

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель ГЦИ СИ,  
Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»**



**А.С. Евдокимов**

**« 22 » 2012 г.**

**Осциллографы цифровые**

**DPO2002B, DPO2012B, DPO2022B, DPO2004B, DPO2014B, DPO2024B,  
MSO2002B, MSO2012B, MSO2022B, MSO2004B, MSO2014B, MSO2024B**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП РТ 1830-2012**

**Начальник лаборатории  
441 ФБУ «Ростест-Москва»**

**С.Э. Баринов**

**Главный специалист лаборатории  
441 ФБУ «Ростест-Москва»**

**В.М. Барабанщиков**

**Заместитель генерального директора  
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»**

**Д.Р. Васильев**

г. Москва  
2012

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы цифровые DPO2002B, DPO2012B, DPO2022B, DPO2004B, DPO2014B, DPO2024B, MSO2002B, MSO2012B, MSO2022B, MSO2004B, MSO2014B, MSO2024B (далее – приборы), изготавливаемые компанией “Tektronix (China) Co, Ltd.”, Китай, и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

№	наименование операции	номер пункта методики	проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
2	опробование и функциональное тестирование	7.2	да	да
3	определение остаточного смещения	7.3.1	да	да
4	определение погрешности коэффициента отклонения	7.3.2	да	да
5	проверка диапазона установки положения вертикальной шкалы	7.3.3	да	да
6	проверка полосы пропускания	7.3.4	да	да
7	определение погрешности измерения временных интервалов	7.3.5	да	да
8	определение погрешности установки порогов срабатывания логического анализатора (для моделей MSO)	7.3.6	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, эталонное средство измерений поз. 1 таблицы 2 поверено и иметь документ о поверке.

Таблица 2. Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки и его технические характеристики
1	2	3	4	5
<b>ЭТАЛОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</b>				
1	калибратор осциллографов	7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6	относительная погрешность установки постоянного напряжения от 15 mV до 8 V не более $\pm 0.5\%$ ; неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 kHz до 200 MHz не более $\pm 5\%$ ; относительная погрешность установки периода 1 ms не более $\pm 1 \cdot 10^{-6}$	калибратор осциллографов Fluke 9500 с формирователем 9510 относительная погрешность установки постоянного напряжения от 15 mV до 8 V не более $\pm 0.4\%$ ; неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 kHz до 200 MHz не более $\pm 2\%$ ; относительная погрешность установки периода 1 ms не более $\pm 0.25 \cdot 10^{-6}$
<b>ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>				
1	нагрузка проходная		BNC(m,f) 50 Ω	-
2	адаптер		BNC-0.1" для соединения выхода калибратора с входами пробника	(для MSO)

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение поверяемого прибора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта прибора;
- заземление поверяемого прибора и средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допускаемое значение;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

## **5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха 30 ... 80 %;
- атмосферное давление 84 ... 106.7 kPa.

## **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов;
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его направляют в ремонт.

### **6.2 Подготовка к поверке**

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.3 Подсоединить прибор и калибратор к сети 220 V; 50 Hz

6.2.3 Включить питание прибора и калибратора.

6.2.4 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора (раздел 7.3) калибратор и поверяемый прибор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева прибора 20 min.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Общие указания по проведению поверки**

В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

## 7.2 Опробование и функциональное тестирование

7.2.1 Выполнить идентификацию версии программного обеспечения прибора:

- нажать клавишу **Utility**
- нажать нижнюю функциональную клавишу **About**

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат проверки идентификационных данных программного обеспечения.

Выйти из меню нажатием клавиши **Menu Off**.

7.2.2 Выполнить процедуру диагностики:

- убедиться в том, что к каналам прибора ничего не подключено
- нажать клавишу **Default Setup**
- нажать клавишу **Utility**
- нажать нижнюю функциональную клавишу **Utility Page**
- вращением ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Self Test**
- нажать нижнюю функциональную клавишу **Self Test** (при этом боковая функциональная клавиша в меню **Loop X Times** должна быть установлена в положение **Loop 1 Times**)
- нажать боковую функциональную клавишу **OK Run Self Test**
- выждать до завершения процедуры диагностики, после чего должно появиться диалоговое окно с результатами тестирования.

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат диагностики.

Выйти из меню диагностики нажатием клавиши **Menu Off**.

7.2.3 Выполнить процедуру компенсации сигнального тракта:

- убедиться в том, что к каналам прибора ничего не подключено
- нажать клавишу **Utility**
- нажать нижнюю функциональную клавишу **Utility Page**
- вращением ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Calibration**
- нажать нижнюю функциональную клавишу **Signal Path**
- нажать боковую функциональную клавишу **OK Compensate Signal Path**
- выждать до завершения процедуры диагностики, после чего должно появиться диалоговое окно с результатом компенсации сигнального тракта.

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат компенсации сигнального тракта.

Выйти из меню компенсации нажатием клавиши **Menu Off**.

Таблица 7.2. Опробование и функциональное тестирование

содержание проверки	результат проверки	критерий проверки
1	2	3
проверка идентификации версии программного обеспечения		номер версии не ниже V1.52
диагностика (Self Test)		сообщения об ошибках отсутствуют
компенсация сигнального тракта (Signal Path Compensation)		сообщения об ошибках отсутствуют

## 7.3 Определение метрологических характеристик

### 7.3.1 Определение остаточного смещения

7.3.1.1 Убедиться в том, что к каналам прибора ничего не подключено, и нажать клавишу **Default Setup**.

7.3.1.2 Установить **Horizontal Scale 1 ms/div.**

7.3.1.3 Нажать клавишу **Trigger Menu**, затем нижнюю функциональную клавишу **Source**, и при помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать триггер **AC Line**.

7.3.1.4 Нажать клавишу **Acquire**, затем нижнюю функциональную клавишу **Average**, и установить при помощи многофункциональной ручки “**a**” количество усреднений **16**.

7.3.1.5 Присоединить к разъему канала 1 проходную нагрузку **BNC(m,f) 50 Ω**, и нажать клавишу канала **1**.

7.3.1.6 Установить на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale 200 mV/div.**

7.3.1.7 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Coupling** и выбрать **DC**.

7.3.1.8 Нажать клавишу **Measure**, затем нижнюю функциональную клавишу **Add Measurement**. При помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Mean**, нажать боковую функциональную клавишу **OK Add Measurement**, затем клавишу **Menu Off**.

Записать значение **Mean** на приборе в столбец 3 таблицы 7.3.1.

7.3.1.9 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Coupling** и выбрать **GND**.

7.3.1.10 Выполнить действия по пункту 7.3.1.8 для положения входа **GND**.

7.3.1.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.5 – 7.3.1.10 для остальных каналов прибора.

Таблица 7.3.1. Остаточное смещение

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	нижний предел допускаемых значений	измеренное значение (Mean)		верхний предел допускаемых значений
		DC	GND	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>4</b>
<b>200 mV/div</b>	<b>- 21 mV</b>			<b>+ 21 mV</b>

7.3.1.12 Отсоединить от прибора проходную нагрузку **BNC(m,f) 50 Ω**.

### 7.3.2 Определение погрешности коэффициента отклонения

7.3.2.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.2.2 Нажать клавишу **Acquire**, затем нижнюю функциональную клавишу **Average**, и установить при помощи многофункциональной ручки “**a**” количество усреднений **16**.

7.3.2.3 Установить на калибраторе напряжение 0 V.

7.3.2.4 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора, и нажать клавишу канала 1.

7.3.2.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Probe Setup**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Set to 1X**.

7.3.2.6 Нажать клавишу **Measure**, затем нижнюю функциональную клавишу **Add Measurement**.

При помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Mean**, нажать боковую функциональную клавишу **OK Add Measurement**, затем клавишу **Menu Off**.

7.3.2.7 Установить на канале значение коэффициента отклонения **Vertical Scale**, указанное в первой строке столбца 1 таблицы 7.3.2.

7.3.2.8 Установить на калибраторе значение напряжения, указанное в первой строке столбца 2 таблицы 7.3.2.

Записать отсчет **Mean** на приборе ( $U+$ ) в столбец 3 таблицы 7.3.2.

7.3.2.9 Установить на калибраторе напряжение противоположной полярности, указанное в столбце 2 таблицы 7.3.2 для данного значения коэффициента отклонения.

Записать отсчет **Mean** на приборе ( $U-$ ) в столбец 3 таблицы 7.3.2.

7.3.2.10 Вычислить разностное значение отсчетов на приборе  $U = [U+ - U-]$ , и записать его в столбец 4 таблицы 7.3.2.

7.3.2.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.7 – 7.3.2.10 для остальных значений коэффициента отклонения **Vertical Scale**, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.2.

Устанавливать соответствующие положительные и отрицательные значения напряжения на калибраторе, записывать отсчеты **Mean** на приборе ( $U+$ ), ( $U-$ ) в столбец 3 таблицы 7.3.2, и вычисленные значения  $U = [(U+) - (U-)]$  в столбец 4 таблицы 7.3.2.

7.3.2.12 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.3 – 7.3.2.11 для остальных каналов прибора.

7.3.2.13 Установить на калибраторе напряжение 0 V.

Таблица 7.3.2. Коэффициент отклонения

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	установленное напряжение на калибраторе	измеренное значение (Mean)	Разностное значение $U = [(U+) - (U-)]$	пределы допускаемых значений
1	2	3	4	5
5 mV/div	+ 17.5 mV	$U+ =$		33.6 ... 36.4 mV
	- 17.5 mV	$U- =$		
200 mV/div	+ 700 mV	$U+ =$		1.358 ... 1.442 V
	- 700 mV	$U- =$		
2 V/div	+ 7 V	$U+ =$		13.58 ... 14.42 V
	- 7 V	$U- =$		

### **7.3.3 Проверка диапазона установки положения вертикальной шкалы**

**7.3.3.1 Нажать на приборе клавишу Default Setup.**

**7.3.3.2 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора, и нажать клавишу канала 1.**

**7.3.3.3 Нажать нижнюю функциональную клавишу Probe Setup, и выбрать боковую функциональную клавишу Set to 1X.**

**7.3.3.4 Установить на канале коэффициент отклонения Vertical Scale 200 mV/div.**

**7.3.3.5 Установить на калибраторе напряжение 0 V.**

**7.3.3.6 Нажать дважды клавишу Menu Off.**

Вращая ручку **Position**, поместить траекторию сигнала на нижнюю линию вертикальной дисплейной сетки (4 деления вниз).

**7.3.3.7 Установить напряжение смещения + 1 V, для чего:**

- нажать клавишу канала 1
- нажать нижнюю функциональную клавишу More, и выбрать Offset
- при помощи ручки Multipurpose (a) установить значение напряжения смещения

**7.3.3.8 Установить на калибраторе напряжение + 1.8 V.**

**7.3.3.9 Наблюдать положение траектории сигнала, которая должна находиться в пределах 0.2 деления от центральной линии вертикальной сетки.**

Записать результат в столбец 4 таблицы 7.3.3.

**7.3.3.10 Установить на калибраторе напряжение 0 V.**

**7.3.3.11 Установить на приборе напряжение смещения 0 V, для чего нажать боковую функциональную клавишу Set to 0V.**

**7.3.3.12 Вращая ручку Position, поместить траекторию сигнала на верхнюю линию вертикальной дисплейной сетки (4 деления вверх).**

**7.3.3.13 Установить при помощи ручки Multipurpose (a) напряжение смещения – 1 V.**

**7.3.3.14 Установить на калибраторе напряжение – 1.8 V.**

**7.3.3.15 Выполнить действия по пункту 7.3.3.9.**

**7.3.3.16 Выполнить действия по пунктам 7.3.3.4 – 7.3.3.15 для остальных значений коэффициента отклонения, напряжения смещения, и соответствующих значений напряжения на калибраторе, указанных в столбцах 1, 2 и 3 таблицы 7.3.3.**

**7.3.3.17 Выполнить действия по пунктам 7.3.3.2 – 7.3.3.16 для остальных каналов прибора.**

**7.3.3.18 Установить на калибраторе напряжение 0 V.**

Таблица 7.3.3. Диапазон установки положения вертикальной шкалы ( $\pm 4$  div)

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	установленное напряжение смещения (Offset)	установленное напряжение на калибраторе	наблюдаемое положение траектории	пределы допускаемых значений
1	2	3	4	5
200 mV/div	+ 1 V	+ 1.8 V		$\pm 0.2$ div
	- 1 V	- 1.8 V		$\pm 0.2$ div
5 V/div	+ 25 V	+ 45 V		$\pm 0.2$ div
	- 25 V	- 45 V		$\pm 0.2$ div

#### 7.3.4 Определение полосы пропускания

7.3.4.1 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора через проходную нагрузку BNC(m,f)  $50 \Omega$ , и нажать клавишу канала 1.

7.3.4.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.4.3 Нажать клавишу **Trigger Menu**, нижнюю функциональную клавишу **Coupling**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Noise Reject (DC Low Sensitivity)**.

7.3.4.4 Нажать клавишу **Trigger Menu**, нижнюю функциональную клавишу **Source**, и при помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать тестируемый канал.

7.3.4.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Probe Setup**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Set to 1X**.

7.3.4.6 Нажать клавишу **Measure**, затем нижнюю функциональную клавишу **Add Measurement**.

При помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Peak-to-peak**, нажать боковую функциональную клавишу **OK Add Measurement**, затем клавишу **Menu Off**.

7.3.4.7 Установить на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale 500 mV/div**.

7.3.4.8 Установить на канале коэффициент развертки **Horizontal Scale 400  $\mu$ s/div**.

7.3.4.9 Установить на калибраторе частоту **1 kHz** и уровень таким образом, чтобы отсчет амплитуды **Peak-to-peak** на приборе был равен  $(3 \pm 0.02)$  V.

7.3.4.10 Установить на канале коэффициент развертки **Horizontal Scale 10 ns/div**.

7.3.4.11 Установить на калибраторе частоту, соответствующую указанной ниже граничной частоте модели прибора

модель	гранична частота
DPO2002B, DPO2004B, MSO2002B, MSO2004B	70 MHz
DPO2012B, DPO2014B, MSO2012B, MSO2014B	100 MHz
DPO2022B, DPO2024B, MSO2022B, MSO2024B	200 MHz

7.3.4.12 Записать отсчет амплитуды **Peak-to-peak** на приборе в столбец 3 таблицы 7.3.4.

7.3.4.13 Выполнить действия по пунктам 7.3.4.1 – 7.3.4.13 для остальных каналов.

Таблица 7.3.4. Полоса пропускания

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	отсчет амплитуды Peak-to-peak		нижний предел допускаемых значений
	частота 1 kHz	границная частота	
1	2	3	4
500 mV/div	(3 ± 0.02) V		2.12 V

### 7.3.5 Определение погрешности измерения временных интервалов

7.3.5.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.5.2 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора через проходную нагрузку BNC(m,f)  $50 \Omega$ , и нажать клавишу канала 1.

7.3.5.3 Установить на калибраторе режим **Time Marker** с амплитудой 1 Vp-p и периодом 1 ms.

7.3.5.4 Нажать на приборе клавишу канала 1.

7.3.5.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Probe Setup**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Set to 1X**.

7.3.5.6 Установить на приборе:

- коэффициент отклонения **Vertical Scale** 500 mV/div
- коэффициент развертки **Horizontal SCALE** 1 ms/div

7.3.5.7 Нажать клавишу **Trigger Level**, и установить уровень триггера 50 %.

7.3.5.8 Подстроить ручкой **Vertical POSITION** положение переднего фронта сигнала по вертикали таким образом, чтобы передний фронт импульса располагался симметрично относительно центра горизонтальной сетки.

7.3.5.9 При необходимости подстроить положение переднего фронта сигнала на центр горизонтальной сетки шкалы ручкой **Horizontal POSITION**.

7.3.5.10 Вращением ручки **Horizontal POSITION** против часовой стрелки установить время задержки по индикатору на дисплее прибора равным 1 ms.

7.3.5.11 Установить коэффициент развертки **Horizontal SCALE** 10 ns/div.

7.3.5.12 При необходимости подстроить время задержки точно до 1.0000 ms.

7.3.5.13 Наблюдая положение переднего фронта сигнала относительно центра дисплейной сетки, записать в столбец 2 таблицы 7.3.5 отсчет положения фронта (одно деление соответствует 10 ns).

ПРИМЕЧАНИЕ: пределы относительной погрешности временной базы составляют  $\pm 25 \cdot 10^{-6}$ , что при установленном значении времени задержки 1 ms соответствует  $\pm 25$  ns, или  $\pm 2.5$  деления для коэффициента развертки 10 ns/div.

Таблица 7.3.5. Измерение временных интервалов

установленное время задержки	измеренное значение положения фронта	пределы допускаемых значений
1	2	3
1 ms		± 25 ns

### 7.3.6 Определение погрешности установки порогов срабатывания логического анализатора (для моделей MSO)

7.3.6.1 Присоединить к прибору пробник P6316 из комплекта прибора.

7.3.6.2 Используя адаптер BNC-0.1”, соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемами канала D0 пробника P6316, соблюдая полярность.

7.3.6.3 Нажать на приборе клавишу Default Setup.

7.3.6.4 Нажать клавишу D15-D0, и затем

- нижнюю функциональную клавишу D15-D0 On/Off

- боковые функциональные клавиши Turn On D7 - D0 и Turn On D15 - D8.

При этом на дисплее прибора должны отобразиться 16 цифровых каналов.

7.3.6.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу Threshold.

7.3.6.6 Нажать боковую функциональную клавишу D7 - D0.

7.3.6.7 Нажать клавишу Trigger Menu, нижнюю функциональную клавишу Source, и при помощи ручки Multipurpose (a) выбрать тестируемый канал (D0).

Убедиться в том, что по умолчанию установлены режимы триггера:

- Type: Edge

- Coupling: DC

- Slope: Rising

- Mode: Auto

- Level: соответствует установленному значению порога срабатывания (7.3.6.8)

При необходимости сделать указанные выше установки.

7.3.6.8 Используя ручку Multipurpose (a), установить значение порога срабатывания каналов D7-D0, указанное в столбце 1 таблицы 7.3.6..

Используя ручку Multipurpose (b), установить значение порога срабатывания каналов D15-D8, указанное в столбце 1 таблицы 7.3.6.

7.3.6.9 Установить на калибраторе напряжение, значение которого на 500 mV ниже порога срабатывания, указанного в столбце 1 таблицы 7.3.6.

При этом на соответствующем канале прибора должен индицироваться нижний уровень.

7.3.6.10 Увеличивать напряжение на калибраторе ступенями 10 mV.

Зафиксировать напряжение на калибраторе U↑, при котором происходит переход состояния канала прибора на верхний уровень, и записать его в столбец 2 таблицы 7.3.6.

7.3.6.11 Уменьшать напряжение на калибраторе ступенями 10 mV.

Зафиксировать напряжение на калибраторе  $U\downarrow$ , при котором происходит переход состояния канала прибора на нижний уровень, и записать его в столбец 3 таблицы 7.3.6.

7.3.6.12 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.2, 7.3.6.7 – 7.3.6.11 для остальных значений порога срабатывания, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.6.

7.3.6.13 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.2, 7.3.6.7 – 7.3.6.12 для остальных каналов прибора D1 – D15.

Таблица 7.3.6. Установка порогов срабатывания логического анализатора

значение порога срабатывания, V	измеренное значение порога срабатывания, V		пределы допускаемых значений, V
	$U\uparrow$	$U\downarrow$	
1	2	3	4
0 V			$\pm 0.100$
4 V			3.780 ... 4.220

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

### 8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения, установленные опции;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

### 8.2 Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

### 8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причины непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы цифровые DPO2002B, DPO2012B, DPO2022B, DPO2004B, DPO2014B, DPO2024B, MSO2002B, MSO2012B, MSO2022B, MSO2004B, MSO2014B, MSO2024B (далее – приборы), изготавливаемые компанией “Tektronix (China) Co, Ltd.”, Китай, и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

№	наименование операции	номер пункта методики	проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
2	опробование и функциональное тестирование	7.2	да	да
3	определение остаточного смещения	7.3.1	да	да
4	определение погрешности коэффициента отклонения	7.3.2	да	да
5	проверка диапазона установки положения вертикальной шкалы	7.3.3	да	да
6	проверка полосы пропускания	7.3.4	да	да
7	определение погрешности измерения временных интервалов	7.3.5	да	да
8	определение погрешности установки порогов срабатывания логического анализатора (для моделей MSO)	7.3.6	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, эталонное средство измерений поз. 1 таблицы 2 поверено и иметь документ о поверке.

Таблица 2. Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки и его технические характеристики
1	2	3	4	5
<b>ЭТАЛОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</b>				
1	калибратор осциллографов	7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6	относительная погрешность установки постоянного напряжения от 15 mV до 8 V не более $\pm 0.5\%$ ; неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 kHz до 200 MHz не более $\pm 5\%$ ; относительная погрешность установки периода 1 ms не более $\pm 1 \cdot 10^{-6}$	калибратор осциллографов Fluke 9500 с формирователем 9510 относительная погрешность установки постоянного напряжения от 15 mV до 8 V не более $\pm 0.4\%$ ; неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 kHz до 200 MHz не более $\pm 2\%$ ; относительная погрешность установки периода 1 ms не более $\pm 0.25 \cdot 10^{-6}$
<b>ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>				
1	нагрузка проходная		BNC(m,f) 50 Ω	-
2	адаптер		BNC-0.1" для соединения выхода калибратора с входами пробника	(для MSO)

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение поверяемого прибора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта прибора;
- заземление поверяемого прибора и средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допускаемое значение;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

## **5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха  $23 \pm 5$  °C;
- относительная влажность воздуха 30 ... 80 %;
- атмосферное давление 84 ... 106.7 kPa.

## **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов;
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его направляют в ремонт.

### **6.2 Подготовка к поверке**

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.3 Подсоединить прибор и калибратор к сети 220 V; 50 Hz

6.2.3 Включить питание прибора и калибратора.

6.2.4 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора (раздел 7.3) калибратор и поверяемый прибор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева прибора 20 min.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Общие указания по проведению поверки**

В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

## 7.2 Опробование и функциональное тестирование

7.2.1 Выполнить идентификацию версии программного обеспечения прибора:

- нажать клавишу **Utility**
- нажать нижнюю функциональную клавишу **About**

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат проверки идентификационных данных программного обеспечения.

Выйти из меню нажатием клавиши **Menu Off**.

7.2.2 Выполнить процедуру диагностики:

- убедиться в том, что к каналам прибора ничего не подключено
- нажать клавишу **Default Setup**
- нажать клавишу **Utility**

- нажать нижнюю функциональную клавишу **Utility Page**
- вращением ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Self Test**

- нажать нижнюю функциональную клавишу **Self Test** (при этом боковая функциональная клавиша в меню **Loop X Times** должна быть установлена в положение **Loop 1 Times**)

- нажать боковую функциональную клавишу **OK Run Self Test**

- выждать до завершения процедуры диагностики, после чего должно появиться диалоговое окно с результатами тестирования.

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат диагностики.

Выйти из меню диагностики нажатием клавиши **Menu Off**.

7.2.3 Выполнить процедуру компенсации сигнального тракта:

- убедиться в том, что к каналам прибора ничего не подключено

- нажать клавишу **Utility**

- нажать нижнюю функциональную клавишу **Utility Page**

- вращением ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Calibration**

- нажать нижнюю функциональную клавишу **Signal Path**

- нажать боковую функциональную клавишу **OK Compensate Signal Path**

- выждать до завершения процедуры диагностики, после чего должно появиться диалоговое окно с результатом компенсации сигнального тракта.

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат компенсации сигнального тракта.

Выйти из меню компенсации нажатием клавиши **Menu Off**.

Таблица 7.2. Опробование и функциональное тестирование

содержание проверки	результат проверки	критерий проверки
1	2	3
проверка идентификации версии программного обеспечения		номер версии не ниже V1.52
диагностика (Self Test)		сообщения об ошибках отсутствуют
компенсация сигнального тракта (Signal Path Compensation)		сообщения об ошибках отсутствуют

## 7.3 Определение метрологических характеристик

### 7.3.1 Определение остаточного смещения

7.3.1.1 Убедиться в том, что к каналам прибора ничего не подключено, и нажать клавишу **Default Setup**.

7.3.1.2 Установить **Horizontal Scale** 1 ms/div.

7.3.1.3 Нажать клавишу **Trigger Menu**, затем нижнюю функциональную клавишу **Source**, и при помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать триггер **AC Line**.

7.3.1.4 Нажать клавишу **Acquire**, затем нижнюю функциональную клавишу **Average**, и установить при помощи многофункциональной ручки “**a**” количество усреднений **16**.

7.3.1.5 Присоединить к разъему канала 1 проходную нагрузку BNC(m,f)  $50\ \Omega$ , и нажать клавишу канала **1**.

7.3.1.6 Установить на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale** 200 mV/div.

7.3.1.7 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Coupling** и выбрать **DC**.

7.3.1.8 Нажать клавишу **Measure**, затем нижнюю функциональную клавишу **Add Measurement**. При помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Mean**, нажать боковую функциональную клавишу **OK Add Measurement**, затем клавишу **Menu Off**.

Записать значение **Mean** на приборе в столбец 3 таблицы 7.3.1.

7.3.1.9 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Coupling** и выбрать **GND**.

7.3.1.10 Выполнить действия по пункту 7.3.1.8 для положения входа **GND**.

7.3.1.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.5 – 7.3.1.10 для остальных каналов прибора.

Таблица 7.3.1. Остаточное смещение

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	нижний предел допускаемых значений	измеренное значение (Mean)		верхний предел допускаемых значений
		DC	GND	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>4</b>
200 mV/div	- 21 mV			+ 21 mV

7.3.1.12 Отсоединить от прибора проходную нагрузку BNC(m,f)  $50\ \Omega$ .

### 7.3.2 Определение погрешности коэффициента отклонения

7.3.2.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.2.2 Нажать клавишу **Acquire**, затем нижнюю функциональную клавишу **Average**, и установить при помощи многофункциональной ручки “**a**” количество усреднений **16**.

7.3.2.3 Установить на калибраторе напряжение 0 V.

7.3.2.4 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора, и нажать клавишу канала **1**.

7.3.2.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Probe Setup**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Set to 1X**.

7.3.2.6 Нажать клавишу **Measure**, затем нижнюю функциональную клавишу **Add Measurement**.

При помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Mean**, нажать боковую функциональную клавишу **OK Add Measurement**, затем клавишу **Menu Off**.

7.3.2.7 Установить на канале значение коэффициента отклонения **Vertical Scale**, указанное в первой строке столбца 1 таблицы 7.3.2.

7.3.2.8 Установить на калибраторе значение напряжения, указанное в первой строке столбца 2 таблицы 7.3.2.

Записать отсчет **Mean** на приборе (U+) в столбец 3 таблицы 7.3.2.

7.3.2.9 Установить на калибраторе напряжение противоположной полярности, указанное в столбце 2 таблицы 7.3.2 для данного значения коэффициента отклонения.

Записать отсчет **Mean** на приборе (U-) в столбец 3 таблицы 7.3.2.

7.3.2.10 Вычислить разностное значение отсчетов на приборе  $U = [U_+ - U_-]$ , и записать его в столбец 4 таблицы 7.3.2.

7.3.2.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.7 – 7.3.2.10 для остальных значений коэффициента отклонения **Vertical Scale**, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.2.

Устанавливать соответствующие положительные и отрицательные значения напряжения на калибраторе, записывать отсчеты **Mean** на приборе (U+), (U-) в столбец 3 таблицы 7.3.2, и вычисленные значения  $U = [(U_+) - (U_-)]$  в столбец 4 таблицы 7.3.2.

7.3.2.12 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.3 – 7.3.2.11 для остальных каналов прибора.

7.3.2.13 Установить на калибраторе напряжение 0 V.

Таблица 7.3.2. Коэффициент отклонения

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	установленное напряжение на калибраторе	измеренное значение (Mean)	Разностное значение $U = [(U_+) - (U_-)]$	пределы допускаемых значений
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
5 mV/div	+ 17.5 mV	U+ =		33.6 ... 36.4 mV
	- 17.5 mV	U- =		
200 mV/div	+ 700 mV	U+ =		1.358 ... 1.442 V
	- 700 mV	U- =		
2 V/div	+ 7 V	U+ =		13.58 ... 14.42 V
	- 7 V	U- =		

### 7.3.3 Проверка диапазона установки положения вертикальной шкалы

7.3.3.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.3.2 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора, и нажать клавишу канала **1**.

7.3.3.3 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Probe Setup**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Set to 1X**.

7.3.3.4 Установить на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale 200 mV/div.**

7.3.3.5 Установить на калибраторе напряжение 0 V.

7.3.3.6 Нажать дважды клавишу **Menu Off**.

Вращая ручку **Position**, поместить траекторию сигнала на нижнюю линию вертикальной дисплейной сетки (4 деления вниз).

7.3.3.7 Установить напряжение смещения + 1 V, для чего:

- нажать клавишу канала **1**
- нажать нижнюю функциональную клавишу **More**, и выбрать **Offset**
- при помощи ручки **Multipurpose (a)** установить значение напряжения смещения

7.3.3.8 Установить на калибраторе напряжение + 1.8 V.

7.3.3.9 Наблюдать положение траектории сигнала, которая должна находиться в пределах 0.2 деления от центральной линии вертикальной сетки.

Записать результат в столбец 4 таблицы 7.3.3.

7.3.3.10 Установить на калибраторе напряжение 0 V.

7.3.3.11 Установить на приборе напряжение смещения 0 V, для чего нажать боковую функциональную клавишу **Set to 0V**.

7.3.3.12 Вращая ручку **Position**, поместить траекторию сигнала на верхнюю линию вертикальной дисплейной сетки (4 деления вверх).

7.3.3.13 Установить при помощи ручки **Multipurpose (a)** напряжение смещения – 1 V.

7.3.3.14 Установить на калибраторе напряжение – 1.8 V.

7.3.3.15 Выполнить действия по пункту 7.3.3.9.

7.3.3.16 Выполнить действия по пунктам 7.3.3.4 – 7.3.3.15 для остальных значений коэффициента отклонения, напряжения смещения, и соответствующих значений напряжения на калибраторе, указанных в столбцах 1, 2 и 3 таблицы 7.3.3.

7.3.3.17 Выполнить действия по пунктам 7.3.3.2 – 7.3.3.16 для остальных каналов прибора.

7.3.3.18 Установить на калибраторе напряжение 0 V.

Таблица 7.3.3. Диапазон установки положения вертикальной шкалы ( $\pm 4$  div)

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	установленное напряжение смещения (Offset)	установленное напряжение на калибраторе	наблюдаемое положение траектории	пределы допускаемых значений
1	2	3	4	5
200 mV/div	+ 1 V	+ 1.8 V		$\pm 0.2$ div
	- 1 V	- 1.8 V		$\pm 0.2$ div
5 V/div	+ 25 V	+ 45 V		$\pm 0.2$ div
	- 25 V	- 45 V		$\pm 0.2$ div

#### 7.3.4 Определение полосы пропускания

7.3.4.1 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора через проходную нагрузку BNC(m,f) 50  $\Omega$ , и нажать клавишу канала 1.

7.3.4.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.4.3 Нажать клавишу **Trigger Menu**, нижнюю функциональную клавишу **Coupling**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Noise Reject (DC Low Sensitivity)**.

7.3.4.4 Нажать клавишу **Trigger Menu**, нижнюю функциональную клавишу **Source**, и при помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать тестируемый канал.

7.3.4.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Probe Setup**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Set to 1X**.

7.3.4.6 Нажать клавишу **Measure**, затем нижнюю функциональную клавишу **Add Measurement**.

При помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать **Peak-to-peak**, нажать боковую функциональную клавишу **OK Add Measurement**, затем клавишу **Menu Off**.

7.3.4.7 Установить на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale** 500 mV/div.

7.3.4.8 Установить на канале коэффициент развертки **Horizontal Scale** 400  $\mu$ s/div.

7.3.4.9 Установить на калибраторе частоту **1 kHz** и уровень таким образом, чтобы отсчет амплитуды **Peak-to-peak** на приборе был равен  $(3 \pm 0.02)$  V.

7.3.4.10 Установить на канале коэффициент развертки **Horizontal Scale 10 ns/div**.

7.3.4.11 Установить на калибраторе частоту, соответствующую указанной ниже граничной частоте модели прибора

модель	граничная частота
DPO2002B, DPO2004B, MSO2002B, MSO2004B	70 MHz
DPO2012B, DPO2014B, MSO2012B, MSO2014B	100 MHz
DPO2022B, DPO2024B, MSO2022B, MSO2024B	200 MHz

7.3.4.12 Записать отсчет амплитуды **Peak-to-peak** на приборе в столбец 3 таблицы 7.3.4.

7.3.4.13 Выполнить действия по пунктам 7.3.4.1 – 7.3.4.13 для остальных каналов.

Таблица 7.3.4. Полоса пропускания

коэффициент отклонения (Vertical Scale)	отсчет амплитуды Peak-to-peak		нижний предел допускаемых значений <b>4</b>
	частота 1 kHz	границчная частота	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
500 mV/div	(3 ± 0.02) V		2.12 V

### 7.3.5 Определение погрешности измерения временных интервалов

7.3.5.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.5.2 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала 1 прибора через проходную нагрузку BNC(m,f) 50 Ω, и нажать клавишу канала **1**.

7.3.5.3 Установить на калибраторе режим **Time Marker** с амплитудой **1 Vp-p** и периодом **1 ms**.

7.3.5.4 Нажать на приборе клавишу канала **1**.

7.3.5.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Probe Setup**, и выбрать боковую функциональную клавишу **Set to 1X**.

7.3.5.6 Установить на приборе:

- коэффициент отклонения **Vertical Scale** 500 mV/div
- коэффициент развертки **Horizontal SCALE** 1 ms/div

7.3.5.7 Нажать клавишу **Trigger Level**, и установить уровень триггера **50 %**.

7.3.5.8 Подстроить ручкой **Vertical POSITION** положение переднего фронта сигнала по вертикали таким образом, чтобы передний фронт импульса располагался симметрично относительно центра горизонтальной сетки.

7.3.5.9 При необходимости подстроить положение переднего фронта сигнала на центр горизонтальной сетки шкалы ручкой **Horizontal POSITION**.

7.3.5.10 Вращением ручки **Horizontal POSITION** против часовой стрелки установить время задержки по индикатору на дисплее прибора равным **1 ms**.

7.3.5.11 Установить коэффициент развертки **Horizontal SCALE 10 ns/div**.

7.3.5.12 При необходимости подстроить время задержки точно до **1.0000 ms**.

7.3.5.13 Наблюдая положение переднего фронта сигнала относительно центра дисплейной сетки, записать в столбец 2 таблицы 7.3.5 отсчет положения фронта (одно деление соответствует 10 ns).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** пределы относительной погрешности временной базы составляют  $\pm 25 \cdot 10^{-6}$ , что при установленном значении времени задержки 1 ms соответствует  $\pm 25$  ns, или  $\pm 2.5$  деления для коэффициента развертки 10 ns/div.

Таблица 7.3.5. Измерение временных интервалов

установленное время задержки	измеренное значение положения фронта	пределы допускаемых значений
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1 ms		± 25 ns

### 7.3.6 Определение погрешности установки порогов срабатывания логического анализатора (для моделей MSO)

7.3.6.1 Присоединить к прибору пробник P6316 из комплекта прибора.

7.3.6.2 Используя адаптер BNC-0.1”, соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемами канала **D0** пробника P6316, соблюдая полярность.

7.3.6.3 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.6.4 Нажать клавишу **D15-D0**, и затем

- нижнюю функциональную клавишу **D15-D0 On/Off**
- боковые функциональные клавиши **Turn On D7 - D0** и **Turn On D15 - D8**.  
При этом на дисплее прибора должны отобразиться 16 цифровых каналов.

7.3.6.5 Нажать нижнюю функциональную клавишу **Threshold**.

7.3.6.6 Нажать боковую функциональную клавишу **D7 - D0**.

7.3.6.7 Нажать клавишу **Trigger Menu**, нижнюю функциональную клавишу **Source**, и при помощи ручки **Multipurpose (a)** выбрать тестируемый канал (D0).

Убедиться в том, что по умолчанию установлены режимы триггера:

- **Type: Edge**
- **Coupling: DC**
- **Slope: Rising**
- **Mode: Auto**
- **Level:** соответствует установленному значению порога срабатывания (7.3.6.8)

При необходимости сделать указанные выше установки.

7.3.6.8 Используя ручку **Multipurpose (a)**, установить значение порога срабатывания каналов D7-D0, указанное в столбце 1 таблицы 7.3.6..

Используя ручку **Multipurpose (b)**, установить значение порога срабатывания каналов D15-D8, указанное в столбце 1 таблицы 7.3.6.

7.3.6.9 Установить на калибраторе напряжение, значение которого на 500 mV ниже порога срабатывания, указанного в столбце 1 таблицы 7.3.6.

При этом на соответствующем канале прибора должен индицироваться нижний уровень.

7.3.6.10 Увеличивать напряжение на калибраторе ступенями 10 mV.

Зафиксировать напряжение на калибраторе **U↑**, при котором происходит переход состояния канала прибора на верхний уровень, и записать его в столбец 2 таблицы 7.3.6.

7.3.6.11 Уменьшать напряжение на калибраторе ступенями 10 mV.  
Зафиксировать напряжение на калибраторе  $U\downarrow$ , при котором происходит переход состояния канала прибора на нижний уровень, и записать его в столбец 3 таблицы 7.3.6.

7.3.6.12 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.2, 7.3.6.7 – 7.3.6.11 для остальных значений порога срабатывания, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.6.

7.3.6.13 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.2, 7.3.6.7 – 7.3.6.12 для остальных каналов прибора D1 – D15.

Таблица 7.3.6. Установка порогов срабатывания логического анализатора

значение порога срабатывания, V	измеренное значение порога срабатывания, V		пределы допускаемых значений, V
	U↑	U↓	
I	2	3	4
0 V			± 0.100
4 V			3.780 ... 4.220

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

### 8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения, установленные опции;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

### 8.2 Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

### 8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причины непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.