

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «КИА»

В.Н. Викулин

01 сентября 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Генераторы-калибраторы временных интервалов DG535

Методика поверки

DG535-2016-МП

г. Москва

2016

Настоящая методика поверки распространяется на генераторы-калибраторы временных интервалов DG535 (далее – приборы), изготавливаемые фирмой “Stanford Research Systems, Inc.”, США, 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
Внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
Опробование (идентификация, проверка выходов каналов)	7.2	да	да
Определение метрологических характеристик	7.3	да	да
Определение погрешности установки длительности временных интервалов	7.3.1	да	да
Определение погрешности установки амплитуды импульсов	7.3.2	да	да
Определение погрешности частоты опорного генератора	7.3.3	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 эталонные средства поверки должны быть исправны, поверены, и иметь документы о поверке.

2.4 Допускается проводить поверку выборочно по операциям и диапазонам измерений, в которых используется представленный на поверку прибор.

Таблица 2 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Рекомендуемый тип средства поверки
1	Осциллограф	7.2, 7.3	Осциллограф цифровой Tektronix DPO7254C, Госреестр № 53325-13
2	Стандарт частоты	7.3.3	Стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725, Госреестр № 31222-06
3	Частотомер	7.3.3	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000, Госреестр № 51532-12

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, и имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

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 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 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

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 осциллограф к сети 220 V; 50 Hz.

6.2.3 Включить питание прибора и осциллографа.

6.2.4 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик (раздел 7.3) осциллограф 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 (идентификация, проверка выходов каналов)

7.2.1 Идентификация прибора

7.2.1.1 Выключить прибор и повторно включить его.

Наблюдать за сообщениями на дисплее после включения. Зафиксировать индицируемые серийный номер и номер версии программного обеспечения.

7.2.1.2 Записать результаты проверки в таблицу 7.2.1

Таблица 7.2.1 – Идентификация

Содержание проверки	Результат проверки	Критерий проверки
Проверка номера версии программного обеспечения		2.0 и выше
Проверка серийного номера		Совпадает с номером на задней панели

7.2.2 Проверка каналов A, B, C, D

Общие указания:

Целью операции является проверка сигналов на выходах каналов, временные диаграммы которых показаны на рисунке 1.

7.2.2.1 Сделать на приборе установку амплитуды на каналах T_0 , A, B, C, D:

OUTPUT; load= High Z; TTL; Normal

7.2.2.2 Сделать установки на осциллографе:

C1, C2: Input impedance 1 M Ω , DC

C1, C2: 1 V/div

Trig C1, Edge

7.2.2.3 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “10.000 MHz” на задней панели прибора с входом “External time base reference in” на задней панели осциллографа.

Перевести переключатель синхронизации на задней панели прибора в положение “TN”.

7.2.2.4 Двумя кабелями BNC(m,m) одного и того же типа и длины (не более 600 mm) выполнить соединения:

- разъем канала T_0 прибора соединить с разъемом канала C1 осциллографа;

- разъем канала A прибора соединить с разъемом канала C2 осциллографа.

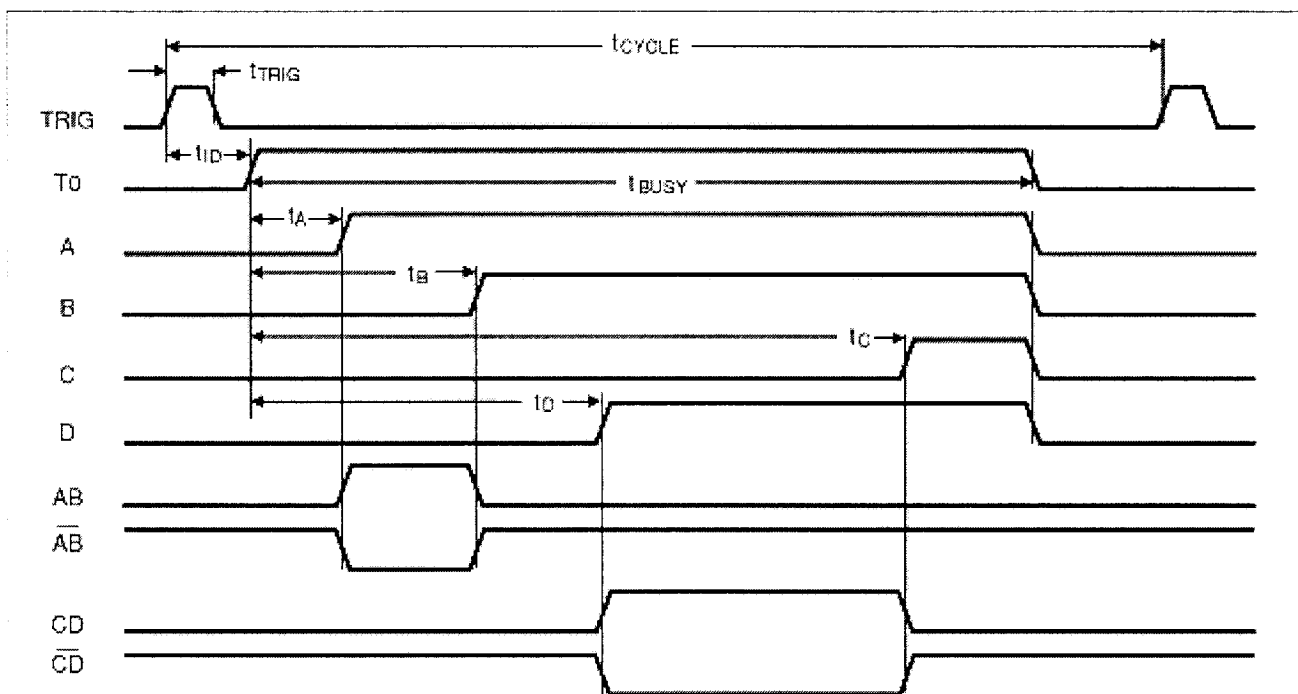


Рисунок 1 – Временные диаграммы импульсов

t_A, t_B, t_C, t_D – регулируемые значения времени задержки в каналах A, B, C, D
 $t_{CYCLE} = 1000 \text{ мс} + \max\{t_A, t_B, t_C, t_D\}$; $t_{BUSY} = 800 \text{ мс} + \max\{t_A, t_B, t_C, t_D\}$

7.2.2.5 Устанавливать время задержки на канале A прибора, развертку и время задержки на осциллографе (активацией функции Delay и вращением ручки Position), как указано в таблице 7.2.2.

Например: A = T0 + 0.000000100000 (время задержки 100 ns)

Проверить положение фронтов сигналов на каналах C1, C2 осциллографа, они должны практически совпадать.

Записывать качественные результаты проверки в таблицу 7.2.2.

Таблица 7.2.2 – Проверка времени задержки на каналах A, B, C, D

Задержка канала	Установки на осциллографе		Результат проверки каналов			
	Развертка	Время задержки	A	B	C	D
0	100 ps/div	0				
100 ps	100 ps/div	100 ps				
100 ns	100 ns/div	100 ns				
100 μs	100 μs/div	100 μs				
100 ms	100 ms/div	100 ms				
1 s	1 s/div	1 s				

7.2.2.6 Выполнить действия по пунктам 7.2.2.4, 7.2.2.5 для каналов B, C, D прибора, соединяя соответствующий разъем прибора с разъемом канала C2 осциллографа.

7.2.3 Проверка каналов AB, CD

7.2.3.1 Отсоединить кабели от каналов на лицевых панелях прибора и осциллографа.

7.2.3.2 Установить на осциллографе развертку 10 ns/div и нулевую задержку.

7.2.3.3 Установить время задержки на каналах А, В, С, D прибора, как указано в таблице 7.2.3.

7.2.3.4 Кабелями BNC(m,m) одного и того же типа и длины (не более 600 mm) выполнить соединения:

- разъем прямого канала АВ прибора соединить с разъемом канала С1 осциллографа;
- разъем инверсного канала АВ прибора соединить с разъемом канала С2 осциллографа.

Проверить наличие импульсов длительностью 10 ns прямой полярности на канале С1 осциллографа, инверсной полярности на канале С2 осциллографа.

Записать качественный результат проверки в таблицу 7.2.3.

7.2.3.4 Выполнить действия по пункту 7.2.3.4 для каналов CD прибора.

Таблица 7.2.3 – Проверка длительности импульсов на каналах АВ, CD

Задержка каналов		Результат проверки каналов			
		АВ		CD	
А, С	В, D	прямой	инверсный	прямой	инверсный
0	10 ns				

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение погрешности установки длительности временных интервалов

7.3.1.1 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “10.000 MHz” на задней панели прибора с входом “External time base reference in” на задней панели осциллографа.

Перевести переключатель синхронизации на задней панели прибора в положение “TN”.

7.3.1.2 Сделать на приборе установку амплитуды на каналах T₀, А:

OUTPUT; load= High Z; TTL; Normal

7.3.1.3 Двумя кабелями BNC(m,m) одного и того же типа и длины (не более 600 mm) выполнить соединения:

- разъем канала T₀ прибора соединить с разъемом канала С1 осциллографа;
- разъем канала А прибора соединить с разъемом канала С2 осциллографа.

7.3.1.4 Устанавливать время задержки на канале А прибора, развертку и время задержки на осциллографе (активацией функции Delay и вращением ручки Position), как указано в таблице 7.3.1.

Например: $A = T_0 \pm 0.000000100000$ (время задержки 100 ns)

После установки времени задержки устанавливать на осциллографе развертку 10 ns/div.

Измерять время задержки между фронтами сигналов на каналах С1, С2 осциллографа, записывать измеренные значения в таблицу 7.3.1.

Таблица 7.3.1 – Определение погрешности установки длительности

Задержка канала	Установки на осциллографе		Нижний предел допуска	Измеренное значение	Верхний предел допуска
	Развертка	Время задержки			
100 ns	100 ns/div	100 ns	- 1.5 ns		+ 1.5 ns
100 μs	100 μs/div	100 μs	- 1.5 ns		+ 1.5 ns
100 ms	100 ms/div	100 ms	- 1.5 ns		+ 1.5 ns

7.3.2 Определение погрешности установки амплитуды импульсов

Схема соединений – по предыдущей операции.

7.3.2.1 Выбрать на приборе режим произвольной амплитуды на каналах А, В, С, D:
OUTPUT; load= High Z; VAR

7.3.2.2 Установить на каналах А, В, С, D время задержки 10 ns

7.3.2.3 Установить на осциллографе развертку 10 ns/div и нулевую задержку.

7.3.2.4 Устанавливать на канале прибора значения Offset и Amplitude, как указано в таблице 7.3.2.

Измерять осциллографом амплитуду перепада напряжения на канале А, и записывать измеренное значение в таблицу 7.3.2.

7.3.2.5 Выполнить действия по пункту 7.3.2.4 для каналов В, С, D, соединяя кабелем BNC(m,m) соответствующий разъем прибора с разъемом канала С2 осциллографа.

Таблица 7.3.2 – Определение погрешности установки амплитуды

Установки на приборе, V		Нижний предел допуска	Измеренное значение амплитуды каналов				Верхний предел допуска
Offset	Amplitude		A	B	C	D	
2.00	1.00	0.92					1.08
1.00	2.00	1.89					2.11
0.00	4.00	3.83					4.17
-- 1.00	2.00	1.89					2.11

7.3.3 Определение погрешности установки частоты опорного генератора

7.3.3.1 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “10 MHz” стандарта частоты с разъемом “Ref In” на задней панели частотомера..

Переключатель синхронизации на задней панели прибора должен быть в положении “IN”.

7.3.3.2 Кабелем BNC(m,m) соединить разъем “10.000 MHz” прибора с входным разъемом “ChA” частотомера.

7.3.3.3 Установить частотомер в режим измерения частоты с автоматическим выбором.

7.3.3.4 Записать отсчет частотомера в таблицу 7.3.3.

Таблица 7.3.3 -- Погрешность установки частоты

Исполнение прибора	Нижний предел допускаемых значений, MHz	Измеренное значение частоты, MHz	Верхний предел допускаемых значений, MHz
стандартное	9.999 750		10.000 250
опция 03	9.999 990		10.000 010

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

8.1.1 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.

8.1.2 При положительных результатах поверки допускается протокол поверки не оформлять, а результаты поверки привести на оборотной стороне свидетельства о поверке по форме раздела «Метрологические и технические характеристики» описания типа или по форме таблиц раздела 7.3 настоящей методики поверки.

8.2 Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в виде наклейки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании, или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Главный метролог ООО «КИА»



В.В. Супрунюк

Заместитель генерального директора
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»

Д.Р. Васильев