

(РЭ) 1117

## 7. Поверка прибора.

### 7.1. Общие сведения.

7.1.1. Настоящий раздел устанавливает порядок, методы и средства поверки рубидиевого опорного генератора Ч1-1012.

7.1.2. Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576-2000 или ПР 50.2.006-94.

7.1.3. Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право проведения поверки средств измерений в соответствии с требованиями ПР 50.2.012-94.

7.1.4. Межповерочный интервал – 12 месяцев. При необходимости его изменения по результатам эксплуатации порядок его пересмотра должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576-2000 или ПР 50.2.006-94.

### 7.2. Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные технические характеристики средства поверки
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	7.4.2		
2. Проверка функционирования прибора	7.4.3	В7-38	Диапазон измерения напряжения от 0 до 20 В Погрешность 1%
3. Проверка метрологических характеристик прибора:			
– относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц		Стандарт частоты водородный Ч1-1006 Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 с $4 \cdot 10^{-13}$ Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \cdot 10^{-12}$

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

Продолжение таблицы 7.1.

1	2	3	4
– среднего относительного изменения частоты за один месяц непрерывной работы		Стандарт частоты водородный Ч1-1006 Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 с $4 \cdot 10^{-13}$ Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \cdot 10^{-12}$
– среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1; 10; 100 с		Стандарт частоты водородный Ч1-1006 Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 с $4 \cdot 10^{-13}$ Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \cdot 10^{-12}$
– среднеквадратического значения напряжения выходного сигнала 10 МГц		Вольтметр импульсного напряжения В4-24	Измеряемое напряжение от 0 до 3 В Частота 10 МГц Погрешность 5%

Примечания:

1. При проведении поверки могут быть применены другие средства измерений (СИ), обеспечивающие измерение контролируемых параметров с требуемой точностью.
2. Все СИ, используемые при поверке, должны быть узаконены в установленном порядке и быть поверены в соответствии с ГОСТ РВ 8.576-2000 или ПР 50.2.006-94.
3. После ремонта приборы подлежат первичной поверке.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РУГА.411653.002 РЭ

Лист

28

### 7.3. Условия поверки и подготовка к ней.

7.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С ..... +(20±2);
- относительная влажность воздуха, % ..... 30–80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... 84–106 (630–795);
- напряжение питания, В ..... +(24±0,2).

ПРИМЕЧАНИЕ: допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных на прибор и средства измерений.

7.3.2. Подготовить прибор к поверке в соответствии с разделами 3, 5.3, 5.4 и 6.3 настоящего руководства.

### 7.4. Проведение поверки.

7.4.1. Поверка прибора проводится в соответствии с перечнем и последовательностью операций, приведенных в таблице 7.1.

7.4.2. При проведении внешнего осмотра необходимо установить соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать таблице 4.1;
- соответствие внешнего вида прибора требованиям раздела 5.2.1;
- надписи на шильдике передней панели должны соответствовать таблице 6.1.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

7.4.3. Проверку функционирования прибора проводят в соответствии с разделом 6.3.2 для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

#### 7.4.4. Проверка метрологических характеристик прибора.

7.4.4.1. Проверку относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.1 при температуре окружающей среды +(20±2) °С.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты  $\frac{\Delta f}{f_0}$  с вычислением среднего относительного отклонения частоты. Устанавливают время усреднения 100 с, число измерений – 20.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если среднее значение относительной погрешности меры по частоте при выпуске не выходит за пределы  $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ .

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	РУГА.411653.002 РЭ	Лист
						29
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата		

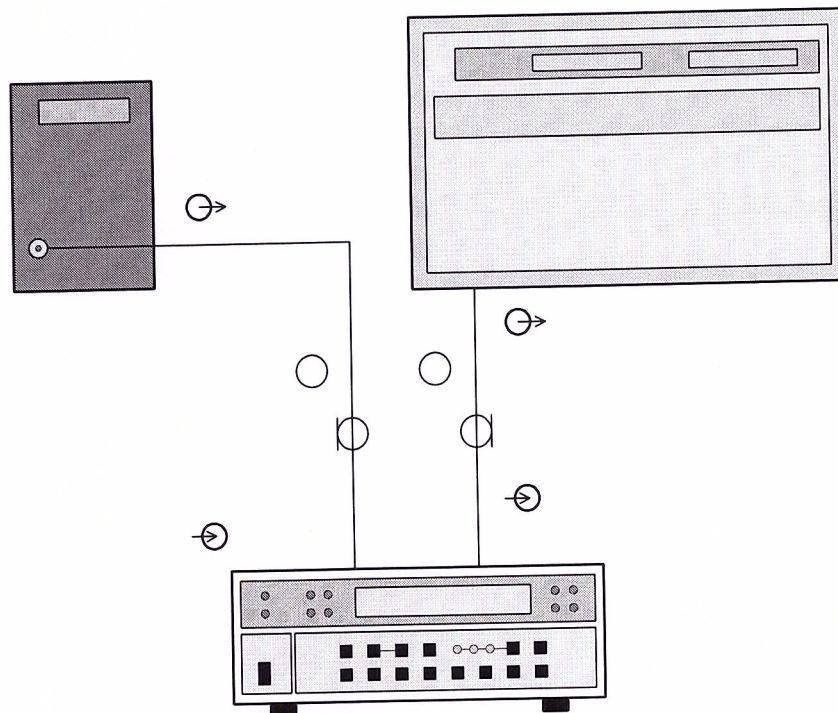


Рисунок 7.1. Схема электрическая подключения приборов для проверки относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц, систематического относительного изменения частоты за 1 месяц и среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с.  
 1 – ВЧ кабель РУГА.685671.362. Входит в состав комплекта Ч1-1012.  
 2 – ВЧ кабель ЕЭ4.852.517-08. Входит в состав комплекта ЧК7-51.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РУГА.411653.002 РЭ

7.4.4.2. Проверку систематического относительного изменения частоты за 1 месяц проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.1.

Измерения проводят через 72 ч после включения прибора в течение 11 суток.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты  $\frac{\Delta f}{f_0}$  с вычислением среднего относительного отклонения частоты. Устанавливают время усреднения 100 с, число измерений – 36 (т.е. фактическое время усреднения равно 1 ч). Определяют относительную разность частот  $\frac{\Delta f_i}{f_0}$  прибора и стандарта частоты и времени Ч1-1006 за  $i$ -ый час. Измерения проводят каждый час и по результатам определяют среднее значение относительной разности частот за одни сутки по формуле

$$\overline{\frac{\Delta f}{f_0}} = \frac{\sum_{i=1}^{24} \frac{\Delta f_i}{f_0}}{24}.$$

По результатам измерений среднего значения относительной разности частот прибора и стандарта частоты и времени Ч1-1006 за каждые сутки вычисляют среднее относительное изменение частоты за одни сутки  $\nu$  по формуле

$$\nu = \frac{6}{n(n-1)} \cdot \sum_{i=1}^n \left( \frac{2i}{n+1} - 1 \right) \cdot \overline{\frac{\Delta f_i}{f_0}},$$

где  $n$  – число суток, в течение которых проводились измерения;

$\overline{\frac{\Delta f_i}{f_0}}$  – средняя относительная разность частот в  $i$ -ые сутки.

Систематическое относительное изменение частоты за 1 месяц  $\nu_{\text{мес}}$  определяют по результатам измерения среднего относительного изменения частоты за одни сутки  $\nu$  в соответствии с выражением  $\nu_{\text{мес}} = 30\nu$ .

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученное значение относительного изменения частоты за 1 месяц не выходит за пределы  $\pm 4,0 \cdot 10^{-11}$ .

7.4.4.3. Проверку среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.1.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты  $\frac{\Delta f}{f_0}$  с вычислением среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты. Устанавливают для времени усреднения 1 с и 10 с число измерений 30, для 100 с – 20.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	РУГА.411653.002 РЭ				Лист
									31
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты вычисляется компаратором частотным ЧК7-51 по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{f_{i+1}}{f_0} - \frac{f_i}{f_0} \right)^2}{2(n-1)}}$$

где  $\frac{\Delta f_{i+1}}{f_0}$  – относительное отклонение частоты при  $(i+1)$  измерении,

$n$  – число измерений.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты не превышают:

за время усреднения 1 с	$3 \cdot 10^{-11}$ ;
за время усреднения 10 с	$1 \cdot 10^{-11}$ ;
за время усреднения 100 с	$3 \cdot 10^{-12}$ .

7.4.4.4. Проверку среднеквадратического значения напряжения выходного сигнала проводят согласно схеме рис. 7.2 путем измерения напряжения при помощи вольтметра импульсного напряжения В4-24 на подключенной нагрузке 50 Ом.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученное значение напряжения выходного сигнала находится в пределах (0,6–1,2) В.

7.5. Оформление результатов поверки.

7.5.1. Положительные результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, выполняющей поверку в соответствии с ГОСТ РВ 8.576-2000 или ПР 50.2.006-94.

7.5.2. Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки) признаются непригодными к эксплуатации. Свидетельство о поверке аннулируют или гасят клеймо, и вносят соответствующую запись в формуляр.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
РУГА.411653.002 РЭ				Лист
				32

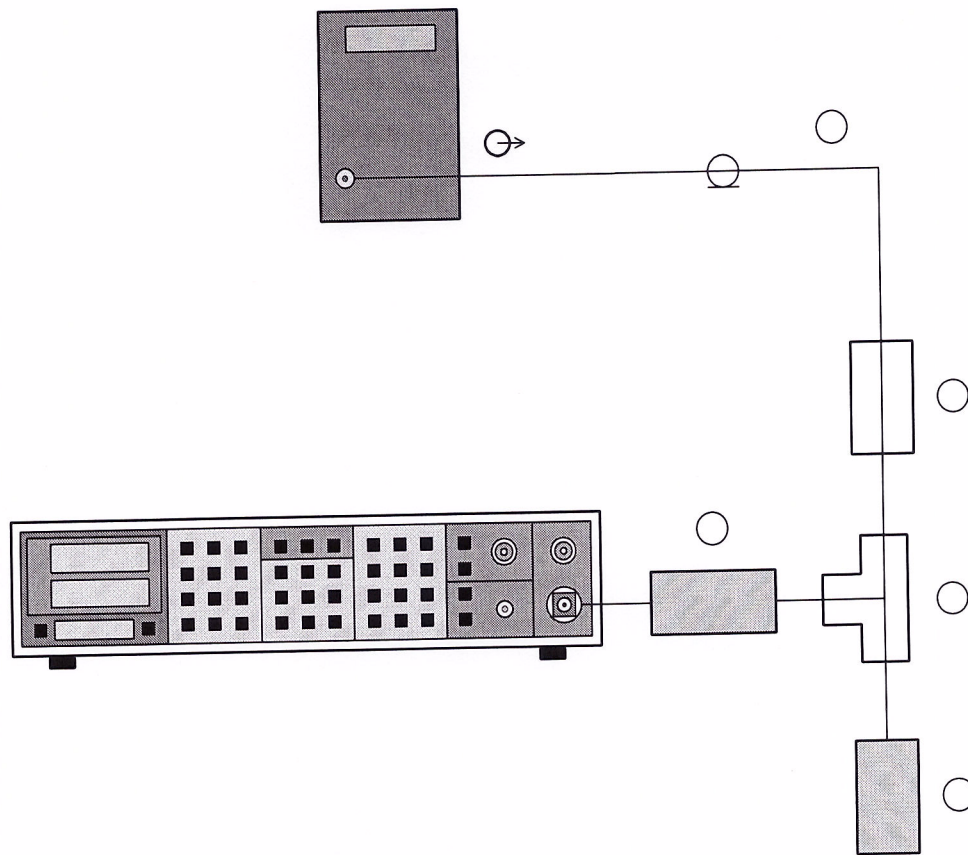


Рисунок 7.2. Схема электрическая подключения приборов для проверки среднеквадратического напряжения выходного сигнала 10 МГц.

1 – ВЧ кабель РУГА.685671.362. Входит в состав комплекта Ч1-1012.

2 – переход ЕЭ2.236.463-01, 3 – тройник ЕЭ2.246.126,

4 – нагрузка ЕЭ2.260.147, 5 – пробник. Входят в состав комплекта В4-24.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РУГА.411653.002 РЭ

## 8. Техническое обслуживание.

8.1. При использовании прибора в качестве встраиваемого его техническое обслуживание производится в периоды технического обслуживания радиотехнической аппаратуры, в составе которой он используется.

8.2. При подготовке к проведению работ по уходу за прибором, во время и после их проведения необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в разделе 3 настоящего руководства.

8.3. Перед проведением технического обслуживания следует подготовить необходимый инструмент, принадлежности и материалы: мягкую кисть, спирт технический этиловый марки А ГОСТ 17299, ветошь.

8.4. Виды, объем, периодичность проведения и особенности организации технического обслуживания прибора в зависимости от этапов его эксплуатации (использование по назначению, хранение, транспортирование и т. д.) определяются настоящим руководством.

8.5. При непосредственном использовании прибора по назначению проводятся следующие виды обслуживания:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

8.6. При хранении проводятся следующие виды обслуживания:

- техническое обслуживание № 1 при хранении (ТО-1х);
- техническое обслуживание № 2 при хранении (ТО-2х).

8.7. Периодичность различных видов технического обслуживания и перечень работ по каждому виду обслуживания приведены в таблице 8.1.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

РУГА.411653.002 РЭ



Таблица 8.1.

Вид ТО	Содержание работ	Наименование материала для выполнения работ, норма расхода	Периодичность проведения
ЕТО	<ul style="list-style-type: none"> <li>– провести внешний осмотр согласно п. 5.2.1;</li> <li>– проверить функционирование согласно п. 6.3.2;</li> <li>– устранить выявленные недостатки.</li> </ul>		Перед началом и после использования по назначению и после транспортирования. Если прибор не использовался, то 1 раз в квартал. При кратковременном хранении 1 раз в 6 мес.
ТО-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнить все операции ЕТО;</li> <li>– проверить комплектность;</li> <li>– устранить выявленные недостатки;</li> <li>– проверить правильность ведения эксплуатационной документации.</li> </ul>		При постановке на кратковременное хранение.
ТО-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнить все операции ТО-1;</li> <li>– устранить выявленные недостатки;</li> <li>– промыть мягкой кистью контакты разъемов;</li> <li>– провести периодическую поверку;</li> <li>– упаковать прибор согласно п. 5.1.</li> </ul>	Спирт этиловый 30 г	Совмещается с периодической поверкой и при постановке на длительное хранение.
ТО-1х	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проверить наличие на месте хранения;</li> <li>– провести внешний осмотр состояния упаковки;</li> <li>– проверить состояние учета и условий хранения.</li> </ul>		1 раз в год
ТО-2х	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнить все операции ТО-1х;</li> <li>– распаковать прибор согласно п. 5.1;</li> <li>– вскрыть прибор, удалив внешний кожух;</li> <li>– проверить соответствие комплектующих изделий срокам службы или хранения;</li> <li>– закрыть прибор;</li> <li>– провести поверку;</li> <li>– проверить состояние эксплуатационной документации;</li> <li>– сделать отметку в формуляре о выполненных работах;</li> <li>– упаковать прибор согласно п. 5.1.</li> </ul>		1 раз в 5 лет

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 9. Текущий ремонт.

### 9.1. Общие положения.

9.1.1. Ремонт прибора и его составных частей требует специального технологического оборудования и осуществляется только предприятием-изготовителем или организацией, выполняющей его функции.

9.1.2. К ремонту прибора допускаются лица, прошедшие специальную подготовку на предприятии-изготовителе по проведению ремонта данного прибора.

Квалификация ремонтного персонала должна обеспечивать проведение ремонта сложных радиотехнических и цифровых устройств.

9.1.3. Лица, приступающие к ремонту прибора должны ознакомиться с устройством и принципом работы прибора и его составных частей.

9.1.4. При проведении ремонта прибора и его поверке после ремонта должны быть использованы СИ, перечисленные в таблице 7.1 настоящего руководства.

### 9.2. Меры безопасности при ремонте.

9.2.1. При проведении ремонта прибора должны быть соблюдены рекомендации по обеспечению безопасности, указанные в разделе 3 настоящего руководства.

### 9.3. Указания по устранению неисправностей.

9.3.1. Опорный генератор имеет элементы контроля работоспособности и индикации отказов, перечень которых приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1.

Номер контакта	Напряжение на контакте, В	Состояние прибора и его функциональных узлов
1	от 0 до +0,4 +(4,0–6,0)	Нормальный режим работы. Нерабочий режим. Нет второй гармоники сигнала атомного резонанса, нет «захвата» частоты кварцевого генератора в системе АПЧ (горит светодиод).
4	+(1,0–4,0) от 0 до +0,4	Нормальный режим работы. Нерабочий режим. Нет ВЧ разряда в спектральной лампе (горит светодиод).
7	+(0,5–7,5) менее +0,5 или более +7,5	Нормальный режим работы. Нерабочий режим.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

9.3.2. В случае обнаружения неисправностей прибор подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

9.3.3. Причины неисправностей прибора и меры по их устранению фиксируются в установленном порядке в формуляре.

9.3.4. После проведения ремонта прибор подвергается поверке в соответствии с разделом 7 настоящего руководства.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	РУГА.411653.002 РЭ	Лист
						37
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 10. Хранение.

10.1. Приборы должны храниться в закрытых складских помещениях на стеллажах в упакованном виде при отсутствии в воздухе пыли, кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

10.2. Условия отапливаемого хранилища:

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность до 80 % при температуре 25 °С;
- срок хранения 10 лет.

10.3. Условия неотапливаемого хранилища:

- температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре 25 °С;
- срок хранения 6 лет.

10.4. Если в процессе хранения истек срок действия поверки, то перед вводом в эксплуатацию прибор подвергают поверке.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Лист
									38
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	РУГА.411653.002 РЭ				

## 11. Транспортирование.

11.1. Допускается транспортирование прибора в упаковке всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 65 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 25 °С.

11.2. При транспортировании прибора должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

11.3. Перед транспортированием производится упаковка прибора в соответствии с разделом 5 настоящего руководства.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
РУГА.411653.002 РЭ				Лист
				39

## 12. Маркирование и пломбирование.

12.1. Товарный знак предприятия и условное наименование прибора нанесены на шильдике, расположенном на верхней части кожуха прибора.

12.2. Заводской порядковый номер прибора нанесён в правой стороне шильдика. Там же указаны месяц и год изготовления.

12.3. Элементы и составные части прибора имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями перечней элементов к принципиальным электрическим схемам.

12.4. Прибор, принятый ОТК и представителем заказчика, пломбируется мастичной пломбой на боковой части кожуха. Нарушение целостности пломбы при эксплуатации прибора не допускается.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

РУГА.411653.002 РЭ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Стр. (лист)	Номер изве- щения	Подпись	Дата	Изм.	Стр. (лист)	Номер изве- щения	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата