индикатора
при нажатии кнопки «Преобр.»

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	отображаться в мВт, а при нажатии кнопки «дБм» – в дБм. При измерении относительного уровня мощности в дБ опорный уровень мощности устанавливается с помощью кнопки «>дБ<».					
					4.3.2.3 Отображение информации о преобразователе и начальных установках					
					При нажатии кнопки «Преобр.», а также при включении БУиИ с подключенным к нему преобразователем, на экране цифрового индикатора на экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.4.					
					<div>MWM LAB 53,6-78,3 ГГц</div>					
Рисунок 4.4 – Изображение на экране цифрового индикатора при нажатии кнопки «Преобр.»										
					ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист
										19
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

При нажатии кнопки «Нач. уст.» на экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.5.

00,000 мВт
Кс = 1,0000 Т/с

Рисунок 4.5 – Изображение на экране цифрового индикатора при нажатии кнопки «Нач. уст.»

При нажатии этой кнопки восстанавливаются настройки, установленные первоначально изготовителем (время усреднения 1с, смещение мощности 0 дБ, средний коэффициент частотной коррекции 1,0000).

Примечание: в данной версии прибора кнопка «Статистика» не используется.

4.3.2.4 «Коррекция». Установка значений коэффициентов частотной коррекции

Для каждого из используемых преобразователей производителем определены и записаны в память БУиИ коэффициенты частотной коррекции. Для их использования при измерениях необходимо нажать кнопку «Коррекция». На экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.6.

Коэфф-т средний
= 1,0000

Рисунок 4.6 – Изображение на экране цифрового индикатора при нажатии кнопки «Коррекция»

Для выбора коэффициента необходимо нажать кнопку «⇔». На экране отобразится информация, представленная на рисунке 4.7.

Таблица коэфф-в
60,00 ГГц 1,0725

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист	
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	20

определены и записаны в память БУиИ коэффициенты частотной коррекции. Для их использования при измерениях необходимо нажать кнопку «Коррекция». На экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.6.

Коэфф-т средний
= 1,0000

Рисунок 4.6 – Изображение на экране цифрового индикатора при нажатии кнопки «Коррекция»

Для выбора коэффициента необходимо нажать кнопку «⇔». На экране отобразится информация, представленная на рисунке 4.7.

Таблица коэфф-в
60,00 ГГц 1,0725

**Рисунок 4.7 – Изображение на экране цифрового индикатора
со значениями коэффициентов частотной коррекции**

Задается числовое значение частоты (см. п. 4.3.2.1), на которой планируется проводить измерения, и нажимается кнопка «ВВОД». Это значение запоминается в памяти БУиИ и используется при проведении измерений.

При необходимости пользователь может задать свой, пользовательский коэффициент частотной коррекции. Например: среднее значение двух коэффициентов между двумя соседними частотными точками из таблицы изготовителя.

Для этого необходимо еще раз нажать кнопку «⇔». На экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.8.

**Коэфф-т польз-й
= 1,5633**

**Рисунок 4.8 – Изображение на экране цифрового индикатора
при задании пользовательского коэффициента частотной коррекции**

С помощью кнопок «0» ... «9» вводится значение коэффициента и нажимается кнопка «ВВОД».

4.3.3 Описание системного меню

Вход в меню осуществляется нажатием кнопки «МЕНЮ» на передней панели БУиИ.

В системном меню доступны следующие опции для установки значений различных параметров и режимов работы установки:

1. «Language/Язык»;
2. «Скорость RS-232»;
3. «Время наработки»;
4. «Усреднение»;
5. «Смещение мощности»;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист
										21
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

6. «Служебное меню»;
7. «Калибратор»;
8. «Калибровка».

Для выбора необходимой опции используют клавиши «←» и «→» с последующим нажатием кнопки «ВВОД» или оцифрованные клавиши «0» ... «9», соответствующие номеру требуемой опции в списке. Выход из меню осуществляется повторным нажатием кнопки «МЕНЮ» или кнопкой «СБРОС».

4.3.3.1 «Language/Язык»

В меню выбрать «Выбор языка». На экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.9.

**Системное меню:
1. Language/Язык**

Рисунок 4.9 – Изображение на экране цифрового индикатора при выборе опции меню «Language/Язык»

Для выбора русского либо английского языка интерфейса генератора нажать кнопку «ВВОД». На экране цифрового индикатора появится информация, представленная на рисунке 4.10.

**1. English
2. Русский**

Рисунок 4.10 – Изображение на экране цифрового индикатора при выборе языка интерфейса

Для выбора языка нажать соответствующую клавишу на цифровой клавиатуре («1» – английский язык, «2» – русский язык).

4.3.3.2 «Скорость RS-232». Установка скорости передачи данных по интерфейсу RS-232

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист 22
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Для изменения скорости передачи данных по интерфейсу RS-232 необходимо нажать кнопку «МЕНЮ» и выбрать опцию «2. Скорость RS232» (рисунок 4.11).

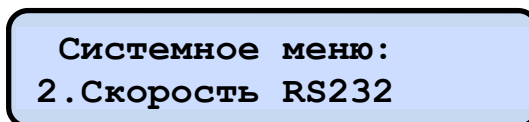


Рисунок 4.11 – Изображение на экране цифрового индикатора пункта меню «Скорость RS-232»

Далее нажимаем кнопку «ВВОД». На экране цифрового индикатора появится изображение, представленное на 4.12.



Рисунок 4.12 – Изображение на экране цифрового индикатора подменю для настройки скорости передачи данных по интерфейсу RS-232

Требуемое значение скорости передачи данных по интерфейсу RS-232 можно установить, используя клавиши «←» и «→». Доступные значения скорости: 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200.

4.3.3.3 «Время наработки». Определение времени наработки

Для определения времени наработки генератора необходимо нажать кнопку «МЕНЮ» и выбрать пункт меню «11.Время наработки» (рисунок 4.13)

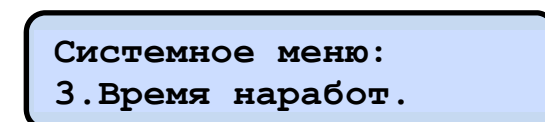


Рисунок 4.13 – Изображение на экране цифрового индикатора пункта меню «Время наработки»

Для получения информации о времени наработки нажать кнопку «ВВОД». На экране индикатора появится изображение, представленное на рисунке 4.14.

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

Старт: 1ч 17м 28с
Всего: 97ч 15м

Рисунок 4.14 – Изображение на экране цифрового индикатора
подменю «Время наработки»

В верхней строке экрана отобразится время наработки с момента последнего включения, а в нижней – с начала эксплуатации.

4.3.3.4 «Усреднение». Установка времени усреднения результатов измерения

Для установки времени усреднения результатов измерения необходимо нажать кнопку «МЕНЮ» и выбрать раздел «4. Усреднение». На экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.15.

Системное меню:
4 . Усреднение

Рисунок 4.15 – Изображение на экране цифрового индикатора
при выборе раздела меню «Усреднение»

Время усреднения выбирается из следующего ряда: 0,25с; 0,5с; 1с; 2с; 5с; 10с. Возможен также режим измерений без усреднения при выборе акции «ОТКЛЮЧЕНО». При включении установки время усреднения устанавливается автоматически равным 1с.

Для выбора и установки необходимого времени усреднения необходимо нажать кнопку «ВВОД» на БУиИ. На экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.16.

Усреднение :
1с

Рисунок 4.16 – Изображение на экране цифрового индикатора

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	4 . Усреднение			
<p>Рисунок 4.15 – Изображение на экране цифрового индикатора при выборе раздела меню «Усреднение»</p>								
<p>Время усреднения выбирается из следующего ряда: 0,25с; 0,5с; 1с; 2с; 5с; 10с. Возможен также режим измерений без усреднения при выборе акции «ОТКЛЮЧЕНО». При включении установки время усреднения устанавливается автоматически равным 1с.</p>								
<p>Для выбора и установки необходимого времени усреднения необходимо нажать кнопку «ВВОД» на БУиИ. На экране цифрового индикатора отобразится информация, представленная на рисунке 4.16.</p>								
<div>Усреднение : 1с</div>								
<p>Рисунок 4.16 – Изображение на экране цифрового индикатора</p>								
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ			Лист
								24
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				

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

4.3.3.5 «Смещение мощности». Учет уровня изменения мощности

Для учета уровня изменения мощности необходимо нажать кнопку «МЕНЮ» и выбрать раздел «5. СМЕЩЕНИЕ МОЩНОСТИ». На экране цифрового индикатора отобразится информация представленная на рисунке 4.17.

Рисунок 4.17 – Изображение на экране цифрового индикатора при выборе раздела меню «СМЕЩЕНИЕ МОЩНОСТИ»

При включении установки смещения мощности устанавливается равным 0 дБ.

Смещ. мощности:
+0 дБ.

Рисунок 4.18 – Изображение на экране цифрового индикатора при выборе уровня смещения мощности

С помощью кнопок «←» и «→» или энкодера выбрать одно из вышеприведенных значений и нажать кнопку «ВВОД».

Для установки любого другого уровня смещения мощности необходимо с помощью кнопок «←» и «→» или энкодера получить на экране цифрового индикатора изображение, представленное на рисунке 4.19.

**Смещ. мощности:
Польз.**

Рисунок 4.19 – Изображение на экране цифрового индикатора для задания пользователем уровня смещения мощности

Затем нажать кнопку «ВВОД». На экране цифрового индикатора появится изображение, представленное на рисунке 4.20.

**Смещ. мощности:
-1,50 дБ**

Рисунок 4.20 – Изображение на экране цифрового индикатора при установке требуемого уровня смещения мощности

С помощью кнопок «←» и «→» (или энкодера) и кнопок «0»...«9» установить необходимое смещение и нажать «ВВОД».

4.3.3.6 «Служебное меню», «Калибратор», «Калибровка»

Режим «Служебное меню», «Калибратор» и «Калибровка» закрыты для пользователя паролями во избежание потери настроек, записанных производителем. Изменение настроек может осуществляться только сотрудниками предприятия-изготовителя.

4.3.4 Порядок проведения измерений

4.3.4.1 Подготовка к проведению измерений

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист 26
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

1. В зависимости от диапазона частот, в котором будут проводиться измерения, ко входу БУИИ подключить один из четырех преобразователей и включить сетевое питание. На цифровом индикаторе отобразится информация, представленная на рисунке 4.4. Прогреть установку в течение не менее 30 мин.

2. Выбрать единицу измерения мощности (мВт, дБм, дБ), выбрать и установить коэффициент частотной коррекции, время усреднения результатов измерения мощности и при необходимости уровень смещения мощности, пользуясь указанными в п. 4.3.2 и 4.3.3 настоящего РЭ.

3. Установить значение нуля путем нажатия кнопки «>0<».

4. Подключить ко входу преобразователя источник измеряемой мощности. На экране цифрового индикатора отобразится информация о результате измерения в виде, представленном на рисунке 4.21.

02.757 мВт
K_c=1.0000

Рисунок 4.21 – Изображение на экране цифрового индикатора
с результатом измеренной мощности

Инв. № подл.	Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист 27	
Изм		Лист	№ документа		Подпись		Дата								

5 Техническое обслуживание изделия

5.1 Общие указания

5.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы установки в процессе ее эксплуатации.

5.1.2 Необходимо своевременно проводить следующие виды технического обслуживания (ТО):

- техническое обслуживание 1 (ТО-1).
- техническое обслуживание 2 (ТО-2).

5.1.3 ТО-1 проводится на месте эксплуатации установки не реже одного раза в 6 мес.

5.1.4 ТО-2 проводится на месте эксплуатации установки не реже одного раза в год.

5.2 Меры безопасности

5.2.1 При проведении ТО необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 настоящего РЭ.

5.3 Порядок технического обслуживания

5.3.1 Перечень работ, проводимых при различных видах технического обслуживания, приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО	Примечания
1 Наружный осмотр установки: - убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса и коммутационных элементов; - убедиться в надежности контактных соединений, крепления органов управления, в целостности шнура питания; - удалить пыль, влагу с внешних поверхностей;	ТО-1: 1 раз в 6 мес.	Выполняется обслуживающим персоналом

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
						28

Таблица 5.1

Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> - проверить четкость фиксации кнопочных переключателей и состояние надписей на передней и задней панелях; - проверить работоспособность установки согласно указаниям настоящего РЭ. 		
2 Внутренний осмотр установки: <ul style="list-style-type: none"> - провести мероприятия, предусмотренные ТО-1; - проверить состояние и комплектность принадлежностей установки; - вскрыть корпус установки; - устранить пыль продувкой сухим воздухом; - собрать установка; - проверить работоспособность установки согласно указаниям настоящего РЭ. 	ТО-2: 1 раз в год	Выполняется обслуживающим персоналом
3 Проверка эксплуатационной документации: <ul style="list-style-type: none"> - проверить наличие и состояние эксплуатационной документации; - проверить аккуратное и правильное заполнение разделов формуляра ГЛЮИ.411191.002 ФО. 	ТО-1: 1 раз в 6 мес.	Выполняется обслуживающим персоналом

5.4 Проверка работоспособности изделия

5.4.1 После проведения ТО-1 проверка работоспособности установки осуществляется по 4.3.4.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ГЛЮИ.411191.002 РЭ

Лист

29

6 Текущий ремонт изделия

6.1 При выходе установки из строя в течение гарантийного срока ее ремонт могут производить только на предприятии – изготовителе, адрес которого указан в формуляре ГЛЮИ.411191.002 ФО.

6.2 Прежде чем начать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений.

6.3 При проведении ремонта установки следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 1 настоящего РЭ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ					Лист
										30
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

7 Хранение

7.1 Установка должна храниться в отапливаемом помещении:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С.

В хранилище не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и газов, вызывающих коррозию. Не допускается хранение установки вместе с веществами, вызывающими окисление металла.

7.2 Установка, поступившая на склад потребителя для длительного хранения (более двух лет), должна храниться в упакованном виде.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
						31
						Изм Лист № документа Подпись Дата

8 Транспортирование

8.1 Требования к транспортированию изделия

8.1.1 Допускается транспортирование установки в транспортной таре всеми видами закрытых транспортных средств в упаковке по 2.6.1 – 2.6.5.

8.1.2 При транспортировании самолетом установка должна быть размещена в отапливаемых герметизированных отсеках.

8.1.3 Климатические условия транспортирования установки:

- температура окружающей среды от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 25 °С.

8.2 Порядок подготовки изделия для транспортирования

8.2.1 Перед транспортированием установка должна быть помещена в транспортную тару изготовителя.

8.3 Способы крепления изделия для транспортирования

8.3.1 Размещение и крепление установки в транспортной таре в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

8.3.2 При транспортировании необходимо учитывать правила обращения с грузом согласно знакам, нанесенным на ящик (см. 2.6.5).

8.4 Порядок погрузки и выгрузки изделия и меры предосторожности

8.4.1 При погрузочно-разгрузочных работах запрещается кантовать установку в упаковке, не допускаются удары о транспортные средства и платформы.

Инв. № подл.	Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ				Лист		
									32		

9 Утилизация

9.1 Меры безопасности

9.1.1 Утилизация должна производиться потребителем по действующим нормативным документам и положениям.

9.1.2 Утилизация должна проводиться в специально оборудованных помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам и правилам.

9.1.3 Все работы по утилизации установки должны проводиться при строгом соблюдении правил техники безопасности при работе с ручным механическим инструментом, правил пожарной безопасности и правил работы с химическими веществами.

9.1.4 К утилизации допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками до 1000 В.

9.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке изделия на утилизацию

9.2.1 Установка при отправке на утилизацию должна быть укомплектована согласно комплекту поставки по формуляру ГЛЮИ.411191.002 ФО.

9.2.2 Перед отправкой на утилизацию установка должна быть упакована по 2.6. В упаковку должен быть вложен формуляр ГЛЮИ.411191.002 ФО.

9.3 Методы утилизации

9.3.1 Для утилизации установки необходимо произвести полный демонтаж составных частей.

9.3.2 Демонтаж производится стандартным инструментом и паяльником мощностью до 40 Вт в следующей последовательности:

- разобрать корпус установки;
- провести демонтаж всех плат, разъемов, кнопок, выключателей, и в демонтированных платах выпаять комплектующие.

9.3.3 Провести сортировку комплектующих по типу материалов:

- изделия из цветных сплавов;
- изделия из неметаллических материалов;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ГЛЮИ.411191.002 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- провода, жгуты;
- электрорадиоэлементы.

Комплектующие сдать на переработку в установленном порядке.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ГЛЮИ.411191.002 РЭ				
--------------------	--	--	--	--

Лист
34

Лист регистрации изменений

Изменение	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

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