

СОГЛАСОВАНО

И.о. главного инженера  
Унитарного предприятия «Завод СВТ»

В.В. Василевский  
2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич  
2016 г.



### ОСЦИЛЛОГРАФ С1-127 (ЖКИ) М

Методика поверки

УШЯИ.411161.001-24 МП

МРБ МП.2598-2016

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

РАЗРАБОТАНО

Зам. главного конструктора

Унитарного предприятия «Завод СВТ»

С.А. Качаев

« 3 » мая 2016 г.

Первичная применяемость

Справочный №

## Содержание

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Операции и средства поверки.....                       | 3  |
| 2 | Условия поверки и подготовка к ней.....                | 5  |
| 3 | Проведение поверки.....                                | 6  |
| 4 | Оформление результатов поверки.....                    | 13 |
|   | Приложение А Форма протокола поверки осциллографа..... | 14 |

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Лист     | № докум. | Подпись         | Дата    |
|------|----------|----------|-----------------|---------|
|      | Разраб.  | Рабченя  | <i>Рабченя</i>  | 3.08.16 |
|      | Пров.    | Качаев   | <i>Качаев</i>   | 3.08.16 |
|      | Н.контр. | Яковская | <i>Яковская</i> | 3.08.16 |
|      | Утв.     | Качаев   | <i>Качаев</i>   | 3.08.16 |

УШЯИ.411161.001-24 МЦ

Осциллограф С1-127 (ЖКИ) М  
Методика поверки

|      |      |        |  |
|------|------|--------|--|
| Лит. | Лист | Листов |  |
| О1   | 2    | 22     |  |

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок осциллографа С1-127 (ЖКИ) М.

Осциллографы подлежат поверке в органах государственной метрологической службы и аккредитованных поверочных лабораториях.

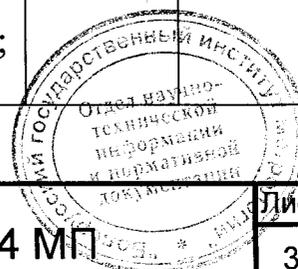
Межповерочный интервал – 12 мес.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Наименование операции                                | Номер пункта МП | Наименование и тип эталонов, основные технические характеристики  | Проведение операции при: |                       |
|--|-----------------|---|--------------------------|-----------------------|
|  |                 |   | первичной поверке        | периодической поверке |
| 1  | 2               | 3   | 4                        | 5                     |
| 1 Внешний осмотр                                     | 3.1             |   | Да                       | Да                    |
| 2 Определение электрической прочности изоляции       | 3.2             | Пробойная установка УПУ-10:<br>- напряжение 1350 В  | Да                       | Нет                   |
| 3 Опробование  | 3.3             | Калибратор осциллографов импульсный И1-9:<br>- диапазон напряжений от 30 мкВ до 100 В;<br>- период сигнала от 10 нс до 10 с | Да                       | Да                    |
| 4 Определение метрологических характеристик          |                 |   |                          |                       |
| 4.1 Определение погрешности коэффициентов отклонения | 3.4.1           | Калибратор осциллографов импульсный И1-9:<br>- диапазон напряжений от 30 мкВ до 100 В;<br>- погрешность $\pm 0,25\%$        | Да                       | Да                    |
| 4.2 Определение погрешности коэффициентов развертки  | 3.4.2           | Калибратор осциллографов импульсный И1-9<br>- период сигнала от 10 нс до 10 с;<br>- погрешность $\pm 10^{-4}$ Т             | Да                       | Да                    |



|      |      |         |       |      |
|------|------|---------|-------|------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата |
|      |      |         |       |      |

УШЯИ.411161.001-24 МП

Лист 3

Продолжение таблицы 1.1

| 1  | 2     | 3  | 4  | 5  |
|--|-------|--|----|----|
| 4.3 Определение параметров переходной характеристики                   | 3.4.3 | Генератор испытательных импульсов И1-14:<br>- длительность фронта импульса не более 1 нс,<br>- амплитуда 20 В.<br>Калибратор осциллографов импульсный И1-9.<br>Генератор импульсов Г5-72:<br>- длительность импульса от 20 нс до 10 мс.  | Да | Да |
| 4.4 Определение диапазона частот синхронизации и уровней синхронизации | 3.4.4 | Генератор сигналов низкочастотный Г3-112/1:<br>- частота от 10 Гц до 10 МГц;<br>- погрешность $\pm 5\%$ .<br>Генератор сигналов высокочастотный Г4-107 (Г4-151):<br>- частота 75 МГц;<br>- погрешность $\pm 1\%$ .<br>- напряжение от 4 мВ до 1 В;<br>Генератор импульсов Г5-72. | Да | Да |

Примечания

- 1 Вместо указанных средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие измерения параметров с требуемой точностью.
- 2 Средства поверки должны быть поверены в органах, аккредитованных в данный вид деятельности.

1.2 При обнаружении несоответствия техническим характеристикам дальнейшая проверка прекращается, а осциллографы подлежат забракованию и направлению в ремонт.

|              |                |             |              |                |
|--------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Инд. Неодпл. | Подпись и дата | Взам инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |             |              |                |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

УШЯИ.411161.001-24 МП



## 2 Условия поверки и подготовка к ней

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха от 30% до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети переменного тока  $(230 \pm 4,6) \text{ В}$ ;
- частота питающей сети  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ .

2.2 Осциллографы должны поверяться в помещении, свободном от пыли, паров кислот и щелочей, при отсутствии вибрации и тряски.

2.3 Осциллографы перед включением необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 4 ч.

2.4 Время установления рабочего режима осциллографов - 15 мин.

2.5 Средства измерения выдержать в нормальных условиях в течение времени, оговоренного в их эксплуатационных документах.

|              |                |          |       |              |                       |           |
|--------------|----------------|----------|-------|--------------|-----------------------|-----------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |          |       | Инв. № дубл. | Подпись и дата        |           |
|              | Взам инв. №    |          |       |              |                       |           |
| Изм          | Лист           | Недокум. | Подп. | Дата         | УШЯИ.411161.001-24 МП | Лист<br>5 |



### 3 Проведение поверки

#### 3.1 Внешний осмотр

3.1.1 Внешний осмотр осциллографов проводить в следующей последовательности:

- проверить отсутствие механических повреждений на корпусе, лицевой панели осциллографа;
- проверить наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких;
- проверить наличие комплекта принадлежностей и эксплуатационной документации согласно разделу «Комплектность» руководства по эксплуатации;
- проверить чистоту гнезд, разъемов, клемм;
- проверить состояние соединительных проводов, кабелей, лакокрасочного покрытия, четкость маркировочных надписей;
- проверить отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри осциллографов (определить на слух при наклонах осциллографа).

Поверку осциллографов, имеющих дефекты, не проводить.

#### 3.2 Определение электрической прочности изоляции.

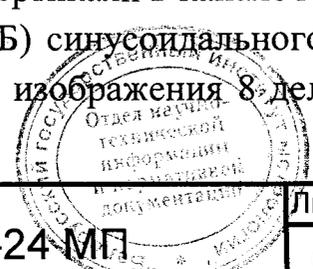
3.2.1 Определение электрической прочности изоляции проводят с помощью универсальной пробойной установки УПУ-10 в соответствии с Приложением К ГОСТ 12.2.091.

После испытания цепи, содержащие конденсаторы, необходимо разрядить.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если во время испытаний не возникали разряды или повторяющиеся поверхностные пробои. Появление «коронного» разряда или шума не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

#### 3.3 Опробование

3.3.1 Определение пределов перемещений луча по вертикали в канале А (Б) проводят путем подачи на закрытый вход канала А (Б) синусоидального сигнала от генератора ГЗ-112/1, обеспечивающего размах изображения 8 дел



|      |      |         |       |      |      |      |         |       |      |      |      |         |       |      |
|------|------|---------|-------|------|------|------|---------|-------|------|------|------|---------|-------|------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата | Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата | Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата |
|      |      |         |       |      |      |      |         |       |      |      |      |         |       |      |

УШЯИ.411161.001-24-МП

Лист  
6

по вертикали при коэффициенте отклонения 0,1 В/дел и коэффициенте раз-  
вертки 0,5 мс/дел.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если при переме-  
щении луча по вертикали канала А (Б) обеспечивается совмещение нижней и  
верхней части изображения соответственно с верхним и нижним краем рабо-  
чей части экрана.

3.3.2 Определение режима суммирования проводят путем подачи на  
входы обоих каналов сигнала внутреннего генератора (амплитудой 0,6 В час-  
тотой 1 кГц). Располагают изображение сигналов симметрично центральной  
горизонтальной линии шкалы.

Устанавливают режим индикации каналов А и Б. Устанавливают коэф-  
фициент развертки 0,5 мс/дел, коэффициент отклонения 0,2 В/дел, включают  
режим суммирования сигналов в каналах А и Б. На экране должен наблюдаться  
суммарный сигнал каналов А и Б. Включают режим вычитания сигналов в  
каналах А и Б, при этом на экране должен наблюдаться разностный сигнал.

Примечание - В режиме вычитания допускается наличие выбросов по  
фронтам сигнала. Амплитуда разностного сигнала не должна превышать 0,1 В.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если все требова-  
ния, изложенные в настоящем пункте, выполняются.

3.3.3 Определение режимов работы тракта горизонтального отклонения  
проводят путем подачи на один из входов проверяемого осциллографа сигнала  
внутреннего генератора амплитудой 0,6 В частотой 1 кГц при коэффициенте  
развертки 1 мс/дел.

Переключатель «ВЧ, ПС, НЧ» устанавливают в положение «НЧ».

При заземлённом входе усилителя вертикального отклонения в автоко-  
лебательном режиме запуска развертки при отсутствии синхронизации на эк-  
ране должна наблюдаться линия развертки. При переключении осциллографа  
в ждущий режим линия развертки должна отсутствовать.

При подаче сигнала на вход усилителя вертикального отклонения на  
экране должно появиться изображение меандра частотой 1 кГц в обоих режи-  
мах при наличии синхронизации.

В режиме однократного запуска устанавливают коэффициент разверт-  
ки 50 мс/дел после нажатия кнопки ГОТОВ, при отсутствии входного сигнала  
загорается индикатор НЕСИНХР и линия развертки должна отсутствовать.  
После подачи входного сигнала при наличии синхронизации должен погас-  
нуть индикатор НЕСИНХР и пройти один ход развертки.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если все требова-  
ния, изложенные в настоящем пункте, выполняются.

|      |      |          |       |      |      |      |          |       |      |      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|------|------|----------|-------|------|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | Недокум. | Подп. | Дата | Изм. | Лист | Недокум. | Подп. | Дата | Изм. | Лист | Недокум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |      |      |          |       |      |      |      |          |       |      |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | Недокум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

УШЯИ.411161.001-24 МП



### 3.4 Определение метрологических характеристик

3.4.1 Определение погрешности коэффициентов отклонения проводить для обоих каналов путем подачи на вход осциллографа калибровочного напряжения частотой 1 kHz с выхода « $\ominus$ » калибратора И1-9.

Изображение сигнала должно располагаться симметрично относительно центральной линии шкалы экрана.

Определение проводят при размере изображения равном 6 дел шкалы экрана для всех положений переключателей «V/дел. Переключатель «V/дел», «mV/дел» калибратора И1-9 устанавливают в положения, соответствующие положениям переключателей «V/дел» осциллографа, переключатель «число делений» калибратора И1-9 – в положение, соответствующее требуемому размеру изображения на экране осциллографа. Включают девиацию и вращением ручки ДЕВИАЦИЯ устанавливают размер изображения на экране равным 6 дел.

Погрешность коэффициентов отклонения в процентах отсчитывают непосредственно по шкале калибратора И1-9.

Определение погрешности коэффициентов отклонения с выносным делителем 1:10 проводят при размере изображения 6 дел в положении «0,1 V» переключателя «V/дел» в одном из каналов осциллографа.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность коэффициентов отклонения находится в интервале  $\pm 3\%$  для 5 мВ/дел - 5 В/дел и  $\pm 4\%$  для 1, 2 мВ/дел.

При применении делителя 1:10 указанные погрешности не должны увеличиваться более чем на 1 %.

3.4.2 Определение погрешности коэффициентов развертки проводить во всех положениях переключателя ВРЕМЯ/ДЕЛ при помощи калибратора И1-9.

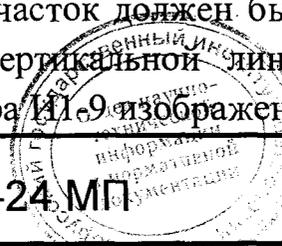
Длина линии развертки не должна быть менее 11 дел. Измерения проводят на центральной горизонтальной линии шкалы экрана. Сигнал с выхода « $\ominus$ » калибратора И1-9 подают на вход канала А. Размер изображения по вертикали устанавливают удобный для наблюдения. Частоту сигнала калибратора И1-9 устанавливают такой, чтобы период сигнала занимал 1 или 2 дел по горизонтали.

Определение погрешности коэффициентов развертки проводят на 8 дел шкалы от начала развертки. При этом измеряемый участок должен быть расположен симметрично относительно центральной вертикальной линии шкалы экрана. С помощью ручки ДЕВИАЦИЯ калибратора И1-9 изображение

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

|     |      |          |       |      |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | Недокум. | Подп. | Дата |
|-----|------|----------|-------|------|

УШЯИ.411161.001-24 МП



|      |
|------|
| Лист |
| 8    |

сигнала совмещают с нужным количеством делений шкалы экрана. Погрешность коэффициентов развертки определяют по индикатору калибратора И1-9.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность коэффициентов развертки находится в интервале  $\pm 3\%$  без растяжки и  $\pm 4\%$  с растяжкой.

3.4.3 Определение параметров переходной характеристики проводят с помощью генератора И1-14 импульсами положительной и отрицательной полярности длительностью не менее 250 нс в обоих каналах проверяемого осциллографа во всех положениях переключателя «V/дел». Органы управления осциллографа устанавливают в положения, обеспечивающие устойчивое изображение сигнала на экране при коэффициенте развертки 5 нс/дел и открытом входе канала. Определение параметров переходной характеристики проводят при внешней синхронизации.

Изменяя амплитуду импульса на выходе генератора И1-14, устанавливают размер изображения на экране равным 6 дел по вертикали, расположив изображение симметрично центральной горизонтальной линии шкалы. При коэффициенте отклонения 2 В/дел проводят измерение параметров ПХ, подавая сигнал через аттенуатор 5 дБ. При коэффициенте отклонения 5 В/дел проводят измерение параметров ПХ при размере изображения 4 дел.

В положении «0,1 V» переключателя «V/дел» определяют время нарастания и выброс с делителем 1:10 (в положении переключателя « $\times 10$ »).

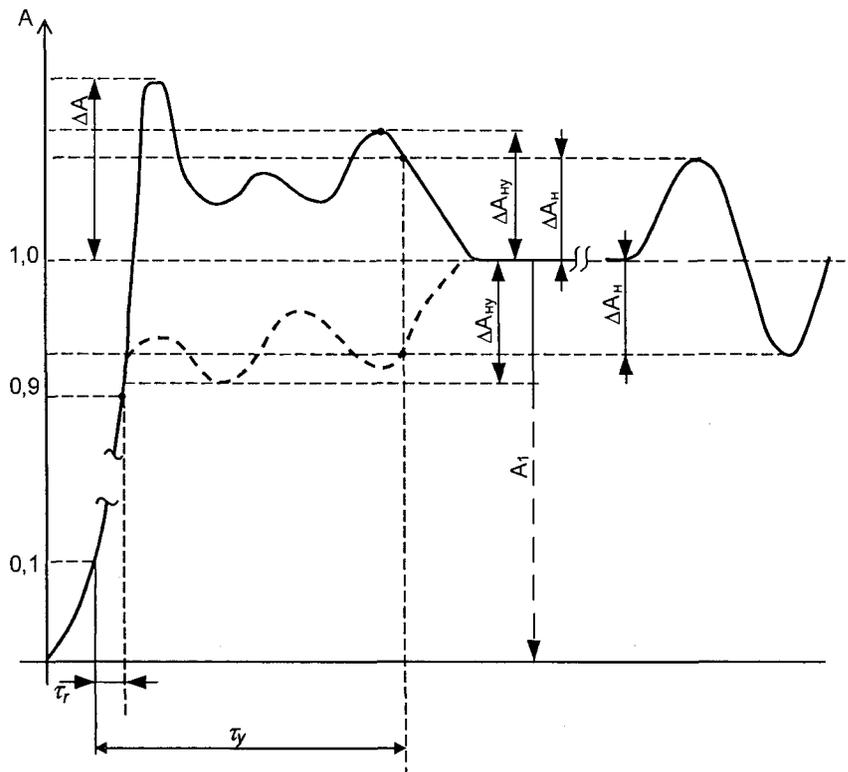
В положении «1mV» и «2mV» переключателя «V/дел» проводят измерения параметров ПХ, подавая на вход проверяемого осциллографа испытательный импульс через переход BNC-T, наконечник и делитель 1:10 (в положении переключателя « $\times 10$ »).

Измерение времени нарастания  $\tau_r$ , времени установления  $\tau_y$ , выброса  $\delta_b$  и неравномерности ПХ на участке времени установления  $\delta_{ну}$  проводят в соответствии с рисунком 1.

|             |                |             |              |                |
|-------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Изм         | Лист           | Недокум.    | Подп.        | Дата           |
| Инд. Неодпл | Подпись и дата | Взам инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |



УШЯИ.411161.001-24 МП



- $\tau_r$  - время нарастания;
- $\tau_y$  - время установления;
- $\Delta A$  - выброс;
- $\Delta A_{нy}$  - неравномерность;
- $A_1$  - установившееся значение;
- $\Delta A_{н}$  - неравномерность на участке установления.

Рисунок 1 - Изображение сигнала на экране при определении времени нарастания, выброса и времени установления ПХ, неравномерности ПХ, неравномерности на участке установления

Значение выброса  $\delta_b$ , в процентах, рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta A$  - выброс, дел;  
 $A_1$  - установившееся (амплитудное) значение ПХ, дел.



|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Инт. № подл.   | Подпись и дата. |
| Взам инв. №    | Инт. № дубл.    |
| Подпись и дата |                 |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

УШЯИ.411161.001-24 МП

Значение неравномерности на участке времени установления  $\delta_{ny}$ , в процентах, рассчитывают по формуле

$$\delta_{ny} = \frac{\Delta A_{ny}}{A_1} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\Delta A_{ny}$  – неравномерность на участке установления, дел;  
 $A_1$  – установившееся (амплитудное) значение ПХ, дел.

Определение неравномерности ПХ проводят аналогично при подаче на входы проверяемого осциллографа среднего испытательного импульса длительностью не менее 250 нс от генератора И1-14. Проверку проводят в положениях «5 mV», «50 mV», «0,5 V» и «2 V» переключателя «V/дел» в каналах А и Б осциллографа.

При измерении неравномерности не учитывается выброс генератора, составляющий 0,1 длительности импульса. Значение неравномерности ПХ  $\delta_n$  в процентах рассчитывают по формуле

$$\delta_n = \frac{\Delta A_n}{A_1} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $\Delta A_n$  – неравномерность, дел;  
 $A_1$  – установившееся (амплитудное) значение ПХ, дел.

Таблица 3.1

| Параметры ПХ, единица измерения            | 5 мВ – 2 В/дел | 5 В/дел | 1,2 мВ/дел | С делителем 1:10 (5 мВ – 2 В/дел) |
|--|----------------|---------|------------|-----------------------------------|
| Время нарастания, нс                       | 5              | 5       | 35         | 5                                 |
| Выброс, %                                  | 5              | 5       | 5          | 10                                |
| Время установления, нс                     | 35             | 35      | 200        | 35                                |
| Неравномерность на участке установления, % | 5              | 10      | 5          | 5                                 |
| Неравномерность, %                         | 2              | 2       | 5          | не нормируется                    |

Результаты поверки считают удовлетворительными, если параметры переходной характеристики не превышают значений, приведенных в таблице 3.1.

3.4.4 Определение диапазона частот и предельных уровней внутренней в каналах А и Б и внешней синхронизаций проводят следующим образом.

Органы управления, частоту, амплитуду гармонического сигнала устанавливают в соответствии с таблицей 3.2, сигнал подают на открытый вход канала А или Б и одновременно на вход внешней синхронизации.



УШЯИ.411161.001-24 МП

Лист 11

|              |                |             |               |                 |
|--------------|----------------|-------------|---------------|-----------------|
| Изм          | Лист           | Недокум.    | Подп.         | Дата            |
|              |                |             |               |                 |
| Инд. Непоплд | Подпись и дата | Взам инв. № | Индв. № дубл. | Подпись и дата. |

Таблица 3.2

| Частота сигнала | Синхронизация раз-вертки | Размах сигнала, дел | Тип гене-ратора    | Положение переключателя |           |                |
|-----------------|--------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-----------|----------------|
|                 |                          |                     |                    | V/ДЕЛ                   | ВРЕМЯ/ДЕЛ | «x10, x1, X-Y» |
| 10 Гц           | Внутр                    | 2                   | Г3-112/1           | «5 mV»                  | «50 ms»   | «x1»           |
| 10 Гц           | Внешн                    | 2                   | Г3-112/1           | «0,2 V»                 | «50 ms»   | «x1»           |
| 50 МГц          | Внутр                    | 2                   | Г4-107<br>(Г4-151) | «5 mV»                  | «0,05 μs» | «x10»          |
| 50 МГц          | Внешн                    | 2                   | Г4-107             | «0,2 V»                 | «0,05 μs» | «x10»          |
| 75 МГц          | Внутр                    | 2                   | Г4-107             | «5 mV»                  | «0,05 μs» | «x10»          |
| 75 МГц          | Внешн                    | 2                   | Г4-107             | «0,2 V»                 | «0,05 μs» | «x10»          |

Устойчивой синхронизации добиваются при помощи ручек «Уров», «Стабильн», а также переключателя «ВЧ, ПС, НЧ».

При переключении полярности синхронизации («+», «-») для получения устойчивого изображения допускается подстройка ручками «Уров» и «Стабильн».

Определение минимального уровня синхронизации проводят в соответствии с таблицей 3.3.

Таблица 3.3

| Проверяемый параметр             | Вид синхронизации | Размах сигнала, дел | Частота сигнала | Тип генератора     | Положение переключателя |           |                |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------|----------------|
|                                  |                   |                     |                 |                    | V/ДЕЛ                   | ВРЕМЯ/ДЕЛ | «x10, x1, X-Y» |
| Минимальные уровни синхронизации | Внутр             | 0,8                 | 10 Гц           | Г3-112/1           | «5 mV»                  | «50 ms»   | «x1»           |
|                                  |                   | 0,8                 | 20 МГц          | Г4-107<br>(Г4-151) | «5 mV»                  | «0,05 μs» | «x1»           |
|                                  | Внешн             | 4                   | 10 Гц           | Г3-112/1           | «0,1 V»                 | «50 ms»   | «x1»           |
|                                  |                   | 4                   | 14 МГц          | Г4-107<br>(Г4-151) | «0,1 V»                 | «0,05 μs» | «x1»           |

При определении синхронизации в точке 10 Гц необходимо установить осциллограф в ждущий режим.

Определение максимальных уровней синхронизации проводят при помощи генератора Г5-72 подачей на вход канала А или Б и на вход внешней синхронизации сигнала длительностью 20 нс и частотой 100 кГц в соответствии с таблицей 3.4.



УШЯИ.411161.001-24 МП

Лист

12

Изм Лист Недокум. Подп. Дата

Таблица 3.4

| Синхронизация | Амплитуда сигнала, В | Положение переключателя V/ДЕЛ |
|---------------|----------------------|-------------------------------|
| Внутренняя    | 8                    | «1 V»                         |
| Внешняя       | 5                    | «1 V»                         |

Результаты поверки считают удовлетворительными, если нестабильность синхронизации не превышает 0,2 дел.

#### 4 Оформление результатов поверки

4.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого в приложении А.

4.2 Положительные результаты поверки удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма или выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

4.3 При отрицательных результатах поверки осциллографы изымаются из обращения и применения, оттиск поверительного клейма гасится, а свидетельство о поверке аннулируется.

|            |                |          |             |             |   |  |      |
|------------|----------------|----------|-------------|-------------|---|--|------|
| Инв.Перодл | Подпись и дата |          | Взам инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата  |  |      |
|            |                |          |             |             |   |  |      |
| Изм        | Лист           | Недокум. | Подп.       | Дата        |  |  |      |
|            |                |          |             |             |   | УШЯИ.411161.001-24 МП <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td>Лист</td> <td>13</td> </tr> </table> | Лист |
| Лист       | 13             |          |             |             |   |  |      |

**Приложение А**  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки осциллографов

Протокол № \_\_\_\_\_  
поверки осциллографа С1-127 (ЖКИ)М

Заводской номер осциллографа \_\_\_\_\_

Наименование организации, проводившей поверку \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-владельца осциллографа \_\_\_\_\_

Методика поверки \_\_\_\_\_

**А.1 Условия поверки:**

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;
- напряжение питающей сети \_\_\_\_\_ В.

**А.2 Средства поверки**

Таблица А.1

| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской номер | Свидетельство о поверке |  |
|-----------------|--------|-----------------|-------------------------|--|
|                 |        |                 |                         |  |



УШЯИ.411161.001-24 МП

|             |                |              |              |                |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инов.Неподл | Подпись и дата | Взам инов. № | Инов.№ дубл. | Подпись и дата |
|             |                |              |              |                |

|     |      |          |       |      |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | Недокум. | Подп. | Дата |
|     |      |          |       |      |

### А.3 Проведение поверки

Таблица А.2

| Наименование операций  | Номер пункта МП | Заключение о соответствии требованиям МП |
|--|-----------------|--|
| Внешний осмотр   | 3.1             |  |
| Определение электрической прочности изоляции                 | 3.2             |  |
| Опробование осциллографа                                     | 3.3             |  |
| Определение перемещения луча по вертикали                    | 3.3.1           |  |
| Определение режима суммирования                              | 3.3.2           |  |
| Определение режимов работы тракта горизонтального отклонения | 3.3.3           |  |

### А.4 Определение метрологических характеристик

#### А.4.1 Определение погрешности коэффициентов отклонения

Таблица А.3

| Проверяемые параметры и характеристики           | Коэффициент отклонения | Допустимое значение, % | Измеренное значение, % |         |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
|  |                        |                        | канал А                | канал Б |
| Определение погрешности коэффициентов отклонения | 1mV/ДЕЛ                | ±4                     |                        |         |
|  | 2 mV/ДЕЛ               | ±4                     |                        |         |
|  | 5 mV/ДЕЛ               | ±3                     |                        |         |
|  | 10 mV/ДЕЛ              | ±3                     |                        |         |
|  | 20 mV/ДЕЛ              | ±3                     |                        |         |
|  | 50 mV/ДЕЛ              | ±3                     |                        |         |
|  | 0,1 V/ДЕЛ              | ±3                     |                        |         |
|  | 0,2 V/ДЕЛ              | ±3                     |                        |         |
|  | 0,5 V/ДЕЛ              | ±3                     |                        |         |
|  | 1 V/ДЕЛ                | ±3                     |                        |         |
|  | 2 V/ДЕЛ                | ±3                     |                        |         |
|  | 5 V/ДЕЛ                | ±3                     |                        |         |
|  | С делителем 1:10       | 0,1 V/ДЕЛ              | ±4                     |         |

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Изн. № подл.   | Подпись и дата. |
| Взам изв. №    | Изн. № дубл.    |
| Подпись и дата |                 |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изн. | Лист | Недокум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

УШЯИ.411161.001-24 МП



Лист  
15

|           |                |             |             |                 |
|-----------|----------------|-------------|-------------|-----------------|
| Инв.№подл | Подпись и дата | Взам инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата, |
|           |                |             |             |                 |

### А.4.2 Определение погрешности коэффициентов развертки

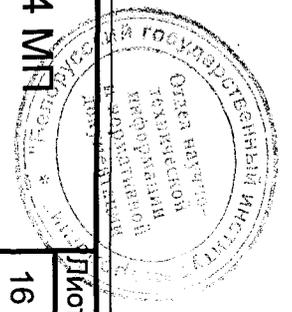
Таблица А.4

| Проверяемые параметры и характеристики          | Коэффициент развертки | Допустимое значение без растяжки, % | Допустимое значение с растяжкой, % | Измеренное значение, % |             |              |             |
|---|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------|--------------|-------------|
|   |                       |                                     |                                    | канал А                |             | канал Б      |             |
|   |                       |                                     |                                    | без растяжки           | с растяжкой | без растяжки | с растяжкой |
| Определение погрешности коэффициентов развертки | 0,2 s/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 0,1 s/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 50 ms/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 20 ms/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 10 ms/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 5 ms/ДЕЛ              | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 2 ms/ДЕЛ              | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 1 ms/ДЕЛ              | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 0,5 ms/ДЕЛ            | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 0,2 ms/ДЕЛ            | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 0,1 ms/ДЕЛ            | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 50 μs/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 20 μs/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 10 μs/ДЕЛ             | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 10 μs/ДЕЛ×10          | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 5 μs/ДЕЛ              | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
|   | 2 μs/ДЕЛ              | ±3                                  | ±4                                 |                        |             |              |             |
| 1 μs/ДЕЛ  | ±3                    | ±4                                  |                                    |                        |             |              |             |
| 0,5 μs/ДЕЛ                                      | ±3                    | ±4                                  |                                    |                        |             |              |             |
| 0,2 μs/ДЕЛ                                      | ±3                    | ±4                                  |                                    |                        |             |              |             |
| 0,1 μs/ДЕЛ                                      | ±3                    | ±4                                  |                                    |                        |             |              |             |
| 0,05 μs/ДЕЛ                                     | ±3                    | ±4                                  |                                    |                        |             |              |             |

Изм. Лист №докум. Подп. Дата

УШЯИ.411161.001-24 МП

16 Лист



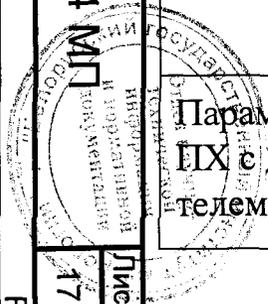
|           |                |             |             |                 |
|-----------|----------------|-------------|-------------|-----------------|
| Инв.№подл | Подпись и дата | Взам инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата, |
|           |                |             |             |                 |

### А.4.3 Определение параметров переходной характеристики

Таблица А.5

| Проверяемые параметры и характеристики | Коэффициент отклонения   | Значения параметров для канала А |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|--|--|----------------------------------|------------|---------------|------------|--------------------|------------|---|------------|-----------------|------------|
|  |  | Время нарастания                 |            | Выброс        |            | Время установления |            | Неравномерность на участке установления |            | Неравномерность |            |
|  |  | Допуст. знач.                    | Изм. знач. | Допуст. знач. | Изм. знач. | Допуст. знач.      | Изм. знач. | Допуст. знач.                           | Изм. знач. | Допуст. знач.   | Изм. знач. |
|  |  | Размерность                      |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|  |  | нс                               |            | %             |            | нс                 |            | %                                       |            | %               |            |
| Параметры ПХ                           | 1mV/ДЕЛ<br>2 mV/ДЕЛ<br>5 mV/ДЕЛ<br>10 mV/ДЕЛ<br>20 mV/ДЕЛ<br>50 mV/ДЕЛ<br>0,1 V/ДЕЛ<br>0,2 V/ДЕЛ<br>0,5 V/ДЕЛ<br>1 V/ДЕЛ<br>2 V/ДЕЛ<br>5 V/ДЕЛ | При положительной полярности     |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|  |  | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  |  | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  |  | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 10                                      |            | 2               |            |
|  |  | Параметры ПХ с делителем 1:10    | 0,1 V/ДЕЛ  | 5             |            | 10                 |            | 35                                      |            | 5               |            |

УШЯИ.411161.001-24 МП



|           |                |               |             |                 |
|-----------|----------------|---------------|-------------|-----------------|
| Инв.№подл | Подпись и дата | Взам.№ инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата, |
|           |                |               |             |                 |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

Продолжение таблицы А.5

| Проверяемые параметры и характеристики | Коэффициент отклонения | Значения параметров для канала А |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|--|------------------------|----------------------------------|------------|---------------|------------|--------------------|------------|---|------------|-----------------|------------|
|  |                        | Время нарастания                 |            | Выброс        |            | Время установления |            | Неравномерность на участке установления |            | Неравномерность |            |
|  |                        | Допуст. знач.                    | Изм. знач. | Допуст. знач. | Изм. знач. | Допуст. знач.      | Изм. знач. | Допуст. знач.                           | Изм. знач. | Допуст. знач.   | Изм. знач. |
|  |                        | Размерность                      |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|  |                        | нс                               |            | %             |            | нс                 |            | %                                       |            | %               |            |
| При отрицательной полярности           |                        |                                  |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
| Параметры ПХ                           | 1mV/ДЕЛ                | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  | 2 mV/ДЕЛ               | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  | 5 mV/ДЕЛ               | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 10 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 20 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 50 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,1 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,2 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,5 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 1 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 2 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 5 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 10                                      |            | 2               |            |
| Параметры ПХ с делителем 1:10          | 0,1 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 10            |            | 35                 |            | 5                                       |            | -               |            |

УШЯИ.411161.001-24 МП



|           |                |             |              |                 |
|-----------|----------------|-------------|--------------|-----------------|
| Инв.№подл | Подпись и дата | Взам.Инв. № | •Инв.№ дубл. | Подпись и дата, |
|           |                |             |              |                 |

|      |      |         |       |      |
|------|------|---------|-------|------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата |
|      |      |         |       |      |

Таблица А.6

| Проверяемые параметры и характеристики | Коэффициент отклонения | Значения параметров для канала Б |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|--|------------------------|----------------------------------|------------|---------------|------------|--------------------|------------|---|------------|-----------------|------------|
|  |                        | Время нарастания                 |            | Выброс        |            | Время установления |            | Неравномерность на участке установления |            | Неравномерность |            |
|  |                        | Допуст. знач.                    | Изм. знач. | Допуст. знач. | Изм. знач. | Допуст. знач.      | Изм. знач. | Допуст. знач.                           | Изм. знач. | Допуст. знач.   | Изм. знач. |
|  |                        | Размерность                      |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|  |                        | нс                               |            | %             |            | нс                 |            | %                                       |            | %               |            |
| При положительной полярности           |                        |                                  |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
| Параметры ПХ                           | 1mV/ДЕЛ                | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  | 2 mV/ДЕЛ               | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  | 5 mV/ДЕЛ               | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 10 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 20 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 50 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,1 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,2 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,5 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 1 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 2 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 5 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 10                                      |            | 2               |            |
| Параметры ПХ с делителем 1:10          | 0,1 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 10            |            | 35                 |            | 5                                       |            | -               |            |



УШЯИ.411161.001-24 МП  
19

|           |                |             |             |                 |
|-----------|----------------|-------------|-------------|-----------------|
| Инв.№подл | Подпись и дата | Взам инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата, |
|           |                |             |             |                 |

|     |      |         |       |      |
|-----|------|---------|-------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подп. | Дата |
|     |      |         |       |      |

Продолжение таблицы А.6

| Проверяемые параметры и характеристики | Коэффициент отклонения | Значения параметров для канала Б |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|--|------------------------|----------------------------------|------------|---------------|------------|--------------------|------------|---|------------|-----------------|------------|
|  |                        | Время нарастания                 |            | Выброс        |            | Время установления |            | Неравномерность на участке установления |            | Неравномерность |            |
|  |                        | Допуст. знач.                    | Изм. знач. | Допуст. знач. | Изм. знач. | Допуст. знач.      | Изм. знач. | Допуст. знач.                           | Изм. знач. | Допуст. знач.   | Изм. знач. |
|  |                        | Размерность                      |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
|  |                        | нс                               |            | %             |            | нс                 |            | %                                       |            | %               |            |
| При отрицательной полярности           |                        |                                  |            |               |            |                    |            |   |            |                 |            |
| Параметры ПХ                           | 1mV/ДЕЛ                | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  | 2 mV/ДЕЛ               | 35                               |            | 5             |            | 200                |            | 5                                       |            | 5               |            |
|  | 5 mV/ДЕЛ               | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 10 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 20 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 50 mV/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,1 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,2 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 0,5 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 1 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
|  | 2 V/ДЕЛ                | 5                                |            | 5             |            | 35                 |            | 5                                       |            | 2               |            |
| 5 V/ДЕЛ                                | 5                      |                                  | 5          |               | 35         |                    | 10         |   | 2          |                 |            |
| Параметры ПХ с делителем 1:10          | 0,1 V/ДЕЛ              | 5                                |            | 10            |            | 35                 |            | 5                                       |            | -               |            |

УШЯИ.411161.001-24 МП



А.4.4 Определение диапазона частот и предельных уровней внутренней и внешней синхронизации.

Таблица А.7

| Проверяемый параметр             | Вид синхронизации | Размах сигнала, дел | Частота сигнала | Тип генератора  | Положение переключателя |           |                | Результат поверки |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------|----------------|-------------------|
|                                  |                   |                     |                 |                 | V/ДЕЛ                   | ВРЕМЯ/ДЕЛ | «x10, x1, X-Y» |                   |
| Диапазон частот синхронизации    | Внутренняя        | 2                   | 10 Гц           | Г3-112/1        | «5 mV»                  | «50 ms»   | «x1»           |                   |
|                                  |                   | 2                   | 70 МГц          | Г4-107          | «5 mV»                  | «0,05 μs» | «x10»          |                   |
|                                  |                   | 2                   | 75 МГц          | (Г4-151)        | «5 mV»                  | «0,05 μs» | «x10»          |                   |
|                                  | Внешняя           | 2                   | 10 Гц           | Г3-112/1        | «0,2 V»                 | «50 ms»   | «x1»           |                   |
|                                  |                   | 2                   | 70 МГц          | Г4-107          | «0,2 V»                 | «0,05 μs» | «x10»          |                   |
|                                  |                   | 2                   | 75 МГц          | (Г4-151)        | «0,2 V»                 | «0,05 μs» | «x10»          |                   |
| Минимальные уровни синхронизации | Внутренняя        | 0,8                 | 10 Гц           | Г3-112/1        | «5 mV»                  | «50 ms»   | «x1»           |                   |
|                                  |                   | 0,8                 | 20 МГц          | Г4-107 (Г4-151) | «5 mV»                  | «0,05 μs» | «x1»           |                   |
|                                  | Внешняя           | 4                   | 10 Гц           | Г3-112/1        | «0,1 V»                 | «50ms»    | «x1»           |                   |
|                                  |                   | 4                   | 14 МГц          | Г4-107 (Г4-151) | «0,1 V»                 | «0,05 μs» | «x1»           |                   |

Таблица А.8

| Синхронизация | Амплитуда сигнала, В | Положение переключателя V/ДЕЛ | Результат поверки |
|---------------|----------------------|-------------------------------|-------------------|
| Внутренняя    | 8                    | «1 V»                         |                   |
| Внешняя       | 5                    | «1 V»                         |                   |

МП

Поверитель \_\_\_\_\_

подпись

ф.и.о

дата

|           |                |         |               |                |
|-----------|----------------|---------|---------------|----------------|
| Инь.№подл | Подпись и дата | Взам. № | Уинв. № дубл. | Подпись и дата |
|           |                |         |               |                |

|     |      |          |       |      |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | Недокум. | Подп. | Дата |
|     |      |          |       |      |

УШЯИ.411161.001-24 МП



