УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»

_____В.Н. Яншин
«__» _____ 2014 г.

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов FLUKE модификаций 712B, 714B

Методика поверки

г. Москва
2014

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок калибраторов-измерителей унифицированных сигналов FLUKE модификаций 712B, 714B, изготавливаемых фирмой фирма «Fluke Corporation», США.

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов FLUKE модификаций 712B, 714B (далее по тексту – калибраторы, приборы) предназначены для воспроизведения и измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (модификация 712B) и термоэлектрических преобразователей (модификация 714B), а также для измерений электрических сигналов силы постоянного тока.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения и воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения и воспроизведения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления	7.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

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 свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Основные средства поверки

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
1.	Внешний осмотр	7.2	Визуально
2.	Опробование	7.3	Калибратор многофункциональный Fluke 5720A
3.	Определение пределов допускаемой основной	7.4	Калибратор многофункциональный Fluke 5720A

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
	погрешности измерения силы постоянного тока, измерения и воспроизведения напряжения и сопротивления постоянному току		Мультиметр 3458A
4.	Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения и воспроизведения сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления	7.5	Калибратор многофункциональный Fluke 5720A. Термоэлектродные провода (в соответствии с требованиями ГОСТ 8.338-2002). Сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью. Термометр электронный лабораторный «ЛТ-300», ПГ ±0,05 °С в диапазоне от минус 50 до плюс 199,99 °С. Мультиметр 3458A

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
- Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
- Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Основные технические характеристики приборов модификации 712B приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Тип сигнала	Диапазон		Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (23±5) °С)	
	воспроизведения	измерений		воспроизводимых величин	измеряемых величин
Ток, мА	-	от 0 до 24	0,001	-	±(0,02 % (от измеряемой величины)+0,004)
Сопротивление, Ом	от 1 до 400	от 0 до 400	0,01	±(0,03 % (от измеряемой величины)+0,08)	±(0,03 % +0,08)
	от 400 до 1500	от 400 до 4000	0,1	±(0,03 % +0,8)	±(0,03 % +0,8)
	от 1500 до 4000	-	0,1	±(0,03 % +0,8)	-

Таблица 4

Тип НСХ термопреобразователей сопротивления (по ГОСТ 6651-2009)	Диапазон		Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (23±5) °С), °С	
	воспроизведения сопротивления в температурном эквиваленте, °С	измерений сопротивления в температурном эквиваленте, °С		воспроизводимых величин	измеряемых величин
Pt10 (α=0,00385 °С$^{-1}$)	от минус 200 до 100		0,1	±3	±3
	от 100 до 800			±3,6	±3,6
Pt50 (α=0,00385 °С$^{-1}$)	от минус 200 до 100			±0,7	±0,7
	от 100 до 800			±0,8	±0,8
Pt100 (α=0,00385 °С$^{-1}$)	от минус 200 до 100			±0,4	±0,4
	от 100 до 800			±(0,03 % (от измеряемой величины)+0,36)	±(0,03 % (от измеряемой величины)+0,36)
Pt200 (α=0,00385 °С$^{-1}$)	от минус 200 до 100			±0,4	±0,4
	от 100 до 630			±(0,03 % +0,36)	±(0,03 % +0,36)
Pt500 (α=0,00385 °С$^{-1}$)	от минус 200 до 100			±0,6	±0,6
	от 100 до 630			±(0,03 % +0,56)	±(0,03 % +0,56)
Pt1000 (α=0,00385 °С$^{-1}$)	от минус 200 до 100			±0,4	±0,4
	от 100 до 630			±(0,03 % +0,36)	±(0,03 % +0,36)

Основные технические характеристики приборов модификации 714В приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Тип сигнала	Диапазон		Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (23±5) °С)	
	воспроизведения	измерений		воспроизводимых величин	измеряемых величин
Ток, мА	-	от 0 до 24	0,001	-	±(0,02 % (от измеряемой величины)+0,004)
Напряжение постоянного тока, термо-ЭДС, мВ	от минус 10 до 75	от минус 10 до 75	0,001	±(0,02 % (от измеряемой величины)+0,015)	±(0,02 % +0,015)

Таблица 6

Тип НСХ преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон		Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (23±5) °С), °С	
	воспроизведения термо-ЭДС в температурном эквиваленте, °С	измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте, °С		воспроизводимых величин	измеряемых величин
E	от минус 250 до минус 200		0,1	±0,9	±2,0
	от минус 200 до минус 100			±0,4	±0,8
	от минус 100 до 600			±0,4	±0,4
	от 600 до 1000			±0,3	±0,6
N	от минус 200 до минус 100			±0,9	±1,5
	от минус 100 до 900			±0,8	±0,8
	от 900 до 1300			±0,4	±0,9
J	от минус 210 до минус 100			±0,4	±0,9
	от минус 100 до 800			±0,3	±0,4
	от 800 до 1200			±0,3	±0,8
K	от минус 200 до минус 100			±0,6	±1,0
	от минус 100 до 400			±0,4	±0,4
	от 400 до 1200			±0,4	±0,8
	от 1200 до 1372			±0,4	±1,0
T	от минус 250 до минус 200			±1,4	±2,5
	от минус 200 до 0			±0,6	±0,9
	от 0 до 400			±0,4	±0,4
B	от 600 до 800			±1,5	±2,0
	от 800 до 1000			±1,2	±1,5
	от 1000 до 1820			±1,2	±1,3
R	от минус 20 до 0			±1,8	±2,8
	от 0 до 100			±1,7	±2,2
	от 100 до 1767			±1,4	±1,5
S	от минус 20 до 0			±1,8	±2,8
	от 0 до 200			±1,7	±2,1
	от 200 до 1400			±1,4	±1,4

Тип НСХ преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон		Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (23±5) °С), °С	
	воспроизведения термо-ЭДС в температурном эквиваленте, °С	измерений термо-ЭДС в температурном эквиваленте, °С		воспроизводимых величин	измеряемых величин
	от 1400 до 1767			±1,5	±1,7
L (DIN 43710)	от минус 200 до минус 100			±0,4	±0,9
	от минус 100 до 800			±0,3	±0,4
	от 800 до 900			±0,3	±0,8
U (DIN 43710)	от минус 200 до 0			±0,6	±0,9
	от 0 до 600			±0,4	±0,4
A-1	от 0 до 1000			±0,6	±1,5
	от 1000 до 2000			±0,9	±2,4
	от 2000 до 2500			±1,2	±3,0
L	от минус 200 до 300			±0,5	±0,3
	от 300 до 800			±0,6	±0,6

7.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие калибратора следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на калибраторе не должно быть механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

7.3 Опробование

7.3.1 Калибратор должен быть готов к работе после включения питания, завершения процедуры самодиагностики и двухминутного прогрева.

7.3.2 На вход калибратора подать плавно изменяющийся сигнал напряжения постоянного тока и убедиться, что в каждом из индикаторов экрана включается каждый из предусмотренных в нем символов.

7.4 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения силы постоянного тока, измерения и воспроизведения напряжения и сопротивления постоянному току.

7.4.1 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току производить методом прямого измерения поверяемым прибором величин напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, воспроизводимых эталонной мерой – калибратором.

7.4.2 Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения и сопротивления постоянному току производить методом прямого измерения величин напряжения и сопротивления постоянному току, воспроизводимых поверяемым прибором, эталонной мерой – мультиметром.

7.4.3 В качестве эталонной меры напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току в режиме «Измерение» поверяемого калибратора использовать калибратор многофункциональный Fluke 5720A.

В качестве эталонного измерителя напряжения и сопротивления постоянному току в режиме «Воспроизведение» поверяемого калибратора использовать мультиметр 3458А.

7.4.4 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения силы постоянного тока, а также измерения и воспроизведения напряжения и сопротивления постоянному току, производится в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от выбранного диапазона измерений.

Для каждой поверяемой точки выполняются операции, указанные ниже.

7.4.4.1 Устанавливают значение физической величины, подаваемой на соответствующий измерительный вход или снимаемой с соответствующего выхода калибратора, равное значению очередной поверяемой точки.

7.4.4.2 Регистрируют показания прибора, измеряющего задаваемую физическую величину.

7.4.4.3 Определяют основную абсолютную погрешность измерения (воспроизведения) физической величины по формуле:

$$\Delta = X_X - X_0 \qquad (1)$$

где: X_X – значение физической величины, измеренное (воспроизводимое) поверяемым прибором;

X_0 – значение физической величины, измеренное (воспроизводимое) эталонным прибором.

7.4.4.4 Результат поверки считается положительным, если значение погрешности не превышает предела допускаемой погрешности, указанного в п. 7.1. Если это условие не выполняется, то прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения и воспроизведения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления

7.5.1 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения и электрического сопротивления, воспроизводимых эталонной мерой – калибратором.

7.5.2 Определение пределов допускаемой основной погрешности воспроизведения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления производить методом прямого измерения напряжения и электрического сопротивления, воспроизводимых поверяемым прибором, эталонной мерой – мультиметром.

7.5.3 В качестве эталонной меры напряжения и электрического сопротивления в режиме «Измерение» поверяемого калибратора использовать калибратор многофункциональный Fluke 5720A.

В качестве эталонного измерителя напряжения и электрического сопротивления в режиме «Воспроизведение» поверяемого калибратора использовать мультиметр 3458А.

7.5.4 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения и воспроизведения сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления производится в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от выбранного диапазона измерений.

Для каждой поверяемой точки выполняются операции, указанные ниже.

7.5.5 Определение погрешности производят по номинальным статических характеристикам (НСХ), перечисленным в меню калибратора.

Паразитные термо-ЭДС измерительных проводов и контактов эталонных приборов не должны превышать 0,3 мкВ.

7.5.6 В режиме работы "Измерение" на эталонных средствах измерений устанавливают значение термо-ЭДС (для термопар) или значение сопротивления (для термопреобразователей сопротивления), соответствующее поверяемой точке.

Для проверки погрешности воспроизведения сигналов термопар собирают схему согласно рисунку 1.

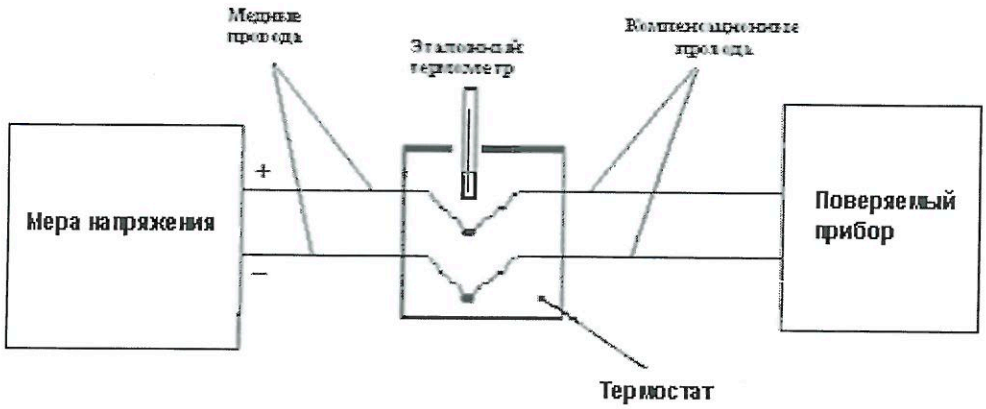

Рисунок 1

а) Ко входу поверяемого прибора подключают термоэлектродные (компенсационные) провода. Концы компенсационных проводов соединяют с медными проводами, скрутки проводов помещают в пробирки, заполненные маслом, а затем пробирки помещают в нулевой термостат (или сосуд Дьюара, заполненный льдо-водяной смесью). При этом температуру в термостате контролируют при помощи термометра ЛТ-300.

Тип компенсационных проводов должен соответствовать типу термоэлектрического преобразователя, по НСХ которого будет проводиться поверка.

б) Подключают медные провода к эталонному калибратору.

7.5.7 Результат поверки считается положительным, если значение погрешности не превышает предела допускаемой погрешности, указанного в п.7.1. Если это условие не выполняется, то прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.5.8 В режиме работы "Воспроизведение" на калибраторе задают значение температуры (в целых градусах), соответствующее поверяемой точке для выбранной НСХ термопары или термопреобразователя сопротивления. Эталонным прибором измеряют значение напряжения постоянного тока для термопар или значение сопротивления постоянному току для термопреобразователей сопротивления.

7.5.9 Определяют основную абсолютную погрешность измерения (воспроизведения) физической величины по формуле (1).

7.5.10 Результат поверки считается положительным, если значение погрешности не превышает предела допускаемой погрешности, указанного в п.7.1. Если это условие не выполняется, то прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке или сертификат калибровки.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник лаборатории 207
ФГУП «ВНИИМС» А.А. Игнатов