

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2021 г. № 2942

Регистрационный № 84136-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс программно-технический «КОНТУР»

Назначение средства измерений

Комплекс программно-технический «КОНТУР» (далее – комплекс) предназначен для измерений крутящего момента силы, температуры масла и охлаждающей жидкости, давления масла двигателей внутреннего сгорания (далее – ДВС), а также для регистрации и отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

Конструктивно комплекс состоит из шкафа автоматического управления комплексом, шкафа управления и силовой коммутации электропривода, состоящего из шкафа инвертора, шкафа выпрямителя и шкафа ввода питания, динамометрического устройства на базе асинхронной машины со встроенным датчиком скорости и вентилятором охлаждения, платформы комплекса, системы охлаждения ДВС, автоматизированного рабочего места испытателя, комплекта датчиков измерений физических величин.

Функционально комплекс состоит из измерительных каналов (ИК):

ИК измерений крутящего момента силы;

ИК измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в двигатель;

ИК измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе двигателя;

ИК измерений давления масла в масляной магистрали двигателя;

ИК измерений температуры масла в главной масляной магистрали двигателя.

ИК измерений крутящего момента силы

Принцип действия ИК основан на преобразовании измеряемой физической величины от первичного преобразователя (ПП) – датчика крутящего момента силы серии T10F (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 31407-09) в электрический сигнал, функционально связанный с измеряемой физической величиной, его передачи по каналам связи на усилитель измерительный РМЕ (рег. № 29795-09) для усиления и цифрового преобразования измеренных величин с последующей передачей на ПЭВМ для вычисления значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в двигатель

Принцип действия ИК основан на преобразовании измеряемой физической величины от ПП – термометра сопротивления платинового МВТ модель 5250 (рег. № 45778-10), предназначенного для измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в двигатель, в электрический сигнал, функционально связанный с измеряемой физической величиной, его передачи по каналам связи на измерительный модуль 6ES7-331-1KF01-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (рег. № 15772-11) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на ПЭВМ для вычисления значений измеряемых сигналов по из-

вестной градуировочной характеристике. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе двигателя

Принцип действия ИК основан на преобразовании измеряемой физической величины от ПП – термометра сопротивления платинового МВТ модель 5250 (рег. № 45778-10), предназначенного для измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе двигателя, в электрический сигнал, функционально связанный с измеряемой физической величиной, его передачи по каналам связи на измерительный модуль 6ES7-331-1KF01-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (рег. № 15772-11) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на ПЭВМ для вычисления значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК температуры масла в главной масляной магистрали двигателя

Принцип действия ИК основан на преобразовании измеряемой физической величины от ПП – термометра сопротивления платинового МВТ модель 5250 (рег. № 45778-10), предназначенного для измерений температуры масла в главной масляной магистрали, в электрический сигнал, функционально связанный с измеряемой физической величиной, его передачи по каналам связи на измерительный модуль 6ES7-331-1KF01-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (рег. № 15772-11) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на ПЭВМ для вычисления значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК измерений давления масла в масляной магистрали двигателя

Принцип действия ИК основан на преобразовании измеряемой физической величины от ПП – преобразователя давления измерительного MBS 3200 (рег. № 61533-15), предназначенного для измерений давления масла в масляной магистрали двигателя, в электрический сигнал, функционально связанный с измеряемой физической величиной, его передачи по каналам связи на измерительный модуль 6ES7-331-7HF01-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (рег. № 15772-11) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на ПЭВМ для вычисления значений измеряемых сигналов по известной градуировочной характеристике. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Внешний вид составных частей комплекса представлен на рисунках 1 – 7. Заводской номер комплекса наносится на лицевую панель автоматизированного рабочего места испытателя с помощью самоклеящейся пленки.

Пломбирование средств измерений, входящих в состав комплекса, осуществляется в соответствии с требованиями их описаний типа.



Рисунок 1 – Шкафы комплекса (1 – шкаф автоматического управления комплекса, 2 – шкаф инвертора, 3 – шкаф выпрямителя, 4 – шкаф ввода питания)



Рисунок 2 – Асинхронная машина со встроенным датчиком скорости и вентилятором охлаждения (1 – электрическая машина, 2 – рама комплекса, 3 – подставка под электрическую машину, 4 - рама для установки ДВС)



Рисунок 3 – Автоматизированное рабочее место испытателя



Рисунок 4 – Система охлаждения ДВС



Рисунок 5 – Датчик крутящего момента силы серии T10F



Рисунок 6 – Преобразователь давления измерительный MBS 3200



Рисунок 7 – Термометр сопротивления платиновый MBT модель 5250

Программное обеспечение

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WinCCExplorer.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V7.0
Цифровой идентификатор ПО	65928F98D7A203C2A63D445E018EE958
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	md5

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ИК измерений крутящего момента силы	
Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	от 1 до 1800
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу (далее – ВП)) погрешности измерений крутящего момента силы, %	±0,25
ИК измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в двигатель	
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±3
ИК измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе двигателя	
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±3
ИК температуры масла в главной масляной магистрали двигателя	
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±3
ИК измерений давления масла в масляной магистрали двигателя	
Диапазон измерений давления, кПа	от 0 до 1000
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления, %	±3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380±38 50±1
Габаритные размеры ПП из состава комплекса, мм (высота×ширина×глубина), не более: - датчик крутящего момента силы серии T10F: ротор статор	117×254×69 391×292×77

Продолжение таблицы 3

- преобразователь давления измерительный MBS 3200 - термометр сопротивления платиновый МВТ модель 5250	33×51×105 50*
Масса ПП из состава комплекса, кг, не более: - датчик крутящего момента силы серии T10F: ротор статор - преобразователь давления измерительный MBS 3200 - термометр сопротивления платиновый МВТ модель 5250	15,2 1,4 0,5 0,3
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 10 до 30 от 30 до 80 от 84 до 106
Примечание: * - длина погружной части термопреобразователя сопротивления платинового МВТ модель 5250	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на идентификационную шильду на лицевой стороне комплекса (шкаф автоматического управления комплексом, автоматизированное рабочее место испытателя) металлографическим способом и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Динамометрическое устройство на базе асинхронной машины с встроенным датчиком скорости	«КОНТУР СИД-Мкр»	1 шт
Шкаф управления комплексом испытания двигателей	«КОНТУР СИД-ШУ»	1 шт
Шкаф управления и силовой коммутации электропривода: - шкаф инвертора; - шкаф выпрямителя; - шкаф ввода питания	«КОНТУР СИД-ШУС» ШИ ШВ ШП	1 шт 1 шт 1 шт
Автоматизированное рабочее место испытателя	«КОНТУР СИД-АМР»	1 шт
Комплект датчиков измерения физических величин: - датчик крутящего момента, - датчик давления, - датчик температуры	«КОНТУР СИД-КИПиА» T10F MBS 3200 МВТ модель 5250	1 шт. 1 шт. 3 шт.
Комплект силовых и контрольных кабелей	-	1 к-т
Комплект электромонтажных изделий	-	1 к-т
Платформа комплекса в составе: рама комплекса, подставка под электрическую машину, рама для установки ДВС	«СТЕНД-Платформа»	1 к-т

Продолжение таблицы 4

Система охлаждения ДВС в составе: - охлаждение двигателя; - охлаждение масла	«СТЕНД-ОЖ»	1 к-т
Пневмооборудование в составе: - управление зажимом ДВС; - управление ТНВД	«СТЕНД- Пневмооборудование»	1 к-т
Механизм нагружения датчика крутящего момента 3 кНм	«КОНТУР СИД- МНДкр»	1 шт.
Паспорт	КПТК-015.44.001 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КПТК-015.44.002 РЭ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа КПТК-015.44.002 РЭ «Комплекс программно-технический «КОНТУР» Руководство по эксплуатации», а также в эксплуатационной документации на средства измерений, входящие в состав комплекса.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу программно-техническому «КОНТУР»

1. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2019 года № 1794 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений крутящего момента силы».

2. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 года № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па».

3. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

4. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

5. ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

6. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Филиал общества с ограниченной ответственностью «Комплексное ЭнергоРазвитие-Инжиниринг» (ООО «КЭР-Инжиниринг»)

ИНН 1658099230

Адрес: 420080, респ. Татарстан, г. Казань, пр-т Ямашева, д.10

Телефон: (855) 239-53-54

Web-сайт: <http://www.keravt.com>

E-mail: keravt@ker-eng.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 31 августа 2015 г.

