

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» сентябрь 2025 г. № 1866

Регистрационный № 96313-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные GMK

Назначение средства измерений

Системы измерительные GMK (далее по тексту – системы) предназначены для измерений силы, перемещения, избыточного давления и температуры.

Описание средства измерений

Конструктивно системы состоят из корпуса с верхней силовой плитой либо траверсой со встроенным электромеханическим или электромеханогидравлическим приводом и аппаратно-программным блоком. На верхней плите систем установлено устройство вертикального нагружения с нагрузочной траверсой, которые могут укомплектовываться гидроцилиндрами с гидромагистралями (рукавами, шлангами, фитингами, кранами) для нагнетания давления рабочей жидкости (волюометры). Датчики избыточного давления подключены к гидромагистралям и предназначены для измерения избыточного давления рабочей жидкости, обжимающей образец, и давления жидкости внутри образца посредством гидромагистралей и каналов для жидкости, выполненных в оснастке для испытуемых образцов (далее по тексту – оснастка).

В качестве оснастки могут применяться следующие компоненты: камера трехосного (объемного) сжатия тип А, камера трехосного (объемного) сжатия тип Б, камера истинного трехосного сжатия, одометр для компрессионного сжатия, шариковый штамп, оснастка одноосного сжатия, комплект сферических инденторов, срезовая (срезная) каретка, сдвиговая каретка, комплект встречных пуансонов, поворотные штампы, поворотная крыльчатка, оснастка среза со сжатием, термоконтейнер, универсальная оснастка для воздействия в горизонтальном и вертикальном направлении на образцы различных форм.

Оснастка устанавливается в рабочую зону устройства между нагрузочной траверсой и верхней силовой плитой либо нижней силовой плитой, либо между двумя силовыми плитами. Испытуемый образец помещается в оснастку. Нагрузки, прикладываемые к образцу, измеряются с помощью датчиков силы. Датчики линейных перемещений, с помощью которых измеряются перемещения нагрузочных элементов оснастки с целью измерения линейных и/или угловых и/или объемных деформаций образцов грунта, крепятся на саму оснастку. Также в систему могут быть установлены датчики температуры для измерений температуры среды, в которой находится система, элементов системы и её оснасток, температуры образца.

Аппаратно-программный блок осуществляет управление процессом испытаний и регистрацию данных, обработку, хранение измеренных значений силы, перемещений, давления и температуры с последующим выводом на компьютер.

Принцип действия систем заключается в измерении величин, действующих на испытуемый образец в кинематическом, статическом, динамическом, циклическом и ударном режимах при его трехосном сжатии, истинном трехосном сжатии, одноосном сжатии, растяжении, компрессионном сжатии, супфозионном сжатии, одноплоскостном срезе, срезе со

сжатием, воздействии шариковым штампом, простом прямом сдвиге, крутильном сдвиге, сдвиге со смещением с одновременным измерением любых из следующих параметров: линейные перемещения, сила, избыточное давление и температура, воздействующие на образец и возникающие внутри образца. Принцип действия датчиков линейных перемещений, являющихся цифровыми индикаторами часового типа, основан на преобразовании линейных перемещений измерительного стержня в пропорциональное изменение напряжения в электрической схеме аппаратно-программного блока.

К данному типу средства измерений относятся модификации, приведенные в таблице 1, которые отличаются конструктивными особенностями, метрологическими и техническими характеристиками.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку системы методом печати.

Общий вид систем представлен на рисунке 1. Цвет корпуса и общий вид систем в зависимости от установленной оснастки может отличаться от представленных на рисунке.

Пломбирование систем не предусмотрено.

Таблица 1 – Модификации систем

Модификация	Датчик силы	Датчик перемещения	Датчик давления	Датчик температуры
GMK-F1-D1	1	1	-	-
GMK-F2-D1	2	1	-	-
GMK-F2-D2	2	2	-	-
GMK-F2-D3	2	3	-	-
GMKfrost-F1-D1	1	1	-	-
GMKfrost-F2-D1	2	1	-	-
GMKfrost-F2-D2	2	2	-	-
GMK-F1-D1-P1	1	1	1	-
GMK-F1-D1-P2	1	1	2	-
GMK-F1-D1-P3	1	1	3	-
GMK-F1-D1-P4	1	1	4	-
GMK-F2-D2-P2	2	2	2	-
GMK-F2-D2-P4	2	2	4	-
GMK-F1-D2-P1	1	2	1	-
GMK-F1-D2-P2	1	2	2	-
GMK-F1-D2-P4	1	2	4	-
GMK-F1-D3-P1	1	3	1	-
GMK-F1-D3-P2	1	3	2	-
GMK-F1-D3-P4	1	3	4	-
GMKfrost-F1-D1-P1	1	1	1	-
GMKfrost-F1-D1-P2	1	1	2	-
GMKfrost-F1-D1-P4	1	1	4	-
GMKfrost-F1-D1-T3	1	1	-	3
GMKfrost-F1-D1-T4	1	1	-	4
GMKfrost-F2-D2-T3	2	2	-	3
GMKfrost-F2-D2-T4	2	2	-	4
GMK-F1-D1-P1-T3	1	1	1	3
GMK-F1-D2-P2-T3	1	2	2	3
GMK-F2-D3-P4-T4	2	3	4	4



GMK-F1-D1-P1; GMK-F1-D1-P2;
GMK-F1-D1-P3; GMK-F1-D2-P1;
GMK-F1-D2-P2; GMK-F1-D3-P1;
GMK-F1-D2-P4; GMK-F1-D3-P2;
GMK-F2-D2-P2; GMK-F1-D3-P4;
GMK-F2-D2-P4;
GMKfrost-F1-D1-P1;
GMKfrost-F1-D1-P2;
GMKfrost-F1-D1-P4;
GMK-F1-D1-P1-T3;
GMK-F1-D2-P2-T3



GMK-F1-D1; GMK-F2-D1;
GMK-F2-D2; GMK-F1-D1-P1;
GMK-F1-D1-P2; GMK-F1-D1-P3;
GMK-F1-D2-P1; GMK-F1-D2-P2;
GMK-F1-D2-P4; GMK-F1-D3-P2;
GMK-F1-D3-P4; GMK-F1-D1-P1-T3;
GMK-F1-D2-P2-T3; GMK-F2-D3-P4-T4
с верхним пределом диапазона
измерений силы 500 кН и 1000 кН



GMK-F2-D2;
GMKfrost-F1-D1;
GMKfrost-F2-D2;
GMKfrost-F2-D2-T4



GMK-F2-D1; GMK-F2-D3;
GMKfrost-F2-D1;
GMKfrost-F2-D2-T3



GMKfrost-F1-D1-T3;
GMKfrost-F1-D1-T4



GMK-F1-D1-P4

Рисунок 1 – Общий вид систем



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Системы имеют программное обеспечение (ПО) для управления функциональными возможностями систем, обработки и отображения измерительной информации.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик приборов.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GM-DIGIT
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	GMK-F1-D1, GMK-F2-D1, GMK-F2-D2 GMK-F2-D3	GMKfrost-F1-D1, GMKfrost-F2-D1, GMKfrost-F2-D2	GMK-F1-D1-P1, GMK-F1-D1-P2, GMK-F1-D1-P3, GMK-F1-D1-P4, GMK-F2-D2-P2, GMK-F2-D2-P4, GMK-F1-D2-P1, GMK-F1-D2-P2, GMK-F1-D2-P4, GMK-F1-D3-P1, GMK-F1-D3-P2, GMK-F1-D3-P4	GMKfrost-F1-D1-P1, GMKfrost-F1-D1-P2, GMKfrost-F1-D1-P4	GMKfrost-F1-D1-T3, GMKfrost-F1-D1-T4, GMKfrost-F2-D2-T3, GMKfrost-F2-D2-T4	GMK-F1-D1-P1-T3, GMK-F1-D2-P2-T3, GMK-F2-D3-P4-T4
Диапазон измерений силы, кН*	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000
Пределы допускаемой приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы, %	$\pm 0,5$					
Диапазон измерений перемещения, мм*	от 0 до 2 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 12,5 от 0 до 20 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 150					

Наименование характеристики	Значение					
	GMK-F1-D1, GMK-F2-D1, GMK-F2-D2 GMK-F2-D3	GMKfrost-F1-D1, GMKfrost-F2-D1, GMKfrost-F2-D1, GMKfrost-F2-D2	GMK-F1-D1-P1, GMK-F1-D1-P2, GMK-F1-D1-P3, GMK-F1-D1-P4, GMK-F2-D2-P2, GMK-F2-D2-P4, GMK-F1-D2-P1, GMK-F1-D2-P2, GMK-F1-D2-P4, GMK-F1-D3-P1, GMK-F1-D3-P2, GMK-F1-D3-P4	GMKfrost-F1-D1-P1, GMKfrost-F1-D1-P2, GMKfrost-F1-D1-P4	GMKfrost-F1-D1-T3, GMKfrost-F1-D1-T4, GMKfrost-F2-D2-T3, GMKfrost-F2-D2-T4	GMK-F1-D1-P1-T3, GMK-F1-D2-P2-T3, GMK-F2-D3-P4-T4
Пределы допускаемой приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений перемещений, %	$\pm 0,5$ (только для диапазона измерений от 0 до 2 мм) $\pm 0,2$ (для всех остальных диапазонов измерений)					
Диапазон измерений избыточного давления, МПа*	-	-	от 0 до 2 от 0 до 2,4 от 0 до 2,9 от 0 до 35 от 0 до 60 от 0 до 70 от 0 до 85	от 0 до 2 от 0 до 2,4 от 0 до 2,9 от 0 до 35 от 0 до 60 от 0 до 70 от 0 до 85	-	от 0 до 2 от 0 до 2,4 от 0 до 2,9 от 0 до 35 от 0 до 60 от 0 до 70 от 0 до 85
Пределы допускаемой приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений избыточного давления, %	-	-	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	-	$\pm 0,5$
Диапазон измерений температуры, °C	-	-	-	-	от -20 до +70	от -20 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	-					$\pm 0,2$

* Конкретное значение диапазона измерений указывается в паспорте.

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С: - GMK-F1-D1, GMK-F2-D1, GMK-F2-D2, GMK-F2-D3, GMK-F1-D1-P1, GMK-F1-D1-P2, GMK-F1-D1-P3, GMK-F1-D1-P4, GMK-F2-D2-P2, GMK-F2-D2-P4, GMK-F1-D2-P1, GMK-F1-D2-P2, GMK-F1-D2-P4, GMK-F1-D3-P1, GMK-F1-D3-P2, GMK-F1-D3-P4, GMK-F1-D1-P1-T3, GMK-F1-D2-P2-T3, GMK-F2-D3-P4-T4; - GMKfrost-F1-D1-P1, GMKfrost-F1-D1-P2, GMKfrost-F1-D1-P4; - GMKfrost-F1-D1, GMKfrost-F2-D1, GMKfrost-F2-D2, GMKfrost-F1-D1-T3, GMKfrost-F1-D1-T4, GMKfrost-F2-D2-T3, GMKfrost-F2-D2-T4;	от +10 до +35
- относительная влажность окружающей среды, %	от -10 до +35 от -20 до +35 от 20 до 80
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В;	от 198 до 242
- частота переменного тока, Гц;	50
- напряжение постоянного тока, В*	от 12 до 36
Габаритные размеры без учёта устанавливаемой оснастки, (ширина × глубина × высота), мм, не более:	
- при диапазонах измерений силы от 0 до 0,5 кН, от 0 до 1 кН, от 0 до 5 кН, от 0 до 10 кН;	450×550×1300
- при диапазонах измерений силы от 0 до 25 кН, от 0 до 50 кН;	450×700×1800
- при диапазоне измерений силы от 0 до 100 кН;	600×1050×2000
- при диапазонах измерений силы от 0 до 250 кН, от 0 до 300 кН, от 0 до 500 кН;	850×1050×2000
- при диапазоне измерений силы от 0 до 1000 кН	1650×1800×2200
Масса без учёта устанавливаемой оснастки, кг, не более:	
- при диапазонах измерений силы от 0 до 0,5 кН, от 0 до 1 кН, от 0 до 5 кН;	35
- при диапазоне измерений силы от 0 до 10 кН;	80
- при диапазоне измерений силы от 0 до 25 кН;	95
- при диапазоне измерений силы от 0 до 50 кН;	135
- при диапазоне измерений силы от 0 до 100 кН;	155
- при диапазоне измерений силы от 0 до 250 кН;	250
- при диапазоне измерений силы от 0 до 300 кН;	400
- при диапазоне измерений силы от 0 до 500 кН;	700
- при диапазоне измерений силы от 0 до 1000 кН	850
* - по заказу потребителя	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку системы и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная	GMK	1 шт.
Комплект оснастки (по заказу)	-	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
Комплект кабелей	-	1 шт.
Комплект гидравлических и пневмати-	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
ческих рукавов (при наличии в системе)		
Преобразователь интерфейсов	-	1 шт.
Монтажный комплект (по заказу)	-	1 шт.
Программное обеспечение GM-DIGIT	-	1 экз.
Паспорт	ПС 26.51.5-001-63450780-2025	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.5-001-63450780-2025	1 экз.
Гарантийный талон	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 8-13 руководства по эксплуатации РЭ 26.51.5-001-63450780-2025.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712

ТУ 26.51.5-001-63450780-2025 Системы измерительные GMK. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГеоМатика» (ООО «ГеоМатика»)

ИНН 9724211852

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Газопровод, д. 6, к. 1, помещ. 2/1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГеоМатика» (ООО «ГеоМатика»)

ИНН 9724211852

Адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Газопровод, д. 6, к. 1, помещ. 2/1

Телефон: +7 (926) 611-15-95

E-mail: geomatiks@bk.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

