

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«15» 05 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Машины испытательные MERTIS QBG.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-600-2024

г. Москва,
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные MERTIS QBG (далее по тексту - машины), применяемые в качестве рабочего средства измерений и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение				
Модификация	QBG-20 QBG-20B QBG-20H QBG-20S QBG-20LN	QBG-50 QBG-50B QBG-50H QBG-50S QBG-50LN	QBG-100 QBG-100B QBG-100H QBG-100S QBG-100LN	QBG-200 QBG-200B QBG-200H QBG-200S QBG-200LN	QBG-300 QBG-300B QBG-300H QBG-300S QBG-300LN
Диапазон измерений силы, кН	от 0,04 до 20	от 0,1 до 50	от 0,2 до 100	от 0,4 до 200	от 0,6 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	±0,5 / ±1 ¹⁾				
1) - фактическое значение указывается в паспорте					

Таблица 2 – Метрологические характеристики (требования)

Таблица 2 - Метрологические характеристики (продолжение)					
Наименование характеристики	Значение				
Модификация	QBG-400 QBG-400B QBG-400H QBG-400S QBG-400LN	QBG-500 QBG-500B QBG-500H QBG-500S QBG-500LN	QBG-1000 QBG-1000B QBG-1000H QBG-1000S QBG-1000LN	QBG-2000S	QBG-3000S
Диапазон измерений силы, кН	от 0,8 до 400	от 1 до 500	от 2 до 1000	от 4 до 2000	от 6 до 3000
Пределы допускаемой относительной погреш- ности измерений силы, %	±0,5 / ±1 ¹⁾				
¹⁾ - фактическое значение указывается в паспорте					

Таблица 3 – Метрологические характеристики (требования)

Модификация датчика деформации	Базовая длина датчика, мм	Диапазон измерений перемещения (деформации)	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения (деформации)
3541-003M-025M-LT 3541-003M-025M-ST 3541-003M-025M-HT1 3541-003M-025M-HT2 3541-003M-025M-LHT	3	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3541-003M-040M-LT 3541-003M-040M-ST 3541-003M-040M-HT1 3541-003M-040M-HT2 3541-003M-040M-LHT	3	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм

Модификация датчика деформации	Базовая длина датчика, мм	Диапазон измерений перемещения (деформации)	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения (деформации)
3541-003M-070M-LT 3541-003M-070M-ST 3541-003M-070M-HT1 3541-003M-070M-HT2 3541-003M-070M-LHT	3	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3541-003M-100M-LT 3541-003M-100M-ST 3541-003M-100M-HT1 3541-003M-100M-HT2 3541-003M-100M-LHT	3	от 0 до 10 мм	абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3541-003M-100M-LT 3541-003M-100M-ST 3541-003M-100M-HT1 3541-003M-100M-HT2 3541-003M-100M-LHT	3	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3541-005M-025M-LT 3541-005M-025M-ST 3541-005M-025M-HT1 3541-005M-025M-HT2 3541-005M-025M-LHT	5	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3541-005M-040M-LT 3541-005M-040M-ST 3541-005M-040M-HT1 3541-005M-040M-HT2 3541-005M-040M-LHT	5	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3541-005M-070M-LT 3541-005M-070M-ST 3541-005M-070M-HT1 3541-005M-070M-HT2 3541-005M-070M-LHT	5	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3541-005M-100M-LT 3541-005M-100M-ST 3541-005M-100M-HT1 3541-005M-100M-HT2 3541-005M-100M-LHT	5	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3541-005M-120M-LT 3541-005M-120M-ST 3541-005M-120M-HT1 3541-005M-120M-HT2 3541-005M-120M-LHT	5	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3541-008M-025M-LT 3541-008M-025M-ST 3541-008M-025M-HT1 3541-008M-025M-HT2 3541-008M-025M-LHT	8	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3541-008M-040M-LT 3541-008M-040M-ST 3541-008M-040M-HT1 3541-008M-040M-HT2 3541-008M-040M-LHT	8	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3541-008M-070M-LT 3541-008M-070M-ST 3541-008M-070M-HT1 3541-008M-070M-HT2	8	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм

Модификация датчика деформации	Базовая длина датчика, мм	Диапазон измерений перемещения (деформации)	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения (деформации)
3541-008M-070M-LHT			
3541-008M-100M-LT 3541-008M-100M-ST 3541-008M-100M-HT1 3541-008M-100M-HT2 3541-008M-100M-LHT	8	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3541-008M-120M-LT 3541-008M-120M-ST 3541-008M-120M-HT1 3541-008M-120M-HT2 3541-008M-120M-LHT	8	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3541-010M-025M-LT 3541-010M-025M-ST 3541-010M-025M-HT1 3541-010M-025M-HT2 3541-010M-025M-LHT	10	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3541-010M-040M-LT 3541-010M-040M-ST 3541-010M-040M-HT1 3541-010M-040M-HT2 3541-010M-040M-LHT	10	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3541-010M-070M-LT 3541-010M-070M-ST 3541-010M-070M-HT1 3541-010M-070M-HT2 3541-010M-070M-LHT	10	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3541-010M-100M-LT 3541-010M-100M-ST 3541-010M-100M-HT1 3541-010M-100M-HT2 3541-010M-100M-LHT	10	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3541-010M-120M-LT 3541-010M-120M-ST 3541-010M-120M-HT1 3541-010M-120M-HT2 3541-010M-120M-LHT	10	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3541-012M-025M-LT 3541-012M-025M-ST 3541-012M-025M-HT1 3541-012M-025M-HT2 3541-012M-025M-LHT	12	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3541-012M-040M-LT 3541-012M-040M-ST 3541-012M-040M-HT1 3541-012M-040M-HT2 3541-012M-040M-LHT	12	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3541-012M-070M-LT 3541-012M-070M-ST 3541-012M-070M-HT1 3541-012M-070M-HT2 3541-012M-070M-LHT	12	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3541-012M-100M-LT 3541-012M-100M-ST 3541-012M-100M-HT1	12	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ.

Модификация датчика деформации	Базовая длина датчика, мм	Диапазон измерений перемещения (деформации)	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения (деформации)
3541-012M-100M-HT2 3541-012M-100M-LHT			- относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3541-012M-120M-LT 3541-012M-120M-ST 3541-012M-120M-HT1 3541-012M-120M-HT2 3541-012M-120M-LHT	12	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3541-020M-025M-LT 3541-020M-025M-ST 3541-020M-025M-HT1 3541-020M-025M-HT2 3541-020M-025M-LHT	20	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3541-020M-040M-LT 3541-020M-040M-ST 3541-020M-040M-HT1 3541-020M-040M-HT2 3541-020M-040M-LHT	20	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3541-020M-070M-LT 3541-020M-070M-ST 3541-020M-070M-HT1 3541-020M-070M-HT2 3541-020M-070M-LHT	20	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3541-020M-100M-LT 3541-020M-100M-ST 3541-020M-100M-HT1 3541-020M-100M-HT2 3541-020M-100M-LHT	20	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3541-020M-120M-LT 3541-020M-120M-ST 3541-020M-120M-HT1 3541-020M-120M-HT2 3541-020M-120M-LHT	20	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3548COD-005M-025M-ST 3548COD-005M-025M-HT	5	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3548COD-005M-040M-ST 3548COD-005M-040M-HT	5	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3548COD-005M-070M-ST 3548COD-005M-070M-HT	5	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3548COD-005M-100M-ST 3548COD-005M-100M-HT	5	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3548COD-005M-120M-ST 3548COD-005M-120M-HT	5	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм

Модификация датчика деформации	Базовая длина датчика, мм	Диапазон измерений перемещения (деформации)	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения (деформации)
3548COD-008M-025M-ST 3548COD-008M-025M-HT	8	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3548COD-008M-040M-ST 3548COD-008M-040M-HT	8	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3548COD-008M-070M-ST 3548COD-008M-070M-HT	8	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3548COD-008M-100M-ST 3548COD-008M-100M-HT	8	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3548COD-008M-120M-ST 3548COD-008M-120M-HT	8	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3548COD-010M-025M-ST 3548COD-010M-025M-HT	10	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3548COD-010M-040M-ST 3548COD-010M-040M-HT	10	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3548COD-010M-070M-ST 3548COD-010M-070M-HT	10	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3548COD-010M-100M-ST 3548COD-010M-100M-HT	10	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3548COD-010M-120M-ST 3548COD-010M-120M-HT	10	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3548COD-012M-025M-ST 3548COD-012M-025M-HT	12	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3548COD-012M-040M-ST 3548COD-012M-040M-HT	12	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3548COD-012M-070M-ST 3548COD-012M-070M-HT	12	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм

Модификация датчика деформации	Базовая длина датчика, мм	Диапазон измерений перемещения (деформации)	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения (деформации)
3548COD-012M-100M-ST 3548COD-012M-100M-HT	12	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3548COD-012M-120M-ST 3548COD-012M-120M-HT	12	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3548COD-020M-025M-ST 3548COD-020M-025M-HT	20	от 0 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 2,5 мм
3548COD-020M-040M-ST 3548COD-020M-040M-HT	20	от 0 до 4 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 4 мм
3548COD-020M-070M-ST 3548COD-020M-070M-HT	20	от 0 до 7 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 7 мм
3548COD-020M-100M-ST 3548COD-020M-100M-HT	20	от 0 до 10 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 10 мм
3548COD-020M-120M-ST 3548COD-020M-120M-HT	20	от 0 до 12 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазоне измерений св. 0,3 до 12 мм
3648-010M-005M-ST 3648-010M-005M-HT	10	от -0,5 до 0,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -0,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 0,5 мм
3648-010M-010M-ST 3648-010M-010M-HT	10	от -1 до 1 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -1 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 1 мм
3648-010M-025M-ST 3648-010M-025M-HT	10	от -2,5 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -2,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 2,5 мм
3648-0125M-005M-ST 3648-0125M-005M-HT	12,5	от -0,5 до 0,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -0,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 0,5 мм
3648-0125M-010M-ST 3648-0125M-010M-HT	12,5	от -1 до 1 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -1 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3

Модификация датчика деформации	Базовая длина датчика, мм	Диапазон измерений перемещения (деформации)	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения (деформации)
			до 1 мм
3648-0125M-025M-ST 3648-0125M-025M-HT	12,5	от -2,5 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -2,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 2,5 мм
3648-025M-005M-ST 3648-025M-005M-HT	25	от -0,5 до 0,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -0,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 0,5 мм
3648-025M-010M-ST 3648-025M-010M-HT	25	от -1 до 1 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -1 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 1 мм
3648-025M-025M-ST 3648-025M-025M-HT	25	от -2,5 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -2,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 2,5 мм
3648-050M-005M-ST 3648-050M-005M-HT	50	от -0,5 до 0,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -0,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 0,5 мм
3648-050M-010M-ST 3648-050M-010M-HT	50	от -1 до 1 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -1 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 1 мм
3648-050M-025M-ST 3648-050M-025M-HT	50	от -2,5 до 2,5 мм	- абсолютной: $\pm 1,5$ мкм в диапазоне измерений от -0,3 до 0,3 мм включ. - относительной: $\pm 0,5$ % в диапазонах измерений от -2,5 до -0,3 мм не включ. и св. 0,3 до 2,5 мм

1.3 Поверка машин в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы: силы методом прямых измерений в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ32, а также передачу единицы длины методом прямых измерений в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение А к настоящей методике поверки), что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 2-2021.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы	10.1	Да	Да
Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещения (деформации)	10.2	Да	Да

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов: измерения силы с указанием направления приложения нагрузки по п. 10.1, измерения перемещения (деформации) по п.10.2, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, машину признают непригодной к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с пунктом 11.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

Примечание - Условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемую машину и средства поверки, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста. При этом допускается привлекать квалифицированный персонал владельца машин или лица, предоставившего ее на поверку, для помощи в работе с машиной.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям таблицы 5.

Таблица 5 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (регистрационный номер 71394-18 в ФИФ ОЕИ)
п. 10.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498: - динамометры с ПГ $\pm 0,12$ % с диапазоном измерений от 0,04 до 3000 кН	Динамометры электронные ДМ-МГ4 (регистрационный номер 49913-12 в ФИФ ОЕИ)
п. 10.2 Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещения (деформации)	Рабочий эталон в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (приложение А) с диапазоном измерений от 0 до 12 мм и от -2,5 до 2,5 мм: ПГ $\pm 0,5$ мкм в поддиапазонах от 0 до 300 мкм и от -300 до 0 мкм включ. ПГ $\pm 0,15$ % в поддиапазонах до -300 мкм и св. 300 мкм	Калибратор ТС701 (регистрационный номер 63161-16 в ФИФ ОЕИ)
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую машину, а также на используемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие внешнего вида машины описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации и НТД;
- наличие заводской маркировки, отображающей информацию о производителе, модификации, серийном номере и годе производства;
- надписи и обозначения на машине не повреждены и легко читаются;
- соединительные разъёмы и кабели не имеют повреждений и искажений формы.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1. Контроль условий поверки.

8.1.1 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 5.

8.2 Выдержать машину, эталоны и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п.3 настоящего документа.

8.3 Подготовить к работе машину, эталоны и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации.

8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6.

8.5 Проверить обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений.

8.6 Проверить обеспечение равномерного (без рывков) приложения силы.

8.7 Проверить работоспособность кнопки аварийного отключения и автоматического выключателя.

8.8 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) «merTEST- DF» выполняется в следующем порядке:

- включить компьютер, запустить ПО. После запуска ПО отобразится стартовое изображение с указанием наименования и номера версии ПО в правом нижнем углу.

9.2 Идентификационное наименование ПО и номер версии должны соответствовать приведённым в таблице 6.

Таблица 6 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	merTEST-DF
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	296B0081312FFE9EFB8F4 7891E2B702D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

9.3 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы

10.1.1 Определение диапазона измерений силы и относительной погрешности измерений силы производить в следующем порядке:

- установить эталонный динамометр в захваты поверяемой машины в зону сжатия согласно эксплуатационной документации на динамометр;

- нагрузить эталонный динамометр три раза силой, равной меньшему из значений: верхнему пределу измерений динамометра или машины. При этом скорость нагружения необходимо устанавливать таким образом, чтобы достижение требуемой нагрузки осуществлялось за 40 - 60

секунд. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 10 минут (далее разгрузить динамометр); при втором и третьем нагружении - от 1 до 1,5 минут;

- перерывы между нагружениями – от 3 до 3,5 минут;
- перед нагружениями отсчетные устройства эталонного динамометра и поверяемой машины обнулять;

- после выполнения предварительных нагружений машины произвести нагружения только возрастающими нагрузками в режиме сжатия в точках, равных нижнему пределу измерений силы и 10 %; 20 %; 30 %; 40 %; 50 %; 60 %; 70 %; 80 %; 90 % и 100 % от диапазона измерений силы;

- на каждой точке провести не менее трех измерений.

За результат измерений принять среднее арифметическое значение трех измерений.

10.1.2 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{F_i - F_3}{F_3} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где δ_i – относительная погрешность измерений силы в i -ой точке, %;

F_i – значение силы по поверяемой машине в i -ой точке, кН;

F_3 – среднее арифметическое значение силы по эталонному динамометру в i -ой точке, кН.

10.1.3 Повторить п.10.1.1 в режиме растяжения.

10.1.4 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если полученные значения относительной погрешности измерений силы не превышают значений, указанных в Таблицах 1-2.

10.2 Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещений (деформации)

10.2.1 Определение диапазона измерений и погрешности измерений перемещений (деформации) проводить с помощью калибратора в следующем порядке:

- в соответствии со значением, указанным в эксплуатационной документации, выставить по показаниям калибратора базовую длину (измерительную базу) датчика. Для этого:

- сомкнуть подвижный и неподвижный шпиндели калибратора;
- обнулить показания по калибратору;
- с помощью микрометрических винтов грубой и точной настройки выставить необходимую базовую длину;

- закрепить щупы поверяемого датчика между подвижным и неподвижным шпинделями калибратора;

- обнулить показания по датчику и калибратору;
- последовательно задать с помощью калибратора значения перемещения, в точках равных 1 %; 2 %; 5 %; 10 %; 40 %; 60 %; 80 % и 100 % от диапазона измерений перемещений (деформации) в соответствии с модификациями датчиков, входящих в комплект машины;

- снимать и записывать в протокол поверки измеренные значения перемещения (деформации) по датчику при достижении требуемого значения перемещения по калибратору;

- провести не менее трех циклов измерений;

10.2.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений перемещений (деформации) в поддиапазонах от -0,3 до 0,3 мм включ. по формуле:

$$\Delta_{j2} = L_{u\text{ ср}} - L_{3\text{ ср}}, \quad (2)$$

где Δ_{j2} – абсолютная погрешность измерений перемещений (деформации) в j-ой точке, мм
 $L_{и\text{ ср}}$ – среднее арифметическое значение перемещений (деформации) по показаниям машины в j-ой точке, мм;
 $L_{э\text{ ср}}$ – среднее арифметическое значение перемещения по калибратору в j-ой точке, мм.

- рассчитать относительную погрешность измерений перемещений (деформации) (δ_i) в поддиапазонах до - 0,3 мм не включ. и св. 0,3 мм по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_{и\text{ ср}} - L_{э\text{ ср}}}{L_{э\text{ ср}}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

10.2.3 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная и относительная погрешность измерений перемещения (деформации) не превышают значений, приведенных в таблице 3.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

В сведениях о поверке в обязательном порядке указываются:

– поверяемые каналы измерений – если машины поверяются не в полном объеме (по сокращенному количеству каналов).

11.4 При отрицательных результатах поверки машина признается непригодной к применению. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
 ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»





Е.В. Исаев

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
 ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

П.А. Беляева

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для канала перемещения (деформации)

