

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины для испытаний конструкционных материалов на кручение КТС 405

Назначение средства измерений

Машины для испытаний конструкционных материалов на кручение КТС 405 (далее - машины) предназначены для измерений крутящего момента силы, угла закручивания, осевого усилия при проведении испытаний образцов и изделий из различных материалов (металлов, пластмасс, композитов и др.) на кручение.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании крутящего момента силы, приложенного к испытываемому образцу, измерительными датчиками в электрические сигналы, изменяющиеся пропорционально приложенной нагрузке, которые отображаются в виде величин: крутящего момента силы, угла закручивания и возникающего в процессе нагружения осевого усилия.

Конструктивно машины состоят из модуля силового и пульта оператора, а также блока управления приводом для машин настольного исполнения.

Модуль силовой состоит из рамы и смонтированного на ней нагружающего устройства. Нагружающее устройство состоит из привода, соосно установленных захватов для закрепления испытываемого образца и измерительных датчиков: крутящего момента силы, угловых перемещений и силы. Крутящий момент силы от вала привода передается на вращающийся вокруг своей оси захват, не перемещающийся вдоль осевой линии, а другой, не вращающийся, имеет свободное перемещение вдоль оси образца, позволяющее устанавливать требуемое расстояние между захватами. Измерение крутящего момента силы производится датчиком крутящего момента силы, который может работать как по часовой стрелке, так и против. Измерение угловых перемещений производится датчиком угловых перемещений, связанным с вращающимся захватом. Осевое усилие измеряется силоизмерительным датчиком. Значения измеряемых величин отображаются на дисплее пульта оператора.

Пульт оператора представляет собой микропроцессорный прибор, который осуществляет прием и обработку информации от измерительных датчиков: крутящего момента силы, угловых перемещений, силы и конечных выключателей, а также управляет режимами работы машины. На передней панели пульта оператора расположен дисплей.

Машины в базовой комплектации имеют три измерительных канала:

- канал измерений крутящего момента силы, включающий в себя измерительный датчик крутящего момента силы и преобразователь сигнала;
- канал измерений угла закручивания (количества оборотов), включающий в себя измерительный датчик угловых перемещений и преобразователь сигнала;
- канал измерений осевого усилия, включающий в себя силоизмерительный датчик и преобразователь сигнала.

Машины могут иметь один или несколько измерительных каналов, а также могут быть оснащены устройством, обеспечивающим усилие предварительного нагружения образца в процессе испытания.

Модификации машин различаются: диапазонами измерений и пределами допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, диапазонами измерений осевого усилия, диапазонами воспроизведения усилия предварительного нагружения образца и видом исполнения - настольные, напольные.

Машины могут комплектоваться температурными печами и устройствами для измерения угловой деформации (экстензометрами), а также программно-техническим комплексом в составе: персональный компьютер, принтер, линия связи для подключения к панели машины, программное обеспечение (далее - ПО).

Модификации машин имеют обозначение:
«Машина КТС 405-Х/ПГ/25(100)-СХ-НХ УХЛ 4.2 ТУ4271-028-99369822-17»,
 I II III IV

Система обозначения машин и расшифровка представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Расшифровка системы обозначения машины

№ параметра	Параметр	Значение параметра
I	КТС 405	Номер проекта предприятия разработчика машин
II	Х	Канал измерений крутящего момента силы: - наибольший предел измерений крутящего момента силы, Н·м - пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, % Соотношение наибольшего предела измерений и наименьшего: - 1:25; - 1:100
	ПГ	
	25	
	100	
III	С	Канал измерений осевого усилия - наибольший предел измерений осевого усилия, кН
	Х	
IV	Н	Воспроизведение усилия предварительного нагружения образца - наибольшее воспроизводимое усилие предварительного нагружения образца, Н
	Х	
Примечание - если параметра в модификации нет, то обозначение не указывается		

Пример обозначения машин при заказе:

Машина для испытания конструкционных материалов на кручение КТС 405: наибольший предел измерений крутящего момента силы 200 Н·м, пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы $\pm 1,0$ %, соотношение наибольшего предела измерений и наименьшего 1:25

«Машина КТС 405-200/1/25 УХЛ 4.2, ТУ 4271-028-99369822-17»

Машина для испытания конструкционных материалов на кручение КТС 405: наибольший предел измерений крутящего момента силы 100 Н·м, пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы $\pm 1,0$ %, соотношение наибольшего предела измерений и наименьшего 1:25, наибольший предел измерений осевого усилия 500 кН

«Машина КТС 405-100/1/25-С500 УХЛ 4.2, ТУ 4271-028-99369822-17»

Машина для испытания конструкционных материалов на кручение КТС 405: наибольший предел измерений крутящего момента силы 100 Н·м, пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы $\pm 1,0$ %, соотношение наибольшего предела измерений и наименьшего 1:100, усилие предварительного нагружения образца 200 Н

«Машина КТС 405-100/1/100-Н200 УХЛ 4.2, ТУ 4271-028-99369822-17»

Машина для испытания конструкционных материалов на кручение КТС 405: наибольшее усилие предварительного нагружения образца 100 Н

«Машина КТС 405-Н100 УХЛ 4.2, ТУ 4271-028-99369822-17»

Общий вид машин представлен на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 - Общий вид машин
КТС 405-Х/ПГ/25(100),
КТС 405-Х/ПГ/25(100)-СХ
настоьного исполнения



Рисунок 2 - Общий вид машин
КТС 405-Х/ПГ25(100)-НХ
настоьного исполнения



Рисунок 3 - Общий вид машин КТС 405-Х/ПГ/25(100)-СХ напольного исполнения

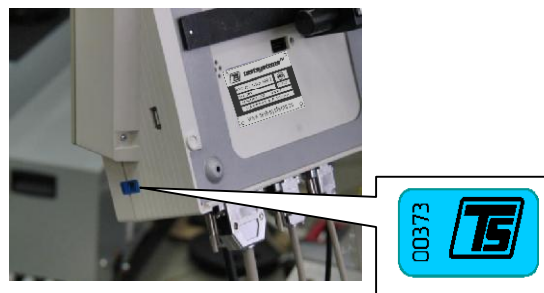


Рисунок 4 - Общий вид машин КТС 405-НХ напольного исполнения

Для предотвращения несанкционированного доступа производится опломбирование пульта оператора машин. Схема пломбировки от несанкционированного доступа пульта оператора представлена на рисунке 5.



а) пломбировка в виде клейма



б) пломбировка наклейкой

Рисунок 5 - Схема пломбировки пульта оператора от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления режимами работы машин, обработки, хранения, отображения результатов измерений на дисплее и передачи измеренных значений на внешние устройства.

Конструктивно машины имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки режима защиты микроконтроллера от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к ПО ограничен паролями.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TestProf II
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01G.XX*
Цифровой идентификатор ПО	0x4587
Другие идентификационные данные	алгоритм CRC16

Примечание - параметр отмеченный *: 1.01G - метрологически значимая часть ПО, XX - метрологически не значимая часть ПО.

Метрологически не значимая часть ПО является сервисной частью, её объём и конфигурация оговариваются при заказе.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблицах 3 - 4, технические характеристики приведены в таблицах 5 - 7.

Таблица 3 - Диапазоны измерений крутящего момента силы

Наибольший предел измерений крутящего момента силы, Н·м	Соотношение наибольшего предела измерений и наименьшего	Диапазоны измерений крутящего момента силы, Н·м
2,0	1:25	от 0,1 до 2,0
5,0	1:25	от 0,2 до 5,0
	1:100	от 0,1 до 5,0
10,0	1:25	от 0,4 до 10,0
	1:100	от 0,1 до 10,0
20,0	1:25	от 0,8 до 20,0
	1:100	от 0,2 до 20,0

Наибольший предел измерений крутящего момента силы, Н·м	Соотношение наибольшего предела измерений и наименьшего	Диапазоны измерений крутящего момента силы, Н·м
50,0	1:25	от 2,0 до 50,0
	1:100	от 0,5 до 50,0
100	1:25	от 4 до 100
	1:100	от 1 до 100
200	1:25	от 8 до 200
	1:100	от 2 до 200
500	1:25	от 20 до 500
	1:100	от 5 до 500
1000	1:25	от 40 до 1000
	1:100	от 10 до 1000
2000	1:25	от 80 до 2000
	1:100	от 20 до 2000
5000	1:25	от 200 до 5000
	1:100	от 50 до 5000
10000	1:25	от 400 до 10000
	1:100	от 100 до 10000
20000	1:25	от 800 до 20000
	1:100	от 200 до 20000

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, %	±1 ±2 ±5
Диапазон измерений угла закручивания (по часовой стрелке/ против часовой стрелки), °	от -43200 до +43200
Пределы допускаемой погрешности измерений угла закручивания в диапазонах: - от 0 до 100° включ., ° - св. 100 до 43200°, %	±0,1 ±0,1 от измеряемой величины
*Диапазоны измерений осевого усилия, кН	от 50 до 500; от 500 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевого усилия, %	±1
**Диапазоны воспроизведений усилия предварительного нагружения образца, Н	от 10 до 200; от 200 до 500; от 500 до 1000
Пределы допускаемой погрешности воспроизведений усилия предварительного нагружения образца в диапазонах: от 10 до 100 Н включ., Н св. 100 до 1000 Н, %	±2 ±2 от измеряемой величины
Примечание - параметры, отмеченные * и ** - диапазон измерений определяется требованием заказчика Знак «-» - указывает направление против часовой стрелки, Знак «+» - указывает направление по часовой стрелке.	

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение													
	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100	200	500	1000	2000	5000	10000	20000	
Наибольший предел измерений крутящего момента силы, Н·м	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100	200	500	1000	2000	5000	10000	20000	
*Диапазон частоты вращения захвата, об/мин	от 0,001 до 200,000					от 0,0002 до 50,0000		от 0,0001 до 25,0000		от 0,0001 до 20,0000		от 0,00005 до 10,00000		от 0,00003 до 5,00000
**Расстояние между захватами, мм, не более	600								1200					
Параметры электрического питания: - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	от 207 до 253 / от 360 до 440 от 49 до 51													
Потребляемая мощность, кВт, не более	1,8							2,5	5,5	8,0	10,0	18,0		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от 40 до 80 от 84 до 106													
Вероятность безотказной работы за 1000 часов	0,92													
Полный средний срок службы, лет, не менее	10													
Примечания: - параметр отмеченный * - по согласованию с заказчиком диапазон может быть изменен - параметр отмеченный ** - по согласованию с заказчиком машины могут выпускаться с уменьшенным расстоянием между захватами.														

Таблица 6 - Габаритные размеры и масса машин модификаций КТС 405-Х/ПГ/25(100), КТС 405-Х/ПГ/25(100)-СХ и КТС 405-Х/ПГ/25(100)-НХ настольного исполнения

Наименование характеристики	Значение									
	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100	200	500	1000	
Наибольший предел измерений крутящего момента силы, Н·м										
Габаритные размеры, мм, не более: Машина										
- длина	1650							2000	2600	
- ширина	450							600	700	
- высота	600							800	900	
Блок управления:										
- длина	600									
- ширина	200									
- высота	520									
Масса, кг, не более	200							300	600	

Таблица 7 - Габаритные размеры и масса машин модификаций КТС 405-Х/ПГ/25(100)-СХ настольного исполнения

Наименование характеристики	Значение					
	500	1000	2000	5000	10000	20000
Наибольший предел измерений крутящего момента силы, Н·м						
Габаритные размеры, мм, не более:						
- длина	2200	2200	2400	2400	2800	
- ширина	800	900	900	900	1100	
- высота	800	800	900	1300	1400	
Масса, кг, не более	300	600	1200	1500	1700	

Таблица 8 - Габаритные размеры и масса машин модификаций КТС 405-НХ напольного исполнения

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	1800
- ширина	530
- высота	1200
Масса, кг, не более	350

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и методом офсетной печати на табличку, прикрепляемую к корпусам: машины и пульта оператора.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина для испытаний конструкционных материалов на кручение	КТС 405	1
Руководство по эксплуатации	КТС 405.000.000 РЭ	1
Паспорт	КТС 405.000.000 ПС	
Инструкция оператору	приложение Б КТС 405.000.000 ИО	1
Методика поверки	КТС 405.000.028 МП	1

Поверка

осуществляется по документу КТС 405.000.028 МП «ГСИ. Машины для испытаний конструкционных материалов на кручение КТС 405. Методика поверки», утверждённому ООО «ТестИнТех» «30» июня 2017 года.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны крутящего момента силы 2 разряда по ГОСТ Р 8.752-2011, диапазон измерений от 0,1 до 20000 Н·м, ПГ $\pm 0,4$ % для машин с пределом допускаемой относительной погрешности ± 1 %, ПГ $\pm 0,8$ % для машин с пределом допускаемой относительной погрешности ± 2 %, ПГ ± 2 % для машин с пределом допускаемой относительной погрешности ± 5 %;

- рабочие эталоны силы 2 разряда по ГОСТ 8.640-2011, диапазон измерений от 50 до 1000 кН, ПГ $\pm 0,24$ %;

- рабочие эталоны силы 2 разряда по ГОСТ 8.640-2011, диапазон измерений от 10 до 1000 Н, ПГ $\pm 0,45$ %;

- Квадрант оптический КО-60, (рег. №26905-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам для испытаний конструкционных материалов на кручение КТС 405

ГОСТ Р 8.752-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы

ТУ 4271-028-99369822-17 Машины для испытаний конструкционных материалов на кручение КТС 405. Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 3702524018

Адрес: 153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д.25, стр. 5

Тел./факс: (4932) 590-884, 590-885

Web-сайт: www.test-systems.ru

E-mail: abel@test-systems.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 123308, г. Москва, ул. Мневники, д.1

Тел./факс: (499) 944-40-04

Аттестат аккредитации ООО «ТестИнТех» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312099 от 04.05.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.