

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Динамометры электронные ФаРРт 133-01

Назначение средства измерений

Динамометры электронные ФаРРт 133-01 (далее – динамометры) предназначены для измерения силы натяжения на канатах спускоподъемных установок.

Описание средства измерений

Принцип действия динамометров основан на следующем.

Датчик силоизмерительный устанавливается на канат, создавая перегиб каната. В месте перегиба сила натяжения каната вызывает механические деформации в датчике силоизмерительном, которые посредством тензорезисторного моста преобразуются в пропорциональный этим деформациям аналоговый электрический сигнал. Аналоговый электрический сигнал оцифровывается, обрабатывается с учетом калибровочных данных микроконтроллером датчика силоизмерительного.

Полученный цифровой код передается от датчика силоизмерительного через кабель соединительный блоку управления с использованием стандарта физического уровня RS485 и модифицированного протокола ОРТО22.

Блок управления получает цифровой код от датчика силоизмерительного, производит его приведение к численному значению измеряемой величины с учетом коэффициента тали и выводит на встроенный индикатор.

Динамометры электронные состоят из датчика силоизмерительного, кабеля соединительного, блока управления.

Исполнения динамометров отличаются настройками датчиков силоизмерительных. Датчики силоизмерительные настраиваются на один или несколько номинальных диаметров канатов. Исполнения датчиков в зависимости от диаметра используемого каната приведены в таблице 1.

Таблица 1 Исполнения датчиков

Исполнение датчиков силоизмерительных	Диаметр каната, мм
ФТ 133.20.00.000-25	25
ФТ 133.20.00.000-28	28
ФТ 133.20.00.000-32	32
ФТ 133.20.00.000-58	25, 28
ФТ 133.20.00.000-52	25, 32
ФТ 133.20.00.000-82	28, 32
ФТ 133.20.00.000-50	25, 28, 32

Блоки управления ФТ 133.01 состоят из следующих функциональных узлов:

- плата блока питания, плата модуля питания, плата модуля защиты обеспечивают электропитание динамометров электронных и их защиту по цепям питания;
- плата контроллера обеспечивает опрос датчиков силоизмерительных, обработку результатов измерений, вывод на дисплей текущего состояния, обработку ввода с клавиатуры, работу с сервисными устройствами;
- знаковый флуоресцентный дисплей;
- пленочная клавиатура 4x4;
- три модуля ИБЭЦиОР, каждый модуль состоит из преобразователя напряжения с гальванической развязкой и коммутатора RS485, служит для подключения датчиков силоизмерительных;
- плата интерфейса связи RS232-RS232 для подключения сервисных устройств;
- плата блокировки для передачи аварийного сигнала на сервисные устройства.

Датчики силоизмерительные ФТ 133.20 состоят из стального корпуса со встроенным тензорезисторным мостом и платой преобразователя тензомоста.

Плата преобразователя тензомоста включает в себя:

- стабилизатор напряжения;
- источник опорного напряжения питания тензорезисторного моста;
- инструментальный усилитель;
- микроконтроллер со встроенным АЦП;
- приемопередатчик RS485.

Программное обеспечение

Описание структуры программного обеспечения и его основных функций.

Программное обеспечение (далее – ПО) динамометра электронного ФаРРт 133-01 состоит из двух независимых частей.

1) Встроенного ПО микроконтроллера датчика силоизмерительного. ПО выполняет следующие функции:

- инициализацию регистров и периферийных модулей, расположенных на кристалле микроконтроллера (АЦП, ЦАП, UART, TIMER);
- измерение сигналов тензометрического моста;
- преобразование сигналов АЦП в стандартные единицы измерений (ньютон) и сохранение результата;
- обработку сообщений протокола OPTO22;
- вычисление и сохранение контрольной суммы исполняемого кода;
- сохранение и защиту от изменения калибровочных данных во FLASH памяти микроконтроллера;
- управление доступом к изменению калибровочных данных.

2) Встроенного ПО блока управления.

ПО выполняет следующие функции:

- считывание данных с датчика силоизмерительного по протоколу OPTO22;
- пересчет измеренных данных с учетом коэффициента тали;
- отображение результатов измерения на дисплее блока управления;
- управление доступом к изменению калибровочных данных.

Таблица 2 Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение микроконтроллера датчика силоизмерительного ДС ФТ133.20	ДС ФТ133.20	9.7	A3C6	CRC16
Программное обеспечение блока управления БУ ФТ133.01	БУ ФТ133.01	10.01	2678	CRC16

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики СИ:

- дополнительная погрешность, вносимая ПО, составляет $\delta = 0,025 \%$.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

Фотография общего вида динамометров представлена на фото 1, 2, 3.



Фото 1 – Блок управления



Фото 2 – Датчик силоизмерительный



Фото 3 – Кабель соединительный

Метрологические и технические характеристики

Нижний предел измерений, кН	0,2
Верхний предел измерений, кН	150
Диаметр каната, мм:	25, 28, 32
Предел допускаемой приведенной погрешности измерений силы (силы натяжения), в % от верхнего предела измерений:	±2,5
Порог реагирования, кН, не более:	0,75
Кратковременное превышение верхнего предела измерений, %, не более:	25
Коэффициент тали, устанавливаемый в блоке управления:	1; 2; 4; 6; 8; 10
Цена деления для индикации силы, кН:	0,1
Параметры электрического питания динамометров от сети постоянного тока:	
- постоянное напряжение, В:	24±3
- потребляемая мощность, Вт, не более:	20
Диапазон рабочих температур, °С:	от минус 40 до плюс 50
Относительная влажность воздуха при плюс 35 °С, %, не более:	98
Длина кабеля соединительного, м, не более:	60

Таблица 3 Габаритные размеры приборов в составе динамометров

Приборы в составе динамометров	Длина, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более
Блок управления	370	250	110
Датчик силоизмерительный (все исполнения)	290	160	100

Таблица 4 Масса приборов в составе динамометров

Приборы в составе динамометров	Масса, кг, не более
Блок управления	10
Датчик силоизмерительный (все исполнения)	6

Динамометры в упаковке для транспортирования выдерживают:

- тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 ударов в минуту;
- свободное падение с высоты, мм, не более – 500.

Вероятность безотказной работы за 10000 ч: 0,95

Средний срок службы, лет: 7

По устойчивости к климатическим воздействиям приборы в составе динамометров соответствуют исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

Наружная оболочка приборов в составе динамометров обеспечивает степень защиты по ГОСТ 14254, не ниже IP54.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на таблички, расположенные на корпусах блоков управления динамометров электронных ФаРРт 133-01.

Способ нанесения знака утверждения типа на титульный лист руководства по эксплуатации – типографский, на таблички блоков управления – фотохимическое печатание (штемпелевание) или другим способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки динамометров входят:

- блок управления ФТ 133.01.00.000;
- датчик силоизмерительный ФТ 133.20.00.000;
- кабель питания ФТ 133.50.00.000;
- кабель соединительный ФТ 133.51.00.000;

- руководство по эксплуатации ФТ 133.00.00.000-01 РЭ;
- паспорт ФТ 133.00.00.000-01 ПС;
- методика поверки ФТ 133.00.00.000-01 МП.

Поверка

осуществляется по документу ФТ 133.00.00.000-01 МП «Рекомендация. ГСИ. Динамометры электронные ФаРРт 133-01. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан» 30 октября 2013 года.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки динамометров электронных ФаРРт 133-01:

- машина эталонная силозадающая универсальная МЭС-500У с приведенной погрешностью $\pm 0,025$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в руководстве по эксплуатации ФТ 133.00.00.000-01 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к динамометрам электронным ФаРРт 133-1

1 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».

2 ГОСТ Р 8.663-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений силы».

3 Технические условия ТУ 4317-002-92265410-2013 Динамометр электронный ФаРРт 133-01.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "ФаРРт" (ООО "ФаРРт").

Адрес: 423821, РФ, РТ, город Набережные Челны, Цветочный б-р, д. 1, кв. 616.

Тел./факс: (8552) 53-40-15.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан»

420029 г.Казань, ул.Журналистов, д.24

Тел./факс: (843)279-59-64, 295-28-30

e-mail: tatcsm@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30065-09 от 06.11.2009 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.