

УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»,
директор Центрального отделения



Зажигай

2007 г.

Мультиметры цифровые APPA-103N, APPA-105N, APPA-106

Методика поверки

и.р. 21501-07

Менделеево
Московская обл.
2007

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые АРРА-103N, АРРА-105N, АРРА-106 (далее - мультиметры), предназначенные для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления, емкости, частоты и температуры, производства фирмы " АРРА Technology corporation " (Тайвань) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – один год.

1 Операции поверки

1.1 При первичной и периодической поверке мультиметров выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и мультиметр бракуется.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Определение погрешности измерения постоянного напряжения	7.3.1	Да	Да
Определение погрешности измерения переменного напряжения	7.3.2	Да	Да
Определение погрешности измерения силы постоянного тока	7.3.3	Да	Да
Определение погрешности измерения силы переменного тока	7.3.4	Да	Да
Определение погрешности измерения сопротивления	7.3.5	Да	Да
Определение погрешности измерения емкости	7.3.6	Да	Да
Определение погрешности измерения частоты	7.3.7	Да	Да
Определение погрешности измерения температуры	7.3.8	Да	Нет

2 Средства поверки

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

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной поверке.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
7.3.1 - 7.3.7	Калибратор FLUKE 5520A; погрешность по напряжению постоянного тока в диапазоне до 1000 В от 0,0011 до 0,002 %; погрешность по постоянному току в диапазоне до 20 А от 0,01 до 0,1 %; погрешность по напряжению переменного тока в диапазоне до 1000 В от 0,0115 до 0,025 %; погрешность по сопротивлению в диапазоне до 40 МОм от 0,0028 до 0,025 %; погрешность по силе переменного тока в диапазоне до 11 А от 0,04 до 0,12 %; погрешность по электрической емкости в диапазоне до 10 мФ от 0,19 до 0,34 %.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, аттестованные в качестве поверителя и имеющие практический опыт работ в области электротехнических измерений.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающей среды $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.).

6 Подготовка к поверке

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого прибора и используемых средств поверки.

6.2 Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в РЭ.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяются:

- сохранность пломб;
- чистота и механическая исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положения;
- комплектность прибора согласно РЭ.

Приборы, имеющие дефекты, бракуют.

7.2 Опробование

Опробование проводится после времени самопрогрева, равного 30 с после включения прибора.

Проверяется работоспособность жидкокристаллического дисплея (ЖКД) и клавиш управления; режимы, отображаемые на ЖКД, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

7.3 Определение метрологических параметров.

7.3.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

7.3.1.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «VΩ».

7.3.1.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mV» (для измерений напряжений <200 мВ) или «V».

7.3.1.3 Синей функциональной клавишей выбрать дополнительно режим измерения DC.

7.3.1.4 Подключить мультиметр к калибратору.

7.3.1.5 На калибраторе установить поочередно значения выходного постоянного напряжения в соответствии с таблицей 3, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 3

Значения напряжения калибратора	Показания мультиметра	APPA-103N		APPA-105N		APPA-106	
		Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)
10 мВ		9,77	10,23	9,77	10,23	9,77	10,23
200 мВ		199,2	200,8	199,2	200,8	199,2	200,8
380 мВ		378,66	381,34	378,66	381,34	378,66	381,34
-1 В		-1,006	-0,994	-1,003	-0,997	-1,003	-0,997
2 В		1,990	2,010	1,996	2,04	1,996	2,004
3,8 В		3,783	3,817	3,794	3,806	3,794	3,806
5 В		4,967	5,033	4,975	5,025	4,975	5,025
20 В		19,93	20,07	19,96	20,04	19,96	20,04
-38 В		-38,12	-37,88	-38,06	-37,94	-38,06	-37,94
50 В		49,67	50,33	49,75	50,25	49,75	50,25
200 В		199,3	200,7	199,6	204	199,6	200,4
-380 В		-381,2	-378,8	-380,6	-379,4	-380,6	-379,4
450 В		446,8	453,2	448,5	452,5	448,5	452,5
750 В		746,1	753,9	747,2	752,8	747,2	752,8
950 В		945,6	954,4	947	953	947	953

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 3.

7.3.2 Определение погрешности измерения переменного напряжения в полосе частот 40 Гц – 1 кГц

7.3.2.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «VΩ».

7.3.2.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mV» (для измерений напряжений <200 мВ) или «V».

7.3.2.3 Синей функциональной клавишей выбрать дополнительно режим измерения АС.

7.3.2.4 Подключить мультиметр к калибратору.

7.3.2.5 На калибраторе установить поочередно значения выходного переменного напряжения в соответствии с таблицей 4, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 4

Значения напряжения калибратора	Показания мультиметра	АРРА-103N		АРРА-105N		АРРА-106	
		Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)
10 мВ		9,05	10,95	9,05	10,95	9,05	10,95
100 мВ		97,7	102,3	97,7	102,3	97,7	102,3
400 мВ		393,2	406,8	393,2	406,8	393,2	406,8
500 мВ		488,5	511,5	490,0	510,0	490,0	510,0
1 В		0,982	1,018	0,985	1,015	0,985	1,015
4 В		3,943	4,057	3,955	4,045	3,955	4,045
5 В		4,875	5,125	4,875	5,125	4,875	5,125
20 В		19,65	20,35	19,65	20,35	19,65	20,35
40 В		39,35	40,65	39,35	40,65	39,35	40,65
50 В		48,75	51,25	48,75	51,25	48,75	51,25
200 В		196,5	203,5	196,5	203,5	196,5	203,5
400 В		393,5	406,5	393,5	406,5	393,5	406,5
500 В		487,5	512,5	487,5	512,5	487,5	512,5
750 В		734	766	734	766	734	766

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 4

7.3.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

7.3.3.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «mA» (для измеряемых токов ≤ 400 mA) или с разъемом «A» (для измеряемых токов > 400 mA).

7.3.3.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mA» (для токов < 400 mA) или «A».

7.3.3.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения DC.

7.3.3.4 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) калибратора.

7.3.3.5 На калибраторе установить поочередно значения выходного постоянного тока в соответствии с таблицей 5, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 5

Значения силы тока калибратора	Показания мультиметра	АРРА-103N		АРРА-105N		АРРА-106	
		Нижний предел (mA, A)	Верхний предел (mA, В)	Нижний предел (mA, A)	Верхний предел (mA, A)	Нижний предел (mA, A)	Верхний предел (mA, A)
5 mA		4,95	5,05	4,96	5,04	4,96	5,04
20 mA		19,86	20,14	19,90	20,10	19,90	20,10
40 mA		39,74	40,26	39,82	40,18	39,82	40,18

-100 мА		-100,9	-99,1	-100,5	-99,5	-100,5	-99,5
200 мА		198,4	201,6	198,8	201,2	198,8	201,2
400 мА		377,0	383,0	377,8	382,2	377,8	382,2
0,50 А		0,464	0,536	0,465	0,535	0,465	0,535
4 А		3,922	4,078	3,93	4,07	3,93	4,07
10 А		9,85	10,15	9,87	10,13	9,87	10,13

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 5.

7.3.4 Определение погрешности измерения силы переменного тока в полосе частот 40 Гц – 1 кГц

7.3.4.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «mA» (для измеряемых токов ≤ 400 mA) или с разъемом «А» (для измеряемых токов >400 mA).

7.3.4.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mA» (для токов <400 mA) или «А».

7.3.4.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения AC.

7.3.4.4 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) калибратора.

7.3.4.5 На калибраторе установить поочередно значения выходного переменного тока в соответствии с таблицей 6, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 6

Значения силы тока калибратора	Показания мультиметра	АРРА-103N		АРРА-105N		АРРА-106	
		Нижний предел (mA, A)	Верхний предел (mA, B)	Нижний предел (mA, A)	Верхний предел (mA, A)	Нижний предел (mA, A)	Верхний предел (mA, A)
5 mA		4,89	5,11	4,90	5,10	4,90	5,10
20 mA		19,71	20,29	19,75	20,25	19,75	20,25
40 mA		39,47	40,53	39,55	40,45	39,55	40,45
100 mA		98,3	101,7	98,5	101,5	98,5	101,5
200 mA		197,1	202,9	197,5	202,5	197,5	202,5
400 mA		394,7	405,3	395,5	404,5	395,5	404,5
0,50 А		0,437	0,563	0,440	0,560	0,440	0,560
4 А		3,85	4,15	3,87	4,13	3,87	4,13
10 А		9,70	10,30	9,75	10,25	9,75	10,25

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 6.

7.3.5 Определение погрешности измерения сопротивления

7.3.5.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «V Ω » (Примечание: Полярность красного провода положительная).

7.3.5.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение Ω /LV Ω .

7.3.5.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения Ω .

7.3.5.4 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора. При измерении малых сопротивлений рекомендуется использовать режим Δ -измерений для компенсации сопротивления измерительных проводов.

7.3.5.5 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с таблицей 7, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 7

Значения сопротивления калибратора	Показания мультиметра	APPA-103N		APPA-105N		APPA-106	
		Нижний предел (Ом, кОм, МОм)	Верхний предел (Ом, кОм, МОм)	Нижний предел (Ом, кОм, МОм)	Верхний предел (Ом, кОм, МОм)	Нижний предел (Ом, кОм, МОм)	Верхний предел (Ом, кОм, МОм)
10 Ом		9,63	10,37	9,63	10,37	9,63	10,37
100 Ом		99	101	99	101	99	101
400 Ом		396,9	403,1	396,9	403,1	396,9	403,1
500 Ом		494,0	506,0	496	504	496	504
2 кОм		1,985	2,015	1,99	2,010	1,99	2,01
4кОм		3,973	4,027	3,982	4,018	3,982	4,018
5 кОм		4,94	5,06	4,96	5,04	4,96	5,04
20 кОм		19,85	20,15	19,9	20,1	19,9	20,1
40 кОм		39,73	40,27	39,82	40,18	39,82	40,18
50 кОм		49,4	50,6	49,6	50,4	49,6	50,4
200 кОм		198,5	201,5	199,0	201,0	199	201
400 кОм		397,3	402,7	398,2	401,8	398,2	401,8
500 кОм		493,5	506,5	494	506	494	506
2 МОм		1,983	2,017	1,982	2,015	1,985	2,015
4 МОм		3,969	4,031	3,983	4,027	3,983	4,027
5 МОм		4,875	5,125	4,875	5,125	4,875	5,125
20 МОм		19,65	20,35	19,65	20,35	19,65	20,35
40 МОм		39,35	40,65	39,35	40,65	39,35	40,65

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 7.

7.3.6 Определение погрешности измерения емкости

7.3.6.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «V Ω ».

7.3.6.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение для измерения емкости в соответствии с РЭ на мультиметр.

7.3.6.3 Подключить мультиметр к калибратору емкостей параллельно. При измерении малых емкостей рекомендуется использовать режим Δ -измерений для компенсации паразитной емкости измерительных проводов.

7.3.6.4 На калибраторе установить поочередно значения емкости в соответствии с таблицей 8, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 8

Значения емкости магазина	Показания мультиметра	APPA-103N	APPA-105N	APPA-106
		Нижний предел (нФ, мкФ)		Верхний предел (нФ, мкФ)
4 нФ		3,87		4,13
10 нФ		9,72		10,28
40 нФ		39,12		40,88

100 нФ		97,2	102,8
400 нФ		391,2	408,8
1 мкФ		0,972	1,028
4 мкФ		3,912	4,088
10 мкФ		9,72	10,28
40 мкФ		39,12	40,88
100 мкФ		97,2	102,8
400 мкФ		391,2	408,8
4 мФ		3,78	4,22
40 мФ		37,8	42,2

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 8.

7.3.7 Определение погрешности измерения частоты

7.3.7.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «COM», красный - с разъемом «VΩ».

7.3.7.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «Hz/RPM».

7.3.7.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения: Hz. Подключить мультиметр к калибратору.

7.3.7.4 На калибраторе установить поочередно значения частоты в соответствии с таблицей 9, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 9

Значения частоты генератора	Показания мультиметра	APPA-103N	APPA-105N	APPA-106
		Нижний предел (кГц, МГц)		Верхний предел (кГц, МГц)
1 кГц		0,999		1,001
4 кГц		3,998		4,002
10 кГц		9,99		10,01
40 кГц		39,92		40,02
100 кГц		99,9		100,1
400 кГц		399,8		400,2
1 МГц		0,999		1,001
4 МГц		3,998		4,002
10 МГц		9,99		10,01
40 МГц		39,98		40,02
100 МГц		99,9		100,1
400 МГц		399,8		400,2

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 9.

7.3.8 Определение погрешности измерения температуры

7.3.8.1 Подключить мультиметр к температурному выходу калибратора FLUKE 5520A.

7.3.8.2 Переключатель режимов мультиметра APPA-106 установить в положение: «°C/°F».

7.3.8.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать шкалу измерений: °C.

7.3.8.4 На калибраторе установить поочередно значения температуры в соответствии с таблицей 10, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Т а б л и ц а 10

Значения температуры калибратора	Показания мультиметра	АРРА-106	
		Нижний предел (°С)	Верхний предел (°С)
-20 °С		-20,44	-19,56
20 °С		19,56	20,44
100 °С		98,7	101,3
200 °С		195,7	204,3
500 °С		487,0	513,0
600 °С		580,0	620,0
800 °С		774,0	826,0

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 10.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки на прибор выдается "Свидетельство о поверке" установленного образца.

8.3 При отрицательных результатах поверки на прибор выдается "Извещение о непригодности" установленного образца с указанием причин непригодности.