СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТ

Г7М-40

Руководство по эксплуатации

Общие сведения

Часть I ЖНКЮ.467875.016 РЭ

Предприятие-изготовитель:	ЗАО «НПФ «Микран»
Адрес:	634045 Россия г. Томск ул. Вершинина, 47
тел:	(3822) 42-18-77 (3822) 41-46-35
тел/факс:	(3822) 42-36-15
E-mail:	pribor@micran.ru
сайт:	www.micran.ru

© Микран, 2010

Содержание

Руководство по эксплуатации Часть I Общие сведения 8
1 Нормативные ссылки 8
2 Определения, обозначения и сокращения 8
3 Требования безопасности 10
4 Описание и принцип работы 10
4.1 Назначение 10
4.2 Условия окружающей среды 11
4.3 Состав 13
4.3.1 Комплект поставки 13
4.3.2 Модификации (опции) 13
4.3.3 Запись при заказе 14
4.4 Технические характеристики 14
4.5 Устройство и работа 17
5 Подготовка к работе 19
5.1 Эксплуатационные ограничения 19
5.2 Распаковывание и повторное упаковывание 20
5.2.1 Общие положения 20
5.2.2 Распаковывание 20
5.2.3 Упаковывание 21
5.3 Порядок установки и подготовка к работе 22
6 Средства измерений, инструменты и принадлежности 22
7 Порядок работы 23
7.1 Меры безопасности при работе 23
7.2 Расположение органов управления 24
7.2.1 Передняя панель 24
7.2.2 Задняя панель 25
7.3 Управление 25
7.4 Сведения о порядке подготовки и порядок проведения работ 26
8 Поверка 26
9 Текущий ремонт 26
9.3 Смена плавкого предохранителя 26
10 Хранение 27
11 Транспортирование 27
11.1 Погрузка и выгрузка. Общие указания 27
11.2 Условия транспортирования 27
12 Маркирование и пломбирование 28
13 Гарантии предприятия-изготовителя 28

13.1 Общие положения 28
13.2 Гарантийные обязательства 29
13.3 Гарантии не распространяются 29

Руководство по эксплуатации Часть II Руководство по программному обеспечению 10
1 Определения, обозначения и сокращения 10
2 Общие сведения 11
3 Установка ПО 12
3.1 Требования для установки ПО 12
3.2 Последовательность установки ПО 12
4 Сетевые параметры синтезатора 13
4.1 Общие сведения о сетевых параметрах 13
4.2 Изменение *IP*-адреса 14
4.2.2 Требования для смены *IP*-адреса 15
4.2.3 Порядок изменения *IP*-адреса 15
4.3 Изменение сетевого имени 18
5 Запуск ПО и установка связи с Г7М 18
5.3 Требования 19
5.4 Последовательность запуска ПО и установки связи с Г7М 19
5.4.1 Прямое подключение Г7М к ПК 19
5.4.2 Подключение Г7М к ЛВС по *IP*-адресу 22
5.4.3 Подключение Г7М к ЛВС по «Сетевому имени» 24
6 Описание ПО 26
6.1 Интерфейс пользователя. Краткое описание 26
6.2 Экранная клавиатура 27
6.3 Вкладки. Отображение, скрытие 28
6.4 Меню 29
6.4.4 Управление 30
6.4.5 Профиль 31
6.4.6 Вид 32
6.4.7 Справка 33
6.5 Панель управления 33
6.5.2 Кнопки панели управления 34
6.5.3 Вкладки панели управления 35
6.5.3.1 Управление 35
6.5.3.2 Частота 38
6.5.3.3 Мощность 39
6.5.3.4 Синхронизация 40
6.5.3.5 Опорный генератор 41
6.6 Отображение параметров Г7М 42
6.6.2 Параметры частоты 43

6.6.3 Параметры мощности и режим работы ... 44
6.6.4 Вкладка «*Параметры прибора*» ... 46
6.7 Профили ... 46
6.8 Список ... 47
6.9 Статусная строка ... 49
7 Установка параметров Г7М ... 50
7.2 Установка режимов работы ... 50
7.3 Установка частоты ... 51
7.3.2 Фиксированная частота ... 52
7.3.3 Сканирование по частоте ... 52
7.4 Установка мощности ... 54
7.4.2 Фиксированная мощность ... 54
7.4.3 Сканирование по мощности ... 55
7.4.4 Ограничение мощности ... 56
7.4.5 Управление аттенюатором ... 56
7.5 Установка параметров синхронизации ... 59
7.5.2 Параметры синхровыхода ... 59
7.5.3 Параметры синхровхода ... 60
7.6 Установка параметров внешнего опорного генератора ... 60
7.7 Работа со списками ... 61
7.7.3 Установка режима работы со списками ... 61
7.7.4 Создание, редактирование и загрузка списков ... 61
7.7.5 Сканирование по спискам ... 63
7.8 Запуск, остановка сканирования ... 63
7.8.1 Режим запуска «*Автоматический*» ... 63
7.8.2 Режим запуска «*Внешний*» ... 64
7.8.3 Режим запуска «*Ручной*» ... 64
Приложение А (справочное) Перечень возможных неисправностей ... 66
Приложение Б (справочное) Решение проблем при настройке сетевых параметров ... 67
Приложение В (справочное) Сообщения об ошибках ... 73

Руководство по эксплуатации Часть III Работа с синтезатором частот Г7М-40 10
1 Нормативные ссылки ... 10
2 Определения, обозначения и сокращения ... 10
3 Меры безопасности ... 11
4 Подготовка к работе ... 12
4.1 Эксплуатационные ограничения ... 12
4.2 Распаковывание и повторное упаковывание ... 12
4.3 Внешний осмотр ... 12
4.4 Чистка соединителей ... 13

4.5 Установка на рабочее место 14
4.6 Порядок загрузки программного обеспечения 15
5 Порядок работы 15
5.1 Меры безопасности при работе 15
5.1.3 Сочленение соединителей 15
5.1.4 Расчленение соединителей 18
5.2 Расположение органов управления 18
5.3 Управление 19
5.4 Сведения о порядке подготовки к проведению работы 19
5.5 Порядок работы с Г7М 20
5.5.5 Фиксированная частота и мощность 20
5.5.6 Сканирование по частоте 21
5.5.7 Сканирование по мощности 22
5.5.8 Сканирование по частоте и мощности 22
5.5.9 Сканирование по списку 23

ЖНКЮ.467875.016 РЭ 1 Руководство по эксплуатации Часть II Руководство по программному обеспечению

ЖНКЮ.467875.016 РЭ 2 Руководство по эксплуатации Часть III Работа с синтезатором частот Г7М-40

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения синтезатора частот Г7М-40 ЖНКЮ.467875.016 (далее − Г7М).

Настоящее РЭ состоит из трех частей:

- Часть I. Основные сведения;
- Часть II. Руководство по программному обеспечению;
- Часть III. Работа с синтезатором частот Г7М-40.

В составе с Г7М поставляются руководство по эксплуатации ЖНКЮ.467875.016 РЭ и методика поверки ЖНКЮ.467875.014 Д3 в бумажном (книги) и электронном вариантах (файлы в формате *pdf* на компакт диске).

К эксплуатации Г7М допускается только квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ и имеющий практический опыт в области радиотехнических измерений.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, не уведомляя потребителя, вносить в конструкцию Г7М изменения, не влияющие на его метрологические характеристики.

ВНИМАНИЕ: ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ТВОРЧЕСКОГО ТРУДА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА, РАВНО КАК И ЕГО ЧАСТИ, БЕЗ УКАЗАНИЯ НАИМЕНОВАНИЯ ДОКУМЕНТА И НАИМЕНОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ КОММЕРЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА, РАВНО КАК И ЕГО ЧАСТИ, БЕЗ ПИСЬМЕННОГО СОГЛАСИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Руководство по эксплуатации
Часть I Общие сведения

1 Нормативные ссылки

1.1 В настоящем РЭ использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия.

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования.

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия.

ГОСТ 5556-81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия.

ГОСТ 9181-74 Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ РВ 51914-2002.

2 Определения, обозначения и сокращения

2.1 В настоящем РЭ использованы термины с соответствующими определениями:

2.1.1 **механические повреждения:** Повреждения и деформации рабочих поверхностей СВЧ соединителей, деформации корпуса, и другие повреждения, непосредственно влияющие на технические характеристики Г7М.

2.1.2 **предприятие-изготовитель:** Научно-производственная фирма ‘‘Микран’’.

2.1.3 **ремонт :** Комплекс операции по восстановлению исправности или работоспособности Г7М или его составных частей.

2.1.4 **ремонт гарантийный:** Ремонт, проводимый по гарантийным обязательствам.

2.1.5 **пользователь, потребитель:** Физическое лицо, допущенное к эксплуатации измерителя и осуществляющее его эксплуатацию в соответствии с настоящим РЭ.

2.2 В настоящем РЭ использованы следующие обозначения и сокраще-

ния:

АРМ – система автоматической регулировки уровня мощности.

АТА/70 (АТА/110) – опция ‘‘Ступенчатый аттенюатор 70 дБ (110 дБ)’’.

БСДУ – блок сбора данных и управления.

ВЧ − высокая частота.

Г7М – синтезатор частот Г7М-40 ЖНКЮ.467875.016.

КвГУН – кварцевый генератор, управляемый напряжением.

ОГ – опорный генератор.

ПК− персональный компьютер или ноутбук с x86 аппаратной платформой.

ПО− программное обеспечение ‘‘Программный комплекс Г7М’’.

РЭ – руководство по эксплуатации.

СВЧ − сверхвысокая частота.

СЧ – блок синтезатора частот.

ФАПЧ − фазовая автоподстройка частоты.

3 Требования безопасности

3.1 При эксплуатации Г7М необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.2 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества, а также соблюдены требования ГОСТ 12.3.019.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВСЕХ ВИДОВ РАБОТ С Г7М ОБЯЗАТЕЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИСТАТИЧЕСКОГО БРАСЛЕТА, ПОДКЛЮЧЕННОГО К ШИНЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ СОЕДИНЕНИЯ КАБЕЛЯ «*ETHERNET*» И ШНУРА СЕТЕВОГО ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ Г7М.
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ИЗМЕНЕНИЕ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ КОЛЕБАНИЙ НА ВЫХОДЕ «СВЧ».

4 Описание и принцип работы

4.1 Назначение

Наименование	Синтезатор частот Г7М-40
Обозначение	ЖНКЮ.467875.016
Номер сертификата об утверждении типа	41772
Регистрационный номер по Государственному Реестру	46199-10

4.1.1 Г7М предназначены для генерирования электрических синусоидальных колебаний с низким уровнем фазовых шумов в широком диапазоне частот и мощностей.

4.1.2 Область применения – производство ВЧ и СВЧ устройств, исследование, настройка и испытания узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике, для автоматизации измерений и расчетов при проведении специальных исследований и контроле радиотехнических средств и систем.

4.1.3 Г7М построены по архитектуре виртуальных приборов и включают в себя аппаратную и программную части. Аппаратная часть осуществляет реализацию выбранного пользователем режима работы. Программная часть обес-

печивает управление. Адаптивная система синхронизации позволяет обеспечить работу Г7М в составе измерительных комплексов.

4.1.4 Применение комбинированного метода синтеза частот, системы автоматической регулировки мощности, ряда схемотехнических решений и современной элементной базы позволяет получить высокие точностные, качественные спектральные и динамические характеристики выходных сигналов Г7М.

4.1.5 Конструктивно Г7М выполнены в виде моноблоков, внутри которых размещены все функциональные модули.

4.1.6 Г7М поддерживают режим комплексного сканирования, который позволяет осуществлять перестройку по частоте и мощности одновременно. Запуск сканирования производится как по внутренним сигналам синхронизации в автоматическом и ручном режиме управления с заданными параметрами, так и по внешним сигналам.

4.1.7 Для расширения диапазонов установки уровня выходной мощности предназначены модификации Г7М (опции) «АТА/70» и «АТА/110». При заказе опции в Г7М (между выходом СВЧ и выходом системы АРМ) вставляется программно управляемый ступенчатый аттенюатор. При этом стабилизация уровня мощности системой АРМ будет проводиться с учётом ослабления аттенюатора. Диапазон ослаблений аттенюатора от 0 до 70 дБ для опции «АТА/70» и от 0 до 110 дБ для опции «АТА/110», шаг изменения ослабления 10 дБ.

4.1.8 Г7М работают под управлением внешнего персонального компьютера (ПК), который проводит обработку информации, поступающую от Г7М, и выполняет ряд вычислительных функций. Для связи с ПК используется интерфейс *Ethernet*. ПК не входит в комплект поставки.

4.1.9 Управление осуществляется при помощи программного обеспечения «Программный комплекс Г7М» (ПО), работающего в среде под управлением операционной системы *Microsoft® Windows® XP*.

4.1.10 По условиям эксплуатации Г7М с заводскими номерами 11008001 − 11008040 к группе 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304.

4.2 Условия окружающей среды

4.2.1 Эксплуатация Г7М осуществляется в нормальных и рабочих условиях. При эксплуатации Г7М в рабочих условиях происходит увеличение погрешности установки уровня мощности, заданное в виде формулы.

4.2.2 При отличии температуры окружающей среды от температуры нормальных условий необходимо проводить пересчёт погрешности установки уровня мощности по формуле:

$$\Delta_{\Sigma} = \Delta + \Delta_{доп} \times \left| t - t_{норм} \right| \qquad (4.1)$$

$$\Delta_{\text{доп}} = \begin{cases} \pm 0{,}09 дБ / °C, +10 дБм \geq P_{АРМ} \geq -10 дБм \\ \pm 0{,}20 дБ / °C, -10 дБм > P_{АРМ} \geq -20 дБм \end{cases} \quad (4.2)$$

$$t_{\text{норм}} = \begin{cases} 20°C,\ 5°C \geq t > 20°C \\ 30°C, 30°C > t \geq 20°C \end{cases} \quad (4.3)$$

где Δ_{Σ} − суммарная погрешность установки уровня мощности;

Δ − погрешность установки уровня мощности, заданная для нормальных условий;

$\Delta_{ДОП}$ – дополнительная погрешность для рабочих условий, дБ/ °С;

$P_{АРМ}$ – мощность на выходе системы АРМ;

t – температура проведения измерений, °С.

4.2.3 Работа Г7М в условиях воздействия механических факторов (вибрация, удары) не предусмотрена.

4.2.4 Требования по электромагнитной совместимости к Г7М не предъявляются.

4.3 Состав

4.3.1 Комплект поставки

4.3.1.1 Комплект поставки Г7М указан в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Комплект поставки

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Синтезатор частот Г7М-40	ЖНКЮ.467875.016	1	
Комплект принадлежностей:			
Кабель *Ethernet*	–	1	EIA/TIA-568B.2 *STP Cat*.5*e* или аналог
Шнур сетевой	–	1	вилка исполнения С 4 ГОСТ 7396.1-89 или аналог
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.467875.016 РЭ	1	
Формуляр	ЖНКЮ.467875.016 ФО	1	
Методика поверки	ЖНКЮ.467875.014 Д3	1	
Программный комплекс Г7М	ЖНКЮ.02008-00	1	поставляется на компакт-диске
Упаковка	ЖНКЮ.305648.009	1	

4.3.2 Модификации (опции)

4.3.2.1 Для расширения диапазонов установки уровня выходной мощности предназначены модификации Г7М (опции) «АТА/70» и «АТА/110». При заказе опции в Г7М (между выходом СВЧ и выходом системы АРМ) вставляется программно управляемый ступенчатый аттенюатор. При этом стабилизация уровня мощности системой АРМ будет проводиться с учётом ослабления аттенюатора. Диапазон ослаблений аттенюатора от 0 до 70 дБ для опции «АТА/70» и от 0 до 110 дБ для опции «АТА/110», шаг изменения ослабления 10 дБ.

Примечание – В один Г7М может быть установлена только одна из опций «АТА/70» или «АТА/110», совместное применение обеих опций в одном

Г7М не предусмотрено.

4.3.3 Запись при заказе

4.3.3.1 Запись при заказе Г7М без опций: «Синтезатор частот Г7М-40».

4.3.3.2 Запись при заказе Г7М с опцией «АТА/70»: «Синтезатор частот Г7М-40 с опцией «АТА/70».

4.3.3.3 Запись при заказе Г7М с опцией «АТА/110»: «Синтезатор частот Г7М-40 с опцией «АТА/110».

4.4 Технические характеристики

4.4.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 4.2.

Гарантированными характеристиками считаются технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

Таблица 4.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазон рабочих частот, МГц	от 10 до 40000
Частота внутреннего опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутреннего опорного генератора в нормальных условиях эксплуатации	$\pm 1\times10^{-6}$
Минимальный шаг перестройки по частоте, Гц	1
Частоты внешнего опорного генератора, МГц	1; 5; 10; 100
Режимы работы	непрерывная генерация; шаговая перестройка; перестройка по списку
Режимы синхронизации	автоматический; ручной; внешний
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм: базовый комплект опция АТА/70 опция АТА/110	 от минус 20 до 7 от минус 90 до 3 от минус 130 до 3

Наименование характеристик	Значения характеристик
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки уровня выходной мощности в нормальных условиях эксплуатации при уровне выходной мощности, дБ:	
от 10 до 20000 МГц:	
от 10 до минус 20 дБм	± 1,0
менее минус 20 до минус 90 дБм	± 1,5
менее минус 90 дБм	± 2,0
свыше 20 ГГц:	
от 10 до минус 20 дБм	± 1,5
менее минус 20 до минус 90 дБм	± 2,0
менее минус 90 дБм	± 2,5
Тип соединителя выхода «СВЧ» по ГОСТ РВ 51914	тип I (2,4 мм), розетка
КСВН выхода «СВЧ», не более	2,0
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки уровня выходной мощности при изменении температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации, дБ/°С (относительно 25 °С) для уровня выходной мощности*, дБ:	
от 10 до минус 10 дБм	± 0,09
менее минус 10 до минус 20 дБм	± 0,20
Нестабильность уровня выходной мощности в течение 15 минут после установления рабочего режима при отклонении температуры окружающей среды не более ± 1 °С, дБ	± 0,04
Относительный уровень гармонических составляющих в спектре выходного сигнала, в диапазоне частот, дБн, не более:	
[10; 50] МГц	минус 25
(50; 180] МГц	минус 35
(180; 4000] МГц	минус 35
(4000; 6000] МГц	минус 40
(6000; 16000) МГц	минус 30
[16000; 20000] МГц	минус 45
(20000; 40000] МГц	минус 35

Наименование характеристик	Значения характеристик
Относительный уровень субгармонических и комбинационных составляющих в спектре выходного сигнала, дБн, не более: [10; 20000] МГц (20000; 28000] МГц (28000; 34000] МГц (34000; 40000] МГц	 минус 45 минус 35 минус 20 минус 35
Относительный уровень побочных (негармонических) составляющих в спектре выходного сигнала, дБн, не более: [10; 125) МГц [125; 2000) МГц [2000; 40000] МГц	 минус 55 минус 65 минус 65 + 20·log(N)**
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов ($S_{фш}^{1ГГц}$) при отстройке от несущей 1 ГГц на частоту, дБн/Гц, не более: 100 Гц 1 кГц 10 кГц 100 кГц 1000 кГц 10000 кГц	 минус 85 минус 105 минус 115 минус 120 минус 120 минус 140
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов при произвольной частоте несущей в пределах рабочего диапазона частот, дБн/Гц, не более	$S_{фш}^{1ГГц} + 20 \cdot \log(N)$***
Диапазон допустимых напряжений питания частотой (50 ± 1) Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, ВА, не более	60
Время установления рабочего режима, ч, не более	0,5
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	16
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	380×380×170
Масса, кг, не более	12
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254	IP20
Интерфейс подключения к ПК	*Ethernet* (IEEE 802.3y)

Наименование характеристик	Значения характеристик
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	 20 ± 5 80 от 630 до 795
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	 от 5 до 40 90 от 537 до 800
* Для синтезаторов частот с опциями «АТА/70» и «АТА/110» пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки уровня выходной мощности при изменении температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации нормируются для уровня мощности установленной на выходе системы АРМ (перед встроенным ступенчатым аттенюатором). **N – масштабный коэффициент, зависящий от диапазона частот, указан в таблице 4.3. *** Для диапазона частот от 125 до 1000 МГц минимальная относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов ограничена значением минус 145 дБн/Гц.	

Таблица 4.3

Диапазон частот, МГц	N	Диапазон частот, МГц	N	Диапазон частот, МГц	N
[10; 125)	1	[1000; 2000)	1	[8000; 16000)	8
[125; 250)	0,125	[2000; 4000]	2	[16000; 32000)	16
[250; 500)	0,25	(4000; 8000)	4	[32000; 40000]	32
[500; 1000)	0,5				

4.5 Устройство и работа

4.5.1 Г7М построены по архитектуре виртуальных приборов и включают в себя аппаратную и программную части. Аппаратная часть выполняет набор базовых функций, определяющих режимы работы. Программная часть обеспечивает реализацию выбранного пользователем режима работы и управление Г7М.

4.5.2 Данная архитектура позволяет гибко увеличивать функциональность Г7М за счёт внедрения программных опций. Открытый программный интер-

фейс, совместимый со стандартом *IVI-COM*, дает возможность пользователю управлять Г7М сторонним программным обеспечением *LabVIEW*, *MS Excel* и т.д. Адаптивная система синхронизации позволяет обеспечить совместную работу Г7М с другими приборами в составе измерительных комплексов.

4.5.3 Структурная схема Г7М приведена на рисунке 4.1.

4.5.4 Г7М состоит из следующих частей:

- блок сбора данных и управления (далее − БСДУ);
- блок синтезатора частот (далее − СЧ);
- формирователь;
- блок системы автоматической регулировки уровня мощности (далее − АРМ);
- ступенчатый аттенюатор (при наличии опции «АТА/70» или «АТА/110»);
- блок питания.

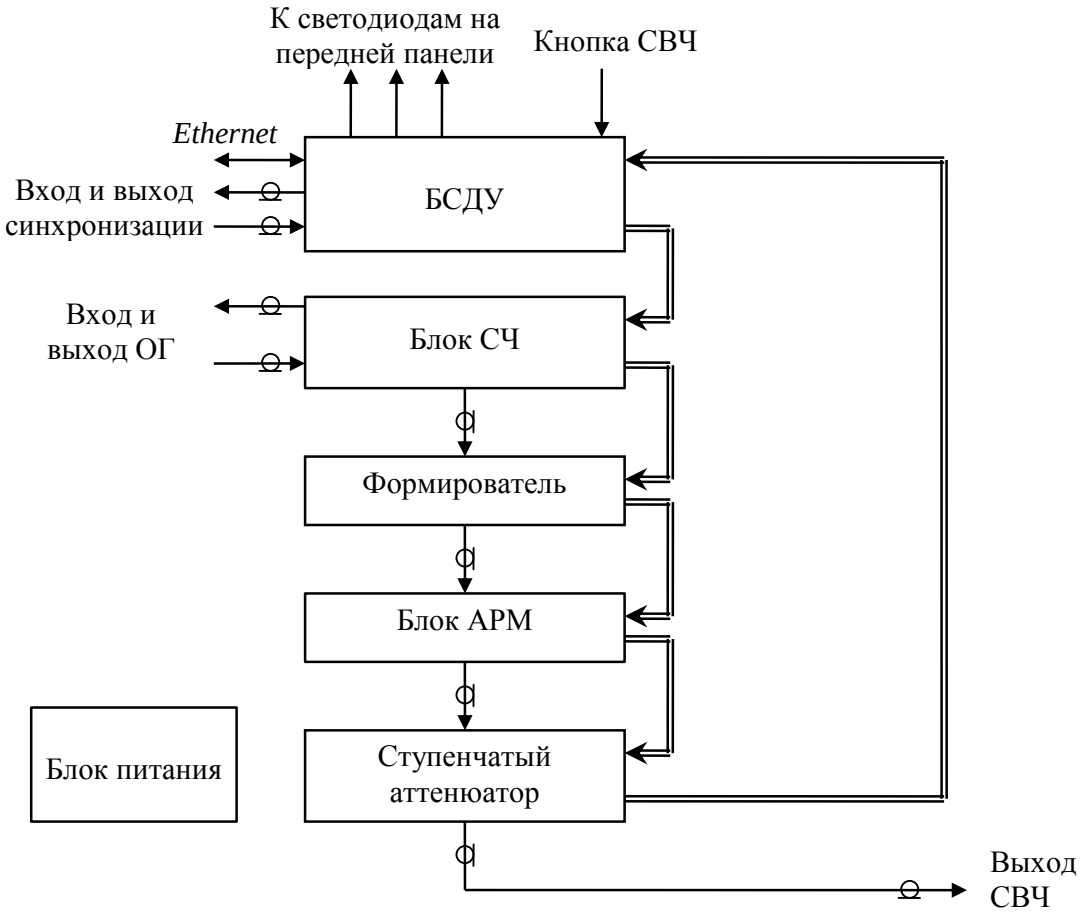

Рисунок 4.1 – Структурная схема

4.5.5 БСДУ подключается к ПК через интерфейс *Ethernet*. БСДУ связан шиной передачи данных (на рисунке 4.1 шина показана двойными линиями со стрелками) с блоком СЧ, формирователем, блоком АРМ и ступенчатым атте-

нюатором. Шина передачи данных состоит из однонаправленных *LVDS*-соединений (*Low Voltage Digital Signal*), объединяющих в кольцо указанные блоки.

4.5.6 БСДУ предназначен для сбора данных о текущем состоянии блоков Г7М (частота, мощность, положение переключателей, настройки фильтров и т.д.) и управления этими блоками в зависимости от их текущего состояния. БСДУ может синхронизироваться от внешних устройств, управляя, таким образом, началом перестройки по частоте и другими параметрами.

4.5.7 Блок СЧ предназначен для формирования низкочастотного диапазона. В качестве опорного генератора используется термокомпенсированный КвГУН. Частота КвГУН может быть синхронизована от внешнего ОГ.

4.5.8 Формирователь предназначен для формирования высокочастотного диапазона путем различных преобразований (сложений и умножений) сигналов блока СЧ. В блоке АРМ происходит усиление сигнала до заданного уровня и стабилизация уровня выходной мощности, после чего сигнал поступает на выход «СВЧ».

4.5.9 При наличии опции «АТА/70» или «АТА/110» между выходом СВЧ и выходом блока АРМ устанавливается программно управляемый ступенчатый аттенюатор. В этом случае, стабилизация уровня выходной мощности блоком АРМ осуществляется с учетом частотной характеристики ступенчатого аттенюатора.

4.5.10 В Г7М предусмотрены вход и выход синхронизации для работы в комплексе с другими приборами. Импульс, поступающий на вход синхронизации, может инициировать начала развёртки по частоте или переход к следующей частотной точке. Импульс с выхода синхронизации сигнализирует о начале развёртки, переходе к следующей точке, захвате ФАПЧ. Кроме этого, в состав Г7М дополнительно входит генератор синхроимпульсов. Длительность и полярность генерируемого импульса синхронизации задаётся программно.

4.5.11 На задней панели Г7М размещены разъемы входа и выхода ОГ. Вход ОГ предназначен для синхронизации от внешнего источника. Выход ОГ используется для синхронизации по частоте других устройств или контроля сигнала внутреннего опорного генератора.

5 Подготовка к работе

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 При эксплуатации Г7М необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.1.2 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению за-

щиты от воздействия статического электричества, а также соблюдены требования ГОСТ 12.3.019.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВСЕХ ВИДОВ РАБОТ С Г7М ОБЯЗАТЕЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИСТАТИЧЕСКОГО БРАСЛЕТА, ПОДКЛЮЧЕННОГО К ШИНЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ СОЕДИНЕНИЯ КАБЕЛЯ «*ETHERNET*» И ШНУРА СЕТЕВОГО ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ Г7М.
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ИЗМЕНЕНИЕ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ КОЛЕБАНИЙ НА ВЫХОДЕ «СВЧ».

5.2 Распаковывание и повторное упаковывание

5.2.1 Общие положения

5.2.1.1 Упаковывание проводится согласно ГОСТ 9181.

5.2.1.2 Для упаковывания Г7М, комплекта принадлежностей, эксплуатационной и сопроводительной документации используется потребительская и транспортная тара.

5.2.1.3 Вид потребительской тары – чехлы из полиэтиленовой пленки марки М или Т, толщиной 0,1–0,3 мм по ГОСТ 10354.

5.2.1.4 Вид транспортной тары – кейс и картонный ящик.

Примечание – При отсутствии картонного ящика допускается использовать в качестве транспортной тары только кейс.

5.2.1.5 Упаковка обеспечивает защиту Г7М от климатических и механических повреждений при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении.

5.2.2 Распаковывание

5.2.2.1 Распаковывание Г7М:

а) открыть картонный ящик (при наличии), извлечь и открыть кейс;

б) извлечь из кейса и затем из потребительской тары Г7М, комплект принадлежностей и документацию;

в) провести сверку с сопроводительной документацией;

г) сравнить номер Г7М с номером, указанным в формуляре, в случае обнаружения несоответствия, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;

д) провести внешний осмотр Г7М, в случае обнаружения механических

повреждений, следов воздействия агрессивных сред или отсутствии пломб, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;

е) заполнить в формуляре пункт «Сведения по эксплуатации»;

5.2.2.2 После распаковывания потребительскую тару укладывают в кейс, кейс упаковывают в картонный ящик (при его наличии).

5.2.2.3 Упаковка подлежит хранению у потребителя до окончания гарантийного срока Г7М.

5.2.3 Упаковывание

5.2.3.1 Все работы по упаковыванию должны выполняться под руководством лица, ответственного за упаковку.

5.2.3.2 Упаковывание Г7М должно производиться в закрытом помещении с температурой воздуха от 15 до 35 ºС и относительной влажностью до 80 % при температуре 25 °С.

5.2.3.3 Перед упаковыванием Г7М и комплект принадлежностей должен быть осмотрен и очищен от пыли и грязи.

5.2.3.4 Упаковывание Г7М:

а) поместить Г7М и комплект принадлежностей в потребительскую тару, удалить из неё избыток воздуха и заварить швы потребительской тары;

Примечание – Допускается не заваривать швы потребительской тары Г7М, комплекта принадлежностей и документации, укладываемых в кейс.

б) упакованный Г7М и комплект принадлежностей уложить в кейс;

в) пространство между стенками кейса и упакованными Г7М и комплектом принадлежностей заполнить амортизационным материалом;

г) заполнить в формуляре «Свидетельство об упаковывании»;

д) поместить документацию, указанную в таблице 4.1, в потребительскую тару, удалить избыток воздуха и заварить швы;

е) уложить упакованную документацию в кейс таким образом, чтобы их можно было извлечь, не нарушая целостность потребительской тары Г7М и комплекта принадлежностей;

ж) заполнить сопроводительную документацию и уложить ее в кейс;

з) закрыть крышку кейса;

и) нанести на кейс и картонный ящик (при его наличии) следующую маркировку:

1) название предприятия-изготовителя;
2) адреса получателя и отправителя;
3) наименование и серийный номер Г7М;
4) манипуляционные знаки «Хрупкое – осторожно!», «Беречь от

влаги».

к) опломбировать кейс печатью;

л) при наличии картонного ящика, поместить в него кейс, заполнив пространство между стенками ящика и кейсом амортизационным материалом.

5.3 Порядок установки и подготовка к работе

5.3.1 Сведения о порядке установки Г7М на рабочее место и подготовки к работе приведены в части III настоящего РЭ «Работа с синтезатором частот Г7М-40».

6 Средства измерений, инструменты и принадлежности

6.1 Средства, необходимые при эксплуатации и обслуживании, но не поставляемые в комплекте с Г7М, приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Инструменты и принадлежности

Наименование	Характеристики	Применение
ПК в составе: − системный блок − экран (монитор) – клавиатура − манипулятор типа «мышь»	не хуже указанных в части II настоящего РЭ	Установка ПО, управление Г7М
Вата медицинская гигроскопическая гигиеническая	Согласно ГОСТ 5556	Чистка коаксиальных соединителей
Спирт этиловый ректификованный технический	Согласно ГОСТ 18300	
Браслет антистатический	Согласно ГОСТ 12.4.124	Защита Г7М от разрядов статического электричества
Коврик антистатический	Согласно ГОСТ 12.4.124	
Ключи тарированные	Усилие затягивания (0,9 ± 0,1) Н·м. Размер зева определяется размером гайки используемого соединителя	Для сочленения соединителей

7 Порядок работы

7.1 Меры безопасности при работе

7.1.1 При эксплуатации Г7М необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

7.1.2 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества, а также соблюдены требования ГОСТ 12.3.019.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВСЕХ ВИДОВ РАБОТ С Г7М ОБЯЗАТЕЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИСТАТИЧЕСКОГО БРАСЛЕТА, ПОДКЛЮЧЕННОГО К ШИНЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ СОЕДИНЕНИЯ КАБЕЛЯ «*ETHERNET*» И ШНУРА СЕТЕВОГО ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ Г7М.
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ИЗМЕНЕНИЕ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ КОЛЕБАНИЙ НА ВЫХОДЕ «СВЧ».

7.2 Расположение органов управления

7.2.1 Передняя панель

7.2.1.1 Вид передней панели Г7М представлен на рисунке 7.1.

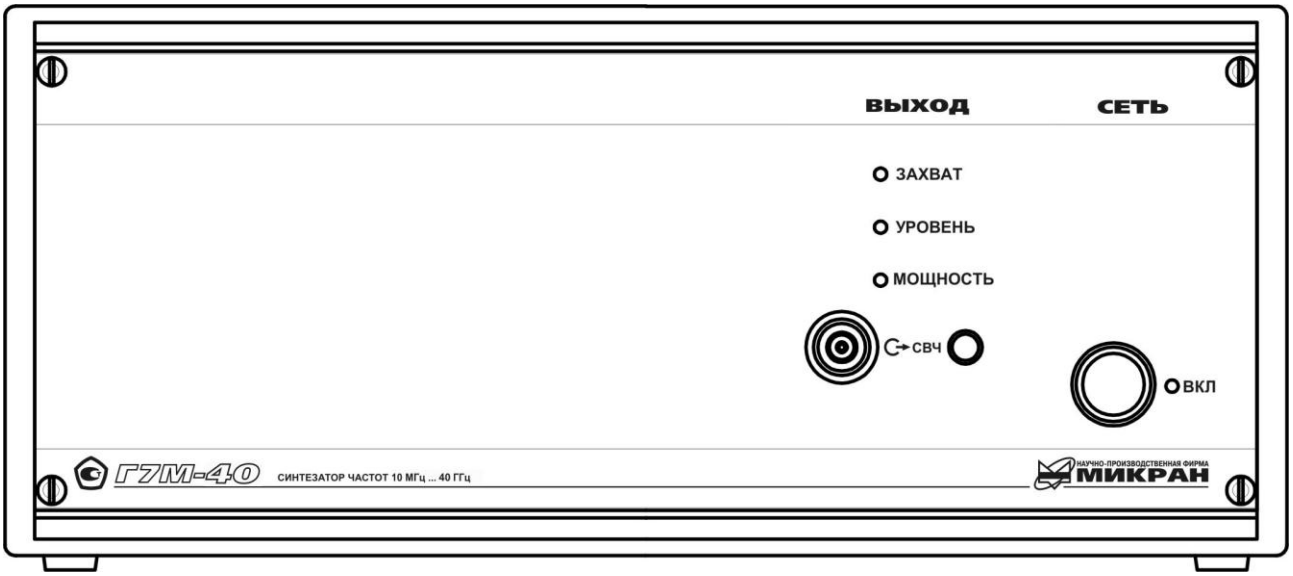

Рисунок 7.1 − Передняя панель

7.2.1.2 На передней панели расположены следующие разъемы, органы управления и поясняющие надписи:

а) «Захват» – индикатор работы системы ФАПЧ;

б) «Уровень» – индикатор работы системы АРМ;

в) «Мощность» – индикатор наличия колебаний на выходе «СВЧ»;

г) «СВЧ» – выход «СВЧ» и кнопка включения/выключения генерации СВЧ колебаний;

д) «Вкл» – выключатель электропитания и индикатор состояния.

7.2.2 Задняя панель

7.2.2.1 Вид задней панели Г7М представлен на рисунке 7.2.

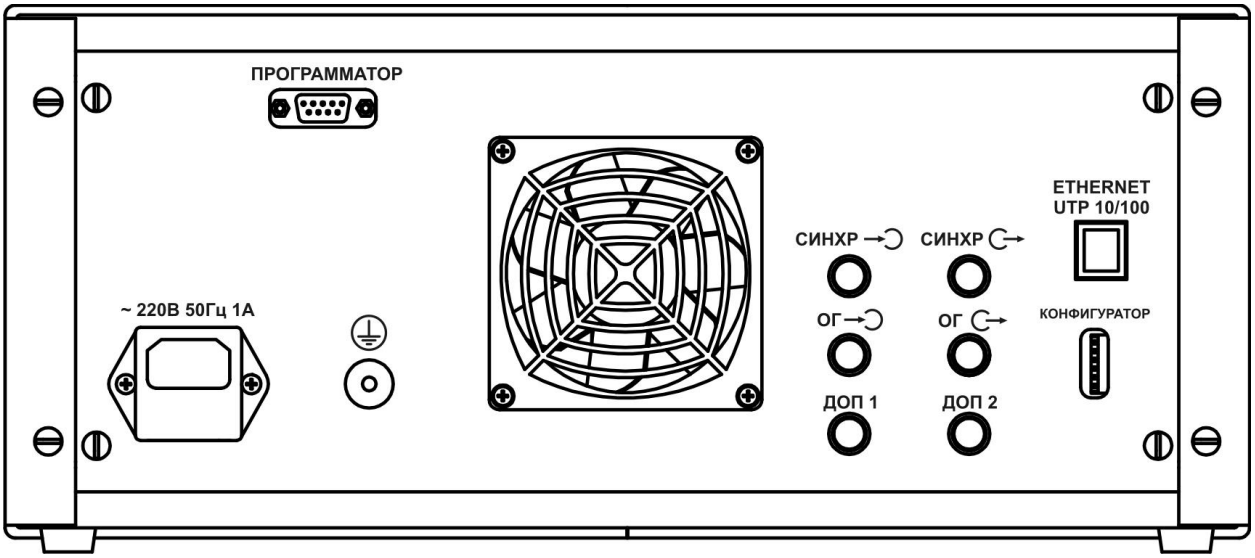

Рисунок 7.2 − Задняя панель

7.2.2.2 На задней панели расположены следующие разъемы и органы управления:

а) «~220 В 50 Гц 1 А» – разъем подключения сетевого шнура, совмещенный с предохранителем;

б) «Программатор» − сервисный разъем для программирования;

в) «⏚» – разъём защитного заземления;

г) «Синхр ➔⊃» – вход сигнала синхронизации;

д) «Синхр ⊂➔ » – выход сигнала синхронизации;

е) «ОГ ➔⊃» – вход опорного генератора;

ж) «ОГ ⊂➔ » – выход опорного генератора;

з) «ДОП1» и «ДОП2» − входы зарезервированы для дальнейших разработок;

и) «*Ethernet UTP* 10/100» – разъем для подключения к ПК;

к) «Конфигуратор» − панель переключателей «Конфигуратор».

7.3 Управление

7.3.1 Управление Г7М осуществляет ПК посредством ПО. Описание работы ПО, операции настройки, подключения, управления Г7М, установки параметров представлены в части II настоящего РЭ «Руководство по программному обеспечению».

7.4 Сведения о порядке подготовки и порядок проведения работ

7.4.1 Сведения о порядке подготовки и проведение работ с Г7М представлены в части III настоящего РЭ «Работа с синтезатором частот Г7М-40».

8 Поверка

8.1 Поверка Г7М осуществляется в соответствии с методикой поверки «Синтезаторы частот Г7М-20, Г7М-40. Методика поверки» ЖНКЮ.467875.014 Д3.

9 Текущий ремонт

9.1 Ремонт Г7М проводится только силами предприятия-изготовителя или его уполномоченных представителей.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ Г7М И КОМПЛЕКТА ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ.

9.2 Допускается самостоятельная смена пользователем плавкого предохранителя.

9.3 Смена плавкого предохранителя

9.3.1 Выключить Г7М, установив выключатель электропитания «Вкл» в положение «0».

9.3.2 Отключить Г7М от сети электропитания ~220 В 50 Гц, вынув вилку шнура сетевого из розетки.

9.3.3 Отключить шнур сетевой от Г7М, открыть крышку, закрывающую гнездо установки плавкого предохранителя.

9.3.4 Установить сменный предохранитель, находящийся в гнезде. В случае отсутствия сменного предохранителя, установить предохранитель типа В0205 1А или аналог.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ СО ЗНАЧЕНИЕМ СИЛЫ ТОКА ПРЕВЫШАЮЩИМ 1 А!

9.3.5 Закрыть крышку, соединить разъём подключения сетевого шнура Г7М и сеть электропитания ~220 В 50 Гц с помощью шнура сетевого.

9.3.6 Включить Г7М, установив выключатель электропитания «Вкл» в

положение «I», убедиться в наличии индикации «Вкл.» и «Захват».

Примечание − Повторный выход из строя предохранителя после включения означает неисправность Г7М. Для устранения неисправности необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

10 Хранение

10.1 Г7М до введения в эксплуатацию должен храниться на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

10.2 Хранить Г7М без упаковки необходимо при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

10.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

10.4 Упаковывание Г7М для постановки на хранение проводить согласно 5.2.3, распаковывание после снятия с хранения согласно 5.2.2.

11 Транспортирование

11.1 Погрузка и выгрузка. Общие указания

11.1.1 Погрузка и выгрузка упакованного Г7М должна проводиться со всеми предосторожностями, исключающими удары и повреждения транспортной упаковки.

11.1.2 При погрузке и выгрузке транспортную упаковку не бросать и устанавливать согласно нанесенным на ней знакам.

11.1.3 Погрузка и выгрузка не требует применения погрузочно-разгрузочных средств.

11.2 Условия транспортирования

11.2.1 Транспортировка Г7М осуществляется в закрытых транспортных средствах любого вида в условиях транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха при 25 ºС не более 95 %;
- атмосферное давление от 84 (630) до 106,7 (800) кПа (мм рт. ст.).

11.2.2 Г7М разрешается транспортировать в упакованном виде в условиях, исключающих внешние воздействия, способные вызвать механические повреждения Г7М или нарушить целостность транспортной упаковки в пути следования.

11.2.3 При транспортировании воздушным транспортом Г7М в упаковке должен располагаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

11.2.4 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

12 Маркирование и пломбирование

12.1 Вблизи органов управления и присоединения нанесены надписи и обозначения, указывающие их функциональное назначение.

12.2 На передней панели Г7М нанесены следующие обозначения:
- название предприятия-изготовителя;
- тип прибора;
- знак утверждения типа;
- обозначения органов управления, индикаторов и разъемов (см. 7.2.1).

12.3 На задней панели Г7М нанесены следующие обозначения:
- тип прибора;
- заводской номер;
- обозначение органов управления, индикаторов и разъёмов (см. 7.2.2).

12.4 На транспортную упаковку нанесены следующие обозначения:
- название предприятия-изготовителя;
- адреса получателя и отправителя;
- наименование и серийный номер прибора;
- манипуляционные знаки «Хрупкое – осторожно!», «Беречь от влаги».

12.5 Г7М имеет защитные пломбы, предотвращающие несанкционированное вскрытие.

13 Гарантии предприятия-изготовителя

13.1 Общие положения

13.1.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик Г7М значениям, указанным в настоящем РЭ, при соблюдении пользователем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования.

13.1.2 Числовые значения гарантийного срока и срока службы указаны в

формуляре ЖНКЮ.467875.016 ФО.

13.1.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедший из строя Г7М в случаях, предусмотренных настоящим РЭ.

13.1.4 Предприятие-изготовитель осуществляет платный ремонт и сервисное обслуживание Г7М в течение срока службы.

13.2 Гарантийные обязательства

13.2.1 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель обязуется проводить гарантийный ремонт или замену Г7М в случае несоответствия его технических характеристик или наличия механических повреждений при первоначальном осмотре Г7М и комплекта принадлежностей.

13.2.2 При наличии механических повреждений при первоначальном осмотре или обнаружении несоответствия технических характеристик в течение гарантийного срока, необходимо составить технически обоснованный акт с указанием причин несоответствия и условий их обнаружения. Упаковать Г7М и комплект принадлежностей, пользуясь указаниями 5.2.3, и отправить их на предприятие-изготовитель для ремонта или замены.

13.2.3 Комплект поставки Г7М на предприятие-изготовитель для ремонта или замены должен соответствовать таблице 4.1.

Примечание – Допускается по согласованию с предприятием-изготовителем на ремонт или замену высылать не полный комплект, а только устройство, вышедшее из строя. При этом с устройством обязательно высылается формуляр.

13.2.4 Гарантийный ремонт Г7М проводится только силами предприятия-изготовителя или его уполномоченных представителей.

13.3 Гарантии не распространяются

13.3.1 Гарантии на Г7М не распространяются в следующих случаях:

а) имеются механические повреждения Г7М или комплекта принадлежностей, полученные при эксплуатации, или следы воздействия жидкостей или агрессивных паров;

б) отсутствует формуляр;

в) формуляр не заполнен или заполнен неверно;

г) повреждены пломбы предприятия-изготовителя;

д) имеются следы вскрытия Г7М или комплекта принадлежностей;

е) истек гарантийный срок.

13.3.2 Предприятие-изготовитель осуществляет платный ремонт и сервисное обслуживание Г7М по окончании гарантийного срока в течение срока службы. Ремонт проводится только после оформления договора на проведение ремонта.