ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц и Fluke 5502E

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц и Fluke 5502E (далее по тексту – калибраторы) предназначены для:

- воспроизведения напряжения постоянного тока;
- воспроизведения силы постоянного тока;
- воспроизведения электрического сопротивления постоянному току;
- воспроизведения мощности постоянного тока (только Fluke 5502A);
- воспроизведения напряжения переменного тока;
- воспроизведения силы переменного тока;
- воспроизведения электрической емкости;
- воспроизведения мощности переменного тока (только Fluke 5502A);
- формирования сигналов синусоидальной, прямоугольной, треугольной формы;
- работы в режимах, предназначенных для определения нормируемых метрологических характеристик осциллографов с полосой пропускания до 300 МГц или 600 МГц, (только Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц).

Описание средства измерений

Калибратор – микропроцессорный прибор генераторного типа, обладающий возможностью автоматической калибровки по внутриприборным мерам, самодиагностикой, стандартными интерфейсами IEEE-488, RS-232. Основной частью калибратора являются встроенные прецизионные источники сигналов различной формы, опорными из которых являются источник напряжения постоянного тока, кварцевый генератор частоты, термопреобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение, набор высокоточных и высокостабильных резисторов.

Рисунок 1 – Фотография общего вида калибраторов многофункциональных Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц и Fluke 5502E.

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение устанавливается в калибраторы во время производства. Программное обеспечение обеспечивает взаимодействие всех узлов и агрегатов, а также обработку данных калибраторов. Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения калибраторов

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
—	5502A (5502E) Firmware	Rev 1.1	JFPN 3843726	—

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню А по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики калибраторов многофункциональных Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц и Fluke 5502E приведены в таблицах 2 – 17.

Таблица 2 – Напряжение постоянного тока (воспроизведение)

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2) °С		Разрешение	
	5502A	5502E	5502A	5502E
0...329,9999 мВ	± (U·60×10^{-6} + 3 мкВ)	± (U·60×10^{-6} + 3 мкВ)	0,1 мкВ	0,1 мкВ
0...3,299999 В	± (U·50×10^{-6} + 5 мкВ)	± (U·50×10^{-6} + 5 мкВ)	1 мкВ	1 мкВ
0...32,99999 В	± (U·50×10^{-6} + 50 мкВ)	± (U·50×10^{-6} + 50 мкВ)	10 мкВ	10 мкВ
30...329,9999 В	± (U·55×10^{-6} + 500 мкВ)	± (U·55×10^{-6} + 500 мкВ)	100 мкВ	100 мкВ
100...1020 В	± (U·55×10^{-6} + 1500 мкВ)	± (U·55×10^{-6} + 1500 мкВ)	1000 мкВ	1000 мкВ
Дополнительный выход (только в режиме одновременного вывода двух выходных сигналов) только для 5502A				
0...329,999 мВ	± (U·4×10^{-4} + 350 мкВ)		1 мкВ	
0...3,29999 В	± (U·4×10^{-4} + 350 мкВ)		10 мкВ	
3,3...7 В	± (U·4×10^{-4} + 350 мкВ)		100 мкВ	

Примечание:
U – значение воспроизводимого напряжения

Таблица 3 – Сила постоянного тока (воспроизведение)

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2) °С		Разрешение	
	5502A	5502E	5502A	5502E
0...329,999 мкА	± (I·150×10^{-6} + 0,02 мкА)	± (I·150×10^{-6} + 0,02 мкА)	1 нА	1 нА
0...3,29999 мА	± (I·100×10^{-6} + 0,05 мкА)	± (I·100×10^{-6} + 0,05 мкА)	10 нА	10 нА
0...32,9999 мА	± (I·100×10^{-6} + 0,25 мкА)	± (I·100×10^{-6} + 0,25 мкА)	0,1 мкА	0,1 мкА
0...329,999 мА	± (I·100×10^{-6} + 2,5 мкА)	± (I·100×10^{-6} + 2,5 мкА)	1 мкА	1 мкА
0…1,09999	± (I·380×10^{-6} + 44 мкА)	± (I·380×10^{-6} + 44 мкА)	10 мкА	10 мкА
1,1…2,99999	± (I·380×10^{-6} + 44 мкА)	± (I·380×10^{-6} + 44 мкА)	10 мкА	10 мкА
0...10,9999 А (диапазон 20,5 А)	± (I·600×10^{-6} + 500 мкА)	± (I·600×10^{-6} + 500 мкА)	100 мкА	100 мкА
11...20,5 А	± (I·1000×10^{-6} + 750 мкА)	± (I·1000×10^{-6} + 750 мкА)	100 мкА	100 мкА

Примечание:
I – значение воспроизводимой силы тока

Таблица 4 – Электрическое сопротивление (воспроизведение) постоянному току

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2) °С		Разрешение	
	5502A	5502E	5502A	5502E
0...10,9999 Ом	± (R·120×10^{-6} + 0,01 Ом)	± (R·120×10^{-6} + 0,01 Ом)	0,001 Ом	0,001 Ом
11...32,9999 Ом	± (R·120×10^{-6} + 0,015 Ом)	± (R·120×10^{-6} + 0,015 Ом)	0,001 Ом	0,001 Ом
33...109,9999 Ом	± (R·90×10^{-6} + 0,015 Ом)	± (R·90×10^{-6} + 0,015 Ом)	0,001 Ом	0,001 Ом
110...329,9999 Ом	± (R·90×10^{-6} + 0,02 Ом)	± (R·90×10^{-6} + 0,02 Ом)	0,001 Ом	0,001 Ом
330 Ом...1,099999 кОм	± (R·90×10^{-6} + 0,02 Ом)	± (R·90×10^{-6} + 0,02 Ом)	0,01 Ом	0,01 Ом
1,1...3,299999 кОм	± (R·90×10^{-6} + 0,2 Ом)	± (R·90×10^{-6} + 0,2 Ом)	0,01 Ом	0,01 Ом
3,3...10,99999 кОм	± (R·90×10^{-6} + 0,1 Ом)	± (R·90×10^{-6} + 0,1 Ом)	0,1 Ом	0,1 Ом
11...32,99999 кОм	± (R·90×10^{-6} + 1,0 Ом)	± (R·90×10^{-6} + 1,0 Ом)	0,1 Ом	0,1 Ом
33...109,9999 кОм	± (R·110×10^{-6} + 1,0 Ом)	± (R·110×10^{-6} + 1,0 Ом)	1 Ом	1 Ом
110...329,9999 кОм	± (R·120×10^{-6} + 10,0 Ом)	± (R·120×10^{-6} + 10,0 Ом)	1 Ом	1 Ом
330 кОм...1,099999 МОм	± (R·150×10^{-6} + 10,0 Ом)	± (R·150×10^{-6} + 10,0 Ом)	10 Ом	10 Ом
1,1...3,299999 МОм	± (R·150×10^{-6} + 150,0 Ом)	± (R·150×10^{-6} + 150,0 Ом)	10 Ом	10 Ом
3,3...10,99999 МОм	± (R·600×10^{-6} + 250 Ом)	± (R·600×10^{-6} + 250 Ом)	100 Ом	100 Ом
11...32,99999 МОм	± (R·1000×10^{-6} + 2500 Ом)	± (R·1000×10^{-6} + 2500 Ом)	100 Ом	100 Ом
33...109,9999 МОм	± (R·50×10^{-4} + 3000 Ом)	± (R·50×10^{-4} + 3000 Ом)	1000 Ом	1000 Ом
110...329,999 МОм	± (R·50×10^{-4} + 100 кОм)	± (R·50×10^{-4} + 100 кОм)	1000 Ом	1000 Ом
330...1100 МОм	± (R·1,5×10^{-2} + 500 кОм)	± (R·1,5×10^{-2} + 500 кОм)	10000 Ом	10000 Ом

Примечание:
R – значение воспроизводимого сопротивления

Таблица 5 – Мощность постоянного тока (воспроизведение) только для 5502A

Диапазон напряжения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2)°С		
	Диапазон силы тока		
	0,33...329,99 мА	0,33...2,9999 А	3...20,5 А
33 мВ…1020 В	± P·4,7×10^{-4}	± P·4,7×10^{-4}	± P·1,1×10^{-3}

Примечание:
P – значение воспроизводимой мощности

Таблица 6 – Напряжение переменного тока (воспроизведение)

Диапазон	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2) °С		Разрешение	
		5502A	5502E	5502A	5502E
1,0...32,999 мВ	10...45 Гц	± (U·1500×10^{-6} + 20 мкВ)	± (U·1500×10^{-6} + 20 мкВ)	1 мкВ	1 мкВ
	45 Гц... 10 кГц	± (U·1000×10^{-6} + 20 мкВ)	± (U·1000×10^{-6} + 20 мкВ)		
	10...20 кГц	± (U·1500×10^{-6} + 20 мкВ)	± (U·1500×10^{-6} + 20 мкВ)		
	20...50 кГц	± (U·2000×10^{-6} + 20 мкВ)	± (U·2000×10^{-6} + 20 мкВ)		
	50...100 кГц	± (U·3500×10^{-6} + 33 мкВ)	± (U·3500×10^{-6} + 33 мкВ)		
	100... 500 кГц	± (U·100×10^{-4} + 60 мкВ)	± (U·100×10^{-4} + 60 мкВ)		
33...329,999 мВ	10...45 Гц	± (U·500×10^{-6} + 20 мкВ)	± (U·500×10^{-6} + 20 мкВ)	1 мкВ	1 мкВ
	45 Гц... 10 кГц	± (U·300×10^{-6} + 20 мкВ)	± (U·300×10^{-6} + 20 мкВ)		
	10...20 кГц	± (U·700×10^{-6} + 20 мкВ)	± (U·700×10^{-6} + 20 мкВ)		
	20...50 кГц	± (U·1000×10^{-6} + 40 мкВ)	± (U·1000×10^{-6} + 40 мкВ)		
	50... 100 кГц	± (U·2300×10^{-6} + 170 мкВ)	± (U·2300×10^{-6} + 170 мкВ)		
	100... 500 кГц	± (U·5000×10^{-6} + 330 мкВ)	± (U·5000×10^{-6} + 330 мкВ)		
0,33...3,29999 В	10...45 Гц	± (U·500×10^{-6} + 60 мкВ)	± (U·500×10^{-6} + 60 мкВ)	10 мкВ	10 мкВ
	45 Гц... 10 кГц	± (U·300×10^{-6} + 60 мкВ)	± (U·300×10^{-6} + 60 мкВ)		
	10...20 кГц	± (U·700×10^{-6} + 60 мкВ)	± (U·700×10^{-6} + 60 мкВ)		
	20...50 кГц	± (U·1000×10^{-6} + 60 мкВ)	± (U·1000×10^{-6} + 60 мкВ)		
	50... 100 кГц	± (U·2300×10^{-6} + 200 мкВ)	± (U·2300×10^{-6} + 200 мкВ)		
	100... 500 кГц	± (U·5000×10^{-6} + 900 мкВ)	± (U·5000×10^{-6} + 900 мкВ)		
3,3...32,9999 В	10...45 Гц	± (U·500×10^{-6} + 800 мкВ)	± (U·500×10^{-6} + 800 мкВ)	100 мкВ	100 мкВ
	45 Гц... 10 кГц	± (U·300×10^{-6} + 600 мкВ)	± (U·300×10^{-6} + 600 мкВ)		
	10...20 кГц	± (U·700×10^{-6} + 600 мкВ)	± (U·700×10^{-6} + 600 мкВ)		
	20...50 кГц	± (U·1000×10^{-6} + 600 мкВ)	± (U·1000×10^{-6} + 600 мкВ)		
	50... 100 кГц	± (U·2300×10^{-6} + 2000 мкВ)	± (U·2300×10^{-6} + 2000 мкВ)		
33...329,999 В	45 Гц... 1 кГц	± (U·500×10^{-6} + 3000 мкВ)	± (U·500×10^{-6} + 3000 мкВ)	1 мВ	1 мВ
	1...10 кГц	± (U·800×10^{-6} + 9000 мкВ)	± (U·800×10^{-6} + 9000 мкВ)		
	10...20 кГц	± (U·900×10^{-6} + 9000 мкВ)	± (U·900×10^{-6} + 9000 мкВ)		
	20...50 кГц	± (U·1200×10^{-6} + 9000 мкВ)	± (U·1200×10^{-6} + 9000 мкВ)		
	50... 100 кГц	± (U·2400×10^{-6} + 80 мВ)	± (U·2400×10^{-6} + 80 мВ)		
330...1020 В	45 Гц... 1 кГц	± (U·500×10^{-6} + 20 мВ)	± (U·500×10^{-6} + 20 мВ)	10 мВ	10 мВ
	1...5 кГц	± (U·800×10^{-6} + 20 мВ)	± (U·800×10^{-6} + 20 мВ)		
	5...10 кГц	± (U·900×10^{-6} + 20 мВ)	± (U·900×10^{-6} + 20 мВ)		

Диапазон	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2) °С		Разрешение	
		5502А	5502Е	5502А	5502Е
Дополнительный выход (только в режиме одновременного вывода двух выходных сигналов) только для 5502А					
10...329,999 мВ	10...20 Гц	± (U·2×10^{-3} + 370 мкВ)		1 мкВ	
	20...45 Гц	± (U·1×10^{-3} + 370 мкВ)			
	45 Гц...1 кГц	± (U·1×10^{-3} + 370 мкВ)			
	1...5 кГц	± (U·2×10^{-3} + 450 мкВ)			
	5...10 кГц	± (U·4×10^{-3} + 450 мкВ)			
	10...30 кГц	± (U·5×10^{-3} + 900 мкВ)			
0,33...3,29999 В	10...20 Гц	± (U·2×10^{-3} + 450 мкВ)		10 мкВ	
	20...45 Гц	± (U·1×10^{-3} + 450 мкВ)			
	45 Гц... 1 кГц	± (U·900×10^{-6} + 450 мкВ)			
	1...5 кГц	± (U·2×10^{-3} + 1,4 мВ)			
	5...10 кГц	± (U·4×10^{-3} + 1,4 мВ)			
	10...30 кГц	± (U·5×10^{-3} + 2,8 мВ)			
3,3...5 В	10...20 Гц	± (U·2×10^{-3} + 450 мкВ)		100 мкВ	
	20...45 Гц	± (U·1×10^{-3} + 450 мкВ)			
	45 Гц...1 кГц	± (U·900×10^{-6} + 450 мкВ)			
	1...5 кГц	± (U·2×10^{-3} + 1,4 мВ)			
	5...10 кГц	± (U·4×10^{-3} + 1,4 мВ)			

Примечание:
U – значение воспроизводимого напряжения

Таблица 7 – Сила переменного тока (воспроизведение)

Диапазон	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2)°С	
		5502А	5502Е
29,00...329,99 мкА	10...20 Гц	± (I·0,2×10^{-2} + 0,1 мкА)	± (I·0,2×10^{-2} + 0,1 мкА)
	20...45 Гц	± (I·0,15×10^{-2} + 0,1 мкА)	± (I·0,15×10^{-2} + 0,1 мкА)
	45 Гц...1 кГц	± (I·0,125×10^{-2} + 0,1 мкА)	± (I·0,125×10^{-2} + 0,1 мкА)
	1...5 кГц	± (I·0,3×10^{-2} + 0,15 мкА)	± (I·0,3×10^{-2} + 0,15 мкА)
	5...10 кГц	± (I·0,8×10^{-2} + 0,2 мкА)	± (I·0,8×10^{-2} + 0,2 мкА)
	10...30 кГц	± (I·1,6×10^{-2} + 0,4 мкА)	± (I·1,6×10^{-2} + 0,4 мкА)
0,33...3,2999 мА	10...20 Гц	± (I·0,2×10^{-2} + 0,15 мкА)	± (I·0,2×10^{-2} + 0,15 мкА)
	20...45 Гц	± (I·0,125×10^{-2} + 0,15 мкА)	± (I·0,125×10^{-2} + 0,15 мкА)
	45 Гц...1 кГц	± (I·0,1×10^{-2} + 0,15 мкА)	± (I·0,1×10^{-2} + 0,15 мкА)
	1...5 кГц	± (I·0,2×10^{-2} + 0,2 мкА)	± (I·0,2×10^{-2} + 0,2 мкА)
	5...10 кГц	± (I·0,5×10^{-2} + 0,3 мкА)	± (I·0,5×10^{-2} + 0,3 мкА)
	10...30 кГц	± (I·1,0×10^{-2} + 0,6 мкА)	± (I·1,0×10^{-2} + 0,6 мкА)
3,3...32,999 мА	10...20 Гц	± (I·0,18×10^{-2} + 2,0 мкА)	± (I·0,18×10^{-2} + 2,0 мкА)
	20...45 Гц	± (I·0,09×10^{-2} + 2,0 мкА)	± (I·0,09×10^{-2} + 2,0 мкА)
	45 Гц...1 кГц	± (I·0,04×10^{-2} + 2,0 мкА)	± (I·0,04×10^{-2} + 2,0 мкА)
	1...5 кГц	± (I·0,08×10^{-2} + 2,0 мкА)	± (I·0,08×10^{-2} + 2,0 мкА)
	5...10 кГц	± (I·0,2×10^{-2} + 3,0 мкА)	± (I·0,2×10^{-2} + 3,0 мкА)
	10...30 кГц	± (I·0,4×10^{-2} + 4,0 мкА)	± (I·0,4×10^{-2} + 4,0 мкА)
33...329,99 мА	10...20 Гц	± (I·0,18×10^{-2} +20 мкА)	± (I·0,18×10^{-2} +20 мкА)
	20...45 Гц	± (I·0,09×10^{-2} +20 мкА)	± (I·0,09×10^{-2} +20 мкА)

Диапазон	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2)°С	
		5502A	5502E
	45 Гц...1 кГц	± (I·0,04×10^{-2} + 20 мкА)	± (I·0,04×10^{-2} + 20 мкА)
	1...5 кГц	± (I·0,1×10^{-2} + 50 мкА)	± (I·0,1×10^{-2} + 50 мкА)
	5...10 кГц	± (I·0,2×10^{-2} + 100 мкА)	± (I·0,2×10^{-2} + 100 мкА)
	10...30 кГц	± (I·0,4×10^{-2} + 200 мкА)	± (I·0,4×10^{-2} + 200 мкА)
0,33…1,09999 А	10...45 Гц	± (I·0,18×10^{-2} + 100 мкА)	± (I·0,18×10^{-2} + 100 мкА)
	45 Гц...1 кГц	± (I·0,05×10^{-2} + 100 мкА)	± (I·0,05×10^{-2} + 100 мкА)
	1...5 кГц	± (I·0,6×10^{-2} + 1000 мкА)	± (I·0,6×10^{-2} + 1000 мкА)
	5...10 кГц	± (I·2,5×10^{-2} + 5000 мкА)	± (I·2,5×10^{-2} + 5000 мкА)
1,1...2,99999 А	10..,45 Гц	± (I·0,18×10^{-2} + 100 мкА)	± (I·0,18×10^{-2} + 100 мкА)
	45 Гц...1 кГц	± (I·0,06×10^{-2} + 100 мкА)	± (I·0,06×10^{-2} + 100 мкА)
	1...5 кГц	± (I·0,6×10^{-2} + 1000 мкА)	± (I·0,6×10^{-2} + 1000 мкА)
	5...10 кГц	± (I·2,5×10^{-2} + 5000 мкА)	± (I·2,5×10^{-2} + 5000 мкА)
3...10,9999 А	45...100 Гц	± (I·0,06×10^{-2} + 2000 мкА)	± (I·0,06×10^{-2} + 2000 мкА)
	100 Гц...1 кГц	± (I·0,1×10^{-2} + 2000 мкА)	± (I·0,1×10^{-2} + 2000 мкА)
	1...5 кГц	± (I·3,0×10^{-2} + 2000 мкА)	± (I·3,0×10^{-2} + 2000 мкА)
11...20,5 А	45...100 Гц	± (I·0,12×10^{-2} + 5000 мкА)	± (I·0,12×10^{-2} + 5000 мкА)
	100 Гц...1 кГц	± (I·0,15×10^{-2} + 5000 мкА)	± (I·0,15×10^{-2} + 5000 мкА)
	1...5 кГц	± (I·3,0×10^{-2} + 5000 мкА)	± (I·3,0×10^{-2} + 5000 мкА)
В режиме “LCOMP ON” (компенсация включена)			
29,00...329,99 мкА	10...100 Гц	± (I·0,25×10^{-2} + 0,2 мкА)	± (I·0,25×10^{-2} + 0,2 мкА)
	100 Гц...1 кГц	± (I·0,6×10^{-2} + 0,5 мкА)	± (I·0,6×10^{-2} + 0,5 мкА)
0,33...3,2999 мА	10...100 Гц	± (I·0,25×10^{-2} + 0,3 мкА)	± (I·0,25×10^{-2} + 0,3 мкА)
	100 Гц...1 кГц	± (I·0,6×10^{-2} + 0,8 мкА)	± (I·0,6×10^{-2} + 0,8 мкА)
3,3...32,999 мА	10...100 Гц	± (I·0,08×10^{-2} + 4,0 мкА)	± (I·0,08×10^{-2} + 4,0 мкА)
	100 Гц...1 кГц	± (I·0,2×10^{-2} + 10 мкА)	± (I·0,2×10^{-2} + 10 мкА)
33...329,99 мА	10...100 Гц	± (I·0,08×10^{-2} + 40 мкА)	± (I·0,08×10^{-2} + 40 мкА)
	100 Гц...1 кГц	± (I·0,2×10^{-2} + 100 мкА)	± (I·0,2×10^{-2} + 100 мкА)
0,33...2,99999 А	10...100 Гц	± (I·0,12×10^{-2} + 200 мкА)	± (I·0,12×10^{-2} + 200 мкА)
	100...440 Гц	± (I·0,3×10^{-2} + 1000 мкА)	± (I·0,3×10^{-2} + 1000 мкА)
11...20,5 А	10...100 Гц	± (I·0,12×10^{-2} + 2000 мкА)	± (I·0,12×10^{-2} + 2000 мкА)
	100...1 кГц	± (I·1,0×10^{-2} + 5000 мкА)	± (I·1,0×10^{-2} + 5000 мкА)

Примечание:
I – значение воспроизводимого тока

Таблица 8 – Электрическая емкость (воспроизведение)

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2)°С		Разрешение	Допустимая частота или скорость заряда-разряда	
	5502A	5502E		Для заявленной спецификации	Типовая для погрешности < 0,5 %
0,19...0,3999 нФ	± (С·0,5×10^{-2} + 0,01 нФ)	± (С·0,5×10^{-2} + 0,01 нФ)	0,1 пФ	10 Гц...10 кГц	20 кГц
0,4...1,0999 нФ	± (С·0,5×10^{-2} + 0,01 нФ)	± (С·0,5×10^{-2} + 0,01 нФ)	0, 1 пФ	10 Гц...10 кГц	30 кГц
1,1...3,2999 нФ	± (С·0,5×10^{-2} + 0,01 нФ)	± (С·0,5×10^{-2} + 0,01 нФ)	0,1 пФ	10...3000 Гц	30 кГц
3,3...10,9999 нФ	± (С·0,25×10^{-2} + 0,01 нФ)	± (С·0,25×10^{-2} + 0,01 нФ)	0,1 пФ	10...1000 Гц	20 кГц
11...32,9999 нФ	± (С·0,25×10^{-2} + 0,01 нФ)	± (С·0,25×10^{-2} + 0,01 нФ)	0,1 пФ	10...1000 Гц	8 кГц
33...109,999 нФ	± (С·0,25×10^{-2} + 0,01 нФ)	± (С·0,25×10^{-2} + 0,01 нФ)	1 пФ	10...1000 Гц	4 кГц
110...329,999 нФ	± (С·0,25×10^{-2} + 0,03 нФ)	± (С·0,25×10^{-2} + 0,03 нФ)	1 пФ	10...1000 Гц	2,5 кГц
0,33...1,09999 мкФ	± (С·0,25×10^{-2} + 1 нФ)	± (С·0,25×10^{-2} + 1 нФ)	10 пФ	10...600 Гц	1,5 кГц
1,1...3,29999 мкФ	± (С·0,25×10^{-2} + 3 нФ)	± (С·0,25×10^{-2} + 3 нФ)	10 пФ	10...300 Гц	800 Гц
3,3...10,9999 мкФ	± (С·0,25×10^{-2} + 10 нФ)	± (С·0,25×10^{-2} + 10 нФ)	100 пФ	10...150 Гц	450 Гц
11...32,9999 мкФ	± (С·0,4×10^{-2} + 30 нФ)	± (С·0,4×10^{-2} + 30 нФ)	100 пФ	10...120 Гц	250 Гц
33...109,999 мкФ	± (С·0,45×10^{-2} + 100 нФ)	± (С·0,45×10^{-2} + 100 нФ)	1 нФ	10...80 Гц	150 Гц
110...329,999 мкФ	± (С·0,45×10^{-2} + 300 нФ)	± (С·0,45×10^{-2} + 300 нФ)	1 нФ	0…50 Гц	80 Гц
0,33...1,09999 мФ	± (С·0,45×10^{-2} + 1000 нФ)	± (С·0,45×10^{-2} + 1000 нФ)	10 нФ	0…20 Гц	45 Гц
1,1...3,2999 мФ	± (С·0,45×10^{-2} + 3000 нФ)	± (С·0,45×10^{-2} + 3000 нФ)	10 нФ	0…6 Гц	30 Гц
3,3...10,9999 мФ	± (С·0,45×10^{-2} + 10000 нФ)	± (С·0,45×10^{-2} + 10000 нФ)	100 нФ	0…2 Гц	15 Гц
11...32,9999 мФ	± (С·0,75×10^{-2} + 30000 нФ)	± (С·0,75×10^{-2} + 30000 нФ)	100 нФ	0…0,6 Гц	7,5 Гц
33...110 мФ	± (С·1,1×10^{-2} + 100 мкФ)	± (С·1,1×10^{-2} + 100 мкФ)	10 мкФ	0…0,2 Гц	3 Гц

Примечание:
С – значение воспроизводимой емкости

Таблица 9 – Мощность переменного тока (диапазон частот: 45 Гц…65 Гц), коэффициент мощности (PP) = 1, только для 5502A.

Диапазон напряжения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при температуре окружающего воздуха (21 ± 2) °C			
	Диапазон силы тока			
	3,3...8,999 мА	9...32,999 мА	33...89,99 мА	90...329,99 мА
33...329,999 мВ	$\pm P \cdot 0{,}12 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}1 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}07 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}06 \times 10^{-2}$
330 мВ...1020 В	$\pm P \cdot 0{,}12 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}1 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}08 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}07 \times 10^{-2}$
	0,33...0,8999 А	0,9...2,1999 А	2,2...4,4999 А	4,5...20,5 А
33...329,999 мВ	$\pm P \cdot 0{,}07 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}07 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}11 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}14 \times 10^{-2}$
330 мВ...1020 В	$\pm P \cdot 0{,}08 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}08 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}12 \times 10^{-2}$	$\pm P \cdot 0{,}15 \times 10^{-2}$

Примечание:
P – значение воспроизводимой мощности

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики модуля поверки осциллографов с полосой пропускания 300 МГц (SC 300)

Режим формирования прямоугольных сигналов SC 300			
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом	1 МОм	
Диапазон установки напряжения выходного сигнала	от 1,8 мВ до 2,2 В	от 1,8 мВ до 105 В	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения	± (0,25% $U_{уст}$+100 мкВ); ± (0,25% $U_{уст}$+200 мкВ), при $U_{уст}$ от 1,8 до 4,5 мВ	± (0,25% $U_{уст}$+100 мкВ); ± (0,5% $U_{уст}$) , при $U_{уст}$ от 95 до 105 В	
Диапазон установки выходной частоты	от 10 Гц до 10 кГц		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала	± (2,5 × 10^{-5} $F_{уст}$ + 15 мГц)		
Диапазон установки коэффициента отклонения по вертикали	*регулируется шагами в последовательности: 1 – 2 – 5 и плавно*		
Неравномерность, не более	± 0,02 $U_{уст}$ +100 мкВ		
Режим формирования напряжения постоянного тока SC 300			
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом	1 МОм	
Диапазон установки выходного напряжения постоянного тока	от ± 0 В до ± 2,2 В	от ± 0 В до ± 33 В	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения постоянного тока	± (0,25 % $U_{уст}$+100 мкВ); ± (0,25 % $U_{уст}$+200 мкВ), при $U_{уст}$ от 1,8 до 4,5 мВ		
Диапазон установки коэффициента отклонения по вертикали	*регулируется шагами в последовательности: 1 – 2 – 5 и плавно*		
Режим формирования синусоидальных сигналов SC 300			
Входное сопротивление нагрузки 50 Ом	50 кГц	от 50 кГц до 100 МГц	от 100 МГц до 300 МГц
Диапазон установки напряжения выходного сигнала в диапазоне частот	от 5 мВ до 5,5 В; (до 3 В от 250 МГц)		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала в диапазоне частот	± (2 % $U_{уст}$+ 200 мкВ)	± (3,5 % $U_{уст}$+ 300 мкВ)	± (4 % $U_{уст}$+ 200 мкВ)

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня сигнала на частоте 50 кГц в диапазоне частот, не более	-	± (1,5 % $U_{уст}$+ 100 мкВ)	± (2 % $U_{уст}$+ 100 мкВ)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной частоты	± 2,5 × 10^{-5} $F_{уст}$		
Режим формирования сигнала переходной характеристики SC 300			
Входное сопротивление нагрузки 50 Ом			
Диапазон установки амплитуды выходного сигнала	от 4,5 мВ до 2,75 В		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды выходного сигнала	± (2 % $U_{уст}$+ 200 мкВ)		
Последовательность установки амплитуды выходного сигнала	5 мВ, 10 мВ, 25 мВ, 50 мВ, 100 мВ, 250 мВ, 500 мВ, 1 В, 2,5 В		
Девиация по напряжению, не менее	± 10 %		
Диапазон установки выходной частоты	от 10 Гц до 10 кГц		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала	± (2,5 × 10^{-5} $F_{уст}$ + 15 мГц)		
Время нарастания импульса	≤ 400 пс		
Неравномерность на вершине импульса, не более	в пределах 10 нс: ± (3 % $U_{уст}$+ 2 мВ)	в пределах от 10 нс до 30 нс: ± (1 % $U_{уст}$+ 2 мВ)	после 30 нс: ± (1 % $U_{уст}$+ 2 мВ)
Режим формирования временных интервалов SC 300			
Входное сопротивление нагрузки 50 Ом			
Диапазон установки периода следования выходного сигнала	от 2 нс до 10 нс	от 20 нс до 1 мкс	от 2 мкс до 50 мкс	от 100 мкс до 5 мкс
Последовательность установки периода выходного сигнала	*регулируется шагами в последовательности: 1 – 2 – 5*			
Девиация по частоте, не менее	± 10 %			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода	± 2,5 × 10^{-5} $T_{уст}$	± 2,5 × 10^{-5} $T_{уст}$	± (2,5 × 10^{-5} $T_{уст}$ + 15 мГц)	± (2,5 × 10^{-5} $T_{уст}$ + 1 мГц)
Уровень выходного напряжения, не менее	1 В			
Форма сигнала	синусоидальный	пилообразный	пилообразный	пилообразный
Режим формирования специальных сигналов (прямоугольный, синусоидальный, пилообразный) SC 300			
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом	1 МОм	
Диапазон установки напряжения выходного сигнала	от 1,8 мВ до 2,2 В	от 1,8 мВ до 55 В	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения	± (3 % $U_{уст}$ + 100 мкВ);		
Диапазон установки выходной частоты	от 10 Гц до 100 кГц		

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm (2{,}5 \times 10^{-5}\ F_{уст} + 15$ мГц)	
Характеристики сигнала запуска		
Сигнал положительной полярности амплитудой 1 В на нагрузке 50 Ом с временем нарастания не более 2 нс	период/частота синхронизации	коэффициент деления
В режиме формирования временных интервалов	от 2 нс до 5 нс от 10 нс до 50 нс от 100 нс до 50 мс от 100 мс до 500 мс от 1с до 5 с	откл/100 откл/10/100 откл/1/10/100 откл/1/10 откл/1
В режиме формирования сигнала переходной характеристики	от 1кГц до 1 МГц	откл/1

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики модуля поверки осциллографов с полосой пропускания 600 МГц (SC 600).

Режим формирования прямоугольных сигналов SC 600				
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом		1 МОм	
Диапазон установки напряжения выходного сигнала	от 1 мВ до 6,599 В		от 1 мВ до 130 В	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения	$\pm (0{,}25\%\ U_{уст} + 40$ мкВ)		$\pm (0{,}1\%\ U_{уст} + 40$ мкВ)	
Диапазон установки выходной частоты	от 10 Гц до 10 кГц			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2{,}5 \times 10^{-6}\ F_{уст}$			
Диапазон установки коэффициента отклонения по вертикали	*регулируется шагами в последовательности: 1 – 2 – 5 и плавно*			
Неравномерность, не более	$\pm 0{,}05\ U_{вых} + 100$ мкВ			
Режим формирования напряжения постоянного тока SC 600				
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом		1 МОм	
Диапазон установки выходного напряжения постоянного тока	от 0 мВ до 6,599 В		от 0 мВ до 130 В	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения постоянного тока	$\pm (0{,}25\%\ U_{уст} + 40$ мкВ);		$\pm (0{,}05\%\ U_{уст} + 40$ мкВ);	
Диапазон установки коэффициента отклонения по вертикали	*регулируется шагами в последовательности: 1 – 2 – 5 и плавно*			
Режим формирования синусоидальных сигналов SC 600				
Входное сопротивление нагрузки 50 Ом	50 кГц	от 50 кГц до 100 МГц	от 100 МГц до 300 МГц	от 300 МГц до 600 МГц
Диапазон установки напряжения выходного сигнала в диапазоне частот	от 5 мВ до 5,5 В;			
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала в диапазоне частот	$\pm (2\%\ U_{уст} + 300$ мкВ)	$\pm (3{,}5\%\ U_{уст} + 300$ мкВ)	$\pm (4\%\ U_{уст} + 300$ мкВ)	$\pm (6\%\ U_{уст} + 300$ мкВ)

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня сигнала на частоте 50 кГц в диапазоне частот, не более	-	± (1,55 % $U_{уст}$+ 100 мкВ)	± (2 % $U_{уст}$+ 100 мкВ)	± (4 % $U_{уст}$+ 100 мкВ)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной частоты	$\pm 2{,}5 \times 10^{-6}$ $F_{уст}$			
Режим формирования сигнала переходной характеристики SC 600				
Входное сопротивление нагрузки 50 Ом				
Диапазон установки амплитуды выходного сигнала	от 4,5 мВ до 2,75 В			
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды выходного сигнала	± (2 % $U_{уст}$+ 200 мкВ)			
Последовательность установки амплитуды выходного сигнала	5 мВ, 10 мВ, 25 мВ, 50 мВ, 100 мВ, 250 мВ, 500 мВ, 1 В, 2,5 В			
Девиация по напряжению, не менее	± 10 %			
Диапазон установки выходной частоты	от 1 кГц до 10 МГц			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm (2{,}5 \times 10^{-6}$ $F_{уст}$ + 15 мГц)			
Время нарастания импульса	≤ 300 пс (свыше 2 МГц ≤ 350 пс)			
Неравномерность на вершине импульса, не более	в пределах от 2 нс до 5 нс: ± (2 % $U_{уст}$+ 2 мВ)	в пределах от 5 нс до 15 нс: ± (1 % $U_{уст}$+ 2 мВ)	после 15 нс: ± (0,5 % $U_{уст}$+ 2 мВ)	
Режим формирования временных интервалов SC 600				
Входное сопротивление нагрузки 50 Ом				
Диапазон установки периода следования выходного сигнала	от 2 нс до 5 нс	10 нс	от 20 нс до 50 нс	от 100 нс до 20 мс	от 50 мс до 5 с
Последовательность установки периода следования выходного сигнала	*регулируется шагами в последовательности: 1 – 2 – 5*				
Девиация по частоте, не менее	± 10 %				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода	$\pm 2{,}5 \times 10^{-6}$ $T_{уст}$	$\pm 2{,}5 \times 10^{-6}$ $T_{уст}$	$\pm 2{,}5 \times 10^{-6}$ $T_{уст}$	$\pm 2{,}5 \times 10^{-6}$ $T_{уст}$	$\pm (2{,}5 \times 10^{-5}$ $T_{уст}$ + 1 мГц)
Уровень выходного напряжения, не менее	1 В				
Форма сигнала	синусоидальный	синусоидальный или прямоугольный	пилообразный или прямоугольный	пилообразный или прямоугольный	пилообразный или прямоугольный
Режим формирования специальных сигналов (прямоугольный, синусоидальный, пилообразный) SC 600					
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом		1 МОм		

Диапазон установки напряжения выходного сигнала	от 1,8 мВ до 2,2 В	от 1,8 мВ до 55 В
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения	± (3 % $U_{уст}$ + 100 мкВ)	
Диапазон установки выходной частоты	от 10 Гц до 100 кГц	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала	± (2,5 × 10^{-5} $F_{уст}$ + 15 мГц)	
Режим формирования импульсных сигналов SC 600		
Положительный импульс на входе 50 Ом		
Диапазон установки амплитуды импульса	10 мВ, 25 мВ, 100 мВ, 250 мВ, 1 В, 2,5 В	
Диапазон установки периода повторения импульса (частоты повторения)	от 200 нс до 22 мс (от 45,5 кГц до 5 МГц)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода повторения выходного сигнала	± 2,5 × 10^{-6} $F_{уст}$	
Длительность импульса	от 4 нс до 500 нс	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки длительности импульса	± (3 % τ + 2 нс)	
Длительность фронта/среза импульса, не более	2 нс	
Характеристики сигнала запуска SC 600		
Сигнал положительной полярности амплитудой 1 В на нагрузке 50 Ом с временем нарастания не более 2 нс	период/частота синхронизации	коэффициент деления
В режиме формирования временных интервалов	от 2 нс до 9 нс от 10 нс до 749 нс от 750 нс до 34,9 мс от 35 мс до 5 с	откл/100 откл/10/100 откл/1/10/100 откл/1
В режиме формирования сигнала переходной характеристики	от 900 Гц до 11 МГц	откл/1
В режиме формирования импульсных сигналов	от 200 нс до 22 мс	откл/1/10/100
В режиме формирования прямоугольных сигналов	от 10 Гц до 10 кГц	откл/1
Форматы поля	SECAM, PAL, PAL-M	
Полярность	инвертированный и неинвертированный видео	
Входное сопротивление осциллографа		
	50 Ом	1 МОм
Диапазон измерений	от 40 до 60 Ом	от 500 кОм до 1,5 МОм
Погрешность	± 0,1 %	
Входная емкость осциллографа 1 МОм		
Диапазон измерений	от 5 до 50 пФ	
Погрешность	± 5 %	

Таблица 12 – Дополнительные технические характеристики калибраторов.

Параметр	Значение параметра
Масса, кг, не более	22
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры, мм	178 × 432 × 473
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	 15 – 35 80

Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель корпуса калибратора в виде наклейки со стойким к истиранию покрытием.

Комплектность средств измерений

Таблица 13 – Комплектность калибраторов.

Наименование	Количество
Калибратор	1
Сетевой шнур	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

Поверка

Осуществляется по документу МП 026/551-2013 «Калибраторы многофункциональные Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц и Fluke 5502E. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16 сентября 2013 года.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

- Компаратор напряжений Р3017 (Госреестр № 9706-84), 10 нВ – 10 В; 0,0002 %;
- Делитель напряжений Р3027 (Госреестр № 9625-84), (1:10; 1:100; 1:1000); 0,0002 %;
- Набор мер электрического сопротивления 0,001 Ом – 100 кОм, КТ 0,002;
- Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 (Госреестр № 14955-95) в режиме измерения электрического сопротивления 0,1 мОм – 1 ГОм;
- Милливольтметр В3-60, 10 мкВ – 1000 В, 20 Гц – 100 кГц, 0,035 – 0,2 %;
- Комплекты термоэлектрических преобразователей напряжения ПНТЭ-6А (Госреестр № 5412-76), ТПН-1, КПП-1 1-го разряда;
- Мост переменного тока Р5083 (Госреестр № 10321-85), 1×10^{-16} – 1 Ф, 100 Гц – 100 кГц, 0,02 – 5 %;
- Осциллограф цифровой Agilent MSO 6104A (Госреестр № 30681-05);
- Частотомер универсальный CNT-90 XL (Госреестр № 41567-09), 0,001 Гц – 300 МГц, $\pm 10^{-8} \times f$;
- Мультиметр Agilent 34410 A (Госреестр № 47717-11); 100 мВ – 1000 В,$\delta U = \pm 0{,}003$ %;
- Осциллограф цифровой запоминающий Le Croy WavePre-740Zi-A (Госреестр № 49276-12); 1 - 4 ГГц;
- Вольтметр диодный компенсационный В3-49 (Госреестр № 5477-76), 1 разряд; 10 мВ – 100 В; 20 Гц - 1 ГГц; $\delta = 0{,}2$ %;
- Магазин сопротивлений Р40108 (Госреестр № 9381-83); 100 кОм – 100 МОм; $\delta = 0{,}02$ %;
- Магазины сопротивлений Р4831 (Госреестр № 6332-77); 0,1 Ом – 100 кОм; δ=0,02 %;
- Мера емкостей Р597 (Госреестр № 2684-70); 1пФ – 1 мкФ; δ=0,05 – 0,2 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью калибраторов многофункциональных Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц и Fluke 5502E указаны в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным Fluke 5502A со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц и Fluke 5502E

- ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1×10^{-16} - 30 А».
- ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».
- ГОСТ 8.028-86 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».
- ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости».
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- МИ 1940-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от 1×10^{-8} до 25 А в диапазоне частот 20 - 1×10^{6} Гц».
- МИ 1935-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот 1×10^{-2} - 3×10^{9} Гц».
- Техническая документация фирмы «Fluke Corporation», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма «Fluke Corporation», США
P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA
Тел. 1-425-446-5500
http://www.fluke.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТСМ Коммуникейшн Гес.м.б.Х» (Австрия)
119049, Москва, ул. Коровий Вал, д. 7, стр. 1, пом.6, ком. 1
Тел. (495) 937-36-04
Факс (495) 937-36-02
http://www.tcmcom.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел. (495) 544-00-00
http://www.rostest.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Ф.В. Булыгин

М.п. «09» 12 2013 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

15 (пятнадцать) ЛИСТОВ(А)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ДОКУМ... ПО ИСП... СО... ИЗ...