

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» октября 2024 г. № 2381

Регистрационный № 88501-23

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные Триал-1

Назначение средства измерений

Системы измерительные Триал-1 (далее – ИС Триал-1) предназначены для измерений линейного перемещения, момента силы, частоты вращения, силы, давления, объёмного расхода жидкости, массового расхода жидкостей и газов, виброускорения, динамического давления, разбаланса тензомоста, температуры, угла, силы постоянного и переменного электрического тока, напряжения постоянного и переменного электрического тока, частоты переменного тока, мощности, фазового сдвига между сигналами, интервалов времени, количества и частоты следования импульсов, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

ИС Триал-1 строятся на базе измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) путем присоединения к нему первичных измерительных преобразователей (ПИП) или других средств измерения (СИ) утвержденного типа.

ИВК предназначены для измерений выходных аналоговых сигналов от ПИП в виде напряжения и силы постоянного тока, напряжения и частоты переменного тока, содержат функции измерений фазового сдвига между сигналами, интервалов времени, количества и частоты следования импульсов, а также опроса цифрового сигнала с ПИП или других СИ утвержденного типа.

ИС Триал-1 аппаратно может быть дополнена системой управления и представлять собой автоматизированную систему управления технологическим процессом реального времени и может быть применена для стендовых и натурных испытаний узлов и агрегатов машин при динамических, статических и повторно статических воздействиях на объект испытаний.

Конструктивно ИС Триал-1 представляют собой рабочее место оператора (устройство ввода-вывода), подключаемое к ПЭВМ (ноутбук) с установленным ПО «Гарис». К ПЭВМ подключается комплект телеметрический СТ030.00.00.000, к ПЭВМ подключается вторичный измерительный компонент (ВИК), который представляет собой консоль тензометрическую или блок согласования датчиков (БСД), а также к ПЭВМ подключаются другие СИ утвержденного типа. ВИК имеет настольное исполнение, либо монтируется в шкаф. К ВИК подключаются блоки нормирующих преобразователей (БНП, БНП-Е) или другие СИ утвержденного типа. К БНП-Е (БНП) подключается комплект телеметрический СТ040.00.00.000, а также к БНП-Е (БНП) подключаются ПИП утвержденного типа. Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде специального замка на дверце шкафа, запираемого ключом, а также электронного ключа безопасности.

Принцип действия измерительных трактов (ИТ) ИВК основан на преобразовании аналоговых сигналов: силы и напряжения постоянного тока, напряжения и частоты

переменного тока, поступающих от ПИП в цифровой код, с последующим вычислением ПЭВМ значений физических величин, действующих на первичные преобразователи, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов. Метрологические характеристики (МХ) ИТ ИВК представлены в таблице 4.

Принцип действия измерительных функций ПО ИВК основан на математической обработке сигналов, поступающих на аналого-цифровой преобразователь, с последующим вычислением ПЭВМ значений частоты приложения нагрузки, фазового сдвига между сигналами, интервалов времени, количества импульсов, действующих на ПИП, результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов. МХ измерительных функций ПО ИВК представлены в таблице 5.

Принцип действия измерительных каналов (ИК) ИС основан на подключении ПИП к ИТ ИВК с последующей индикацией ПЭВМ значений физических величин, измеренных ПИП, результаты архивируются и оформляются в виде протоколов. МХ ИК ИС приведены в таблице 6.

Состав ИК ИС приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	ПИП	ВИК
1	2	3
ИК линейного перемещения	Преобразователи линейных перемещений магнитострикционные рег. № 46638-11, 35277-07, 66722-17, 74124-19, 89958-23	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64) – ИТ напряжения постоянного тока ИВК (Модуль НПП)
	Преобразователи линейных перемещений индуктивные рег. № 66045-16	
	Преобразователи лазерные триангуляционные рег. № 65938-17, 75034-19, 56091-13	
	Преобразователи линейных перемещений потенциометрические рег. № 63854-16	ИТ напряжения постоянного тока ИВК (Модуль НПП)
ИК момента силы	Преобразователи крутящего момента силы рег. № 31354-06, 49684-12, 58082-14, 52629-13, 76230-19, 86482-22, 50769-12, 31407-09, 31409-09, 31409-17, 89800-23, 90068-23	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64) ИТ частоты переменного тока ИВК (Модуль НПЧМ) – ИТ напряжения постоянного тока ИВК (Модуль НПП)
ИК частоты вращения	Преобразователи крутящего момента силы рег. № 31354-06, 49684-12, 58082-14, 52629-13, 76230-19, 86482-22, 50769-12, 31407-09, 31409-09, 31409-17, 89800-23, 90068-23	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64) ИТ частоты переменного тока ИВК (Модуль НПЧ) ИТ напряжения постоянного тока ИВК (Модуль НПП)
	Преобразователи тахометрические рег. № 30951-11, 61828-15, 64257-16	ИТ частоты переменного тока ИВК (Модуль НПЧ) ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64)

Продолжение таблицы 1

ИК силы	Преобразователи силоизмерительные тензорезисторные рег. № 64341-16, 51223-12, 41034-09, 17989-09, 67554-17, 83385-21, 57430-14, 61501-15, 83916-21, 89251-23, 90834-23	ИТ напряжения постоянного тока ИВК (Модули НПТМ, УНТМ, комплект телеметрический)
	Преобразователи весоизмерительные тензорезисторные рег. № 53636-13, 55917-13, 55371-19, 76409-19, 75850-19	
ИК давления	Преобразователи давления рег. № 75925-19, 56795-14, 44736-10, 50730-12, 50730-17, 17636-17, 28313-11, 65794-16, 58049-14, 58049-20	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64)
	Манометры электронные, рег. № 40713-09, 40713-14, 61935-15, 61936-15, 63044-16, 67954-17, 76621-19, 88396-23, 89513-23	
	Преобразователи давления тензорезисторные, рег. № 41944-09	ИТ напряжения постоянного тока ИВК (Модули НПТМ, УНТМ, комплект телеметрический)
ИК динамического давления	Преобразователи динамического давления рег. № 51006-12, 70087-17, 70641-18, 73310-18, 74914-19, 77163-19, 78617-20, 82696-21, 85723-22	ИТ напряжения переменного тока ИВК (Модуль НПВ)
ИК расхода жидкости	Преобразователи расхода турбинные рег. № 8326-04, 65199-16, 86650-22	ИТ частоты переменного тока ИВК (Модуль НПЧ) ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64)
	Преобразователи расхода вихревые рег. № 67995-17, 73668-18	
	Преобразователи расхода ультразвуковые рег. № 21142-11	
ИК массового расхода жидкости и газа	Преобразователи расхода массовые рег. № 57477-14 60937-15, 47266-16, 77657-20	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64)
ИК виброускорения	Акселерометры рег. № 59379-14, 63426-16, 70872-18, 76059-19, 76591-19, 80641-20, 84296-21, 87697-22, 88132-23, 88054-23, 88353-23, 88635-23, 88508-23, 88928-23, 88964-23	ИТ напряжения переменного тока ИВК (Модуль НПВ)
ИК виброскорости	Преобразователи виброскорости рег. № 50839-12, 53507-13, 59486-14, 67544-17, 75727-19, 83979-21, 89895-23	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64) ИТ напряжения переменного тока ИВК (Модуль НПВ)
ИК разбаланса тензомоста	Тензорезисторы рег. № 56901-14, 68200-17, 73609-18, 76555-19, 76725-19, 79148-20	ИТ напряжения постоянного тока ИВК (Модули НПТМ, УНТМ, комплект телеметрический)

Продолжение таблицы 1

ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические рег. № 28476-16	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64)
	Термопреобразователи сопротивления рег. № 28354-10-2, 71573-18, 87798-22	
ИК угла	Преобразователи угла рег. № 65003-16	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64)
ИК уровня	Преобразователи уровня рег. № 10788-14, 88389-23, 90885-23	ИТ силы постоянного тока ИВК (Модули НПД, 420/64)

Допускается применение аналогичных (указанным в таблице 1) ПИП утвержденного типа, имеющих аналогичные технические характеристики, диапазон измерений, метрологические характеристики.

Принцип действия ИК ИС, состоящих из СИ утвержденного типа с выходными цифровыми сигналами, где ИВК используется в качестве индикатора основан на принятии пакетов протокола ModBus сетевого интерфейса RS485/232, либо Ethernet, без искажения измеренных значений, результаты дублирования измеренных значений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов. Характеристики ИК ИС, состоящей из СИ утвержденного типа с выходными цифровыми сигналами, где ИВК используется в качестве индикатора представлены в таблице 7.

Состав ИК ИС, состоящих из СИ утвержденного типа с выходными цифровыми сигналами, где ИВК используется в качестве индикатора приведен в таблице 2. Допускается применение аналогичных ПИП и ВИК утвержденного типа, имеющих аналогичные технические характеристики, диапазон измерений, метрологические характеристики в рабочих диапазонах системы.

Таблица 2 – Состав ИК ИС, состоящих из СИ утвержденного типа с выходными цифровыми сигналами, где ИВК используется в качестве индикатора

Наименование ИК	ПИП	ВИК
1	2	3
ИК силы постоянного тока	Шунты измерительные рег. № 78710-20, 77034-19	Приборы электроизмерительные рег. № 68258-17
	Приборы измерительные рег. № 17602-15, 68258-17, 70712-18, 90076-23	
ИК силы переменного тока	Трансформаторы тока измерительные рег. № 72667-18, 20466-10	Приборы измерительные рег. № 57414-14, 58210-14, 68259-17, 89306-23
	Приборы измерительные рег. № 57414-14, 58210-14, 68259-17, 89306-23	
ИК напряжения постоянного тока	Приборы измерительные рег. № 17602-15, 35234-15, 68258-17, 70712-18, 78771-20, 90076-23	
ИК напряжения переменного тока	Приборы измерительные рег. № 57414-14, 58210-14, 35234-15, 68259-17, 78771-20, 89306-23	
ИК частоты переменного тока	Приборы измерительные рег. № 57414-14, 58210-14, 68259-17, 89306-23	

Продолжение таблицы 2

Активная, реактивная, полная электрическая мощность	Приборы измерительные рег. № 57414-14, 58210-14, 68259-17, 89306-23	
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические рег. № 28476-16	Приборы измерительные рег. № 17602-15, 70712-18, 90076-23
	Термопреобразователи сопротивления рег. № 28354-10-2, 71573-18, 87798-22	
	Преобразователи термоэлектрические рег. № 87798-22, 89616-23	
	Термопреобразователи сопротивления рег. № 28354-10-2, 71573-18, 87798-22	
ИК давления	Преобразователи давления рег. №75925-19, 56795-14, 44736-10, 50730-12, 50730-17, 17636-17, 28313-11, 65794-16, 58049-14, 58049-20	Приборы измерительные рег. № 17602-15, 70712-18, 90076-23
	Манометры электронные рег. № 40713-09, 40713-14, 61935-15, 61936-15, 63044-16, 67954-17, 76621-19, 88396-23, 89513-23	
	Манометры электронные рег. № 40713-09, 40713-14, 61935-15, 61936-15, 63044-16, 67954-17, 76621-19, 88396-23, 89513-23	
	Преобразователи давления рег. №75925-19, 56795-14, 44736-10, 50730-12, 50730-17, 17636-17, 28313-11, 65794-16, 58049-14, 58049-20	
ИК линейного перемещения	Преобразователи линейных перемещений магнитострикционные рег. № 46638-11, 35277-07, 66722-17, 74124-19, 89958-23	Приборы измерительные рег. № 17602-15, 70712-18, 90076-23
	Преобразователи линейных перемещений индуктивные рег. № 66045-16	
	Преобразователи линейных перемещений магнитострикционные рег. № 46638-11, 35277-07, 66722-17, 74124-19, 89958-23	
	Преобразователи лазерные триангуляционные рег. № 65938-17, 75034-19, 56091-13	
ИК массового расхода жидкости и газа	Преобразователи расхода массовые рег. № 57477-14, 60937-15, 47266-16, 77657-20	Приборы измерительные рег. № 17602-15, 70712-18, 90076-23
	Преобразователи расхода массовые рег. № 57477-14 60937-15, 47266-16, 77657-20	
ИК момента силы	Преобразователи крутящего момента силы рег.№ 31354-06, 49684-12, 58082-14, 52629-13, 76230-19, 86482-22, 89800-23, 90068-23	

Продолжение таблицы 2

ИК частоты вращения	Датчики тахометрические рег. № 64257-16	Преобразователи тахометрические рег. № 47501-11
	Преобразователи крутящего момента силы рег.№ 31354-06, 49684-12, 58082-14, 52629-13, 76230-19, 86482-22	
	Тахометры рег. № 61828-15	
ИК виброускорения	Акселерометры рег. № 59379-14, 63426-16, 70872-18, 76059-19, 76591-19, 80641-20, 84296-21, 87697-22, 88132-23, 88054-23, 88353-23, 88635-23, 88508-23, 88928-23, 88964-23	Приборы измерительные рег. № 35234-15, 78771-20
ИК виброскорости	Преобразователи виброскорости рег. № 50839-12, 53507-13, 59486-14, 67544-17, 75727-19, 83979-21, 89895-23	Приборы измерительные рег. № 35234-15, 70712-18, 78771-20, 90076-23
ИК динамического давления	Преобразователи динамического давления рег. № 51006-12, 70087-17, 70641-18, 73310-18, 74914-19, 77163-19, 78617-20, 82696-21, 85723-22	Приборы измерительные рег. № 35234-15, 78771-20
ИК силы	Преобразователи силоизмерительные тензорезисторные рег. № 64341-16, 51223-12, 41034-09, 17989-09, 67554-17, 83385-21, 57430-14, 61501-15, 83916-21, 89251-23, 90834-23	Приборы измерительные рег. № 35234-15, 70712-18, 78771-20, 90076-23
	Преобразователи весоизмерительные тензорезисторные рег. № 53636-13, 55917-13, 55371-19, 76409-19, 75850-19	
		Динамометры электронные рег.№ 67638-17, 66698-17
ИК разбаланса тензомоста	Тензорезисторы рег. № 56901-14, 68200-17, 73609-18, 76555-19, 76725-19, 79148-20	Приборы измерительные рег. № 35234-15, 70712-18, 78771-20, 90076-23

Принцип действия вычисляемых ИК ИС, основан на алгебраических действиях, выполняемых ПО «Гарис» с использованием результатов измерений ИК ИС между собой в любых комбинациях или с константой. Например, если результаты измерений рассчитываются не по месту установки ПИП, а с учетом плеч рычагов или передаточных отношений.

ИВК ИС Триал-1 изготавливаются для эксплуатации в общеклиматических условиях, исполнение О4.1 по ГОСТ 15150-69 с диапазоном рабочих температур от плюс 10 до плюс 35 °С, относительной влажностью воздуха до 95 % при температуре плюс 25 °С, без предъявления требований к механическим воздействиям, пониженной влажности, изменению температуры среды и предназначена для эксплуатации в помещениях, не содержащих химически активных сред.

Общий вид стойки управления приведен на рисунке 1. Общий вид других компонентов системы представлен на рисунках 2 - 5. Заводской номер ИС Триал-1 наносится в виде цифрового кода на корпус стойки управления ИВК в виде наклейки в соответствии с рисунком 1. Знак утверждения типа наносится на корпус стойки управления ИВК в виде наклейки в соответствии с рисунком 1.

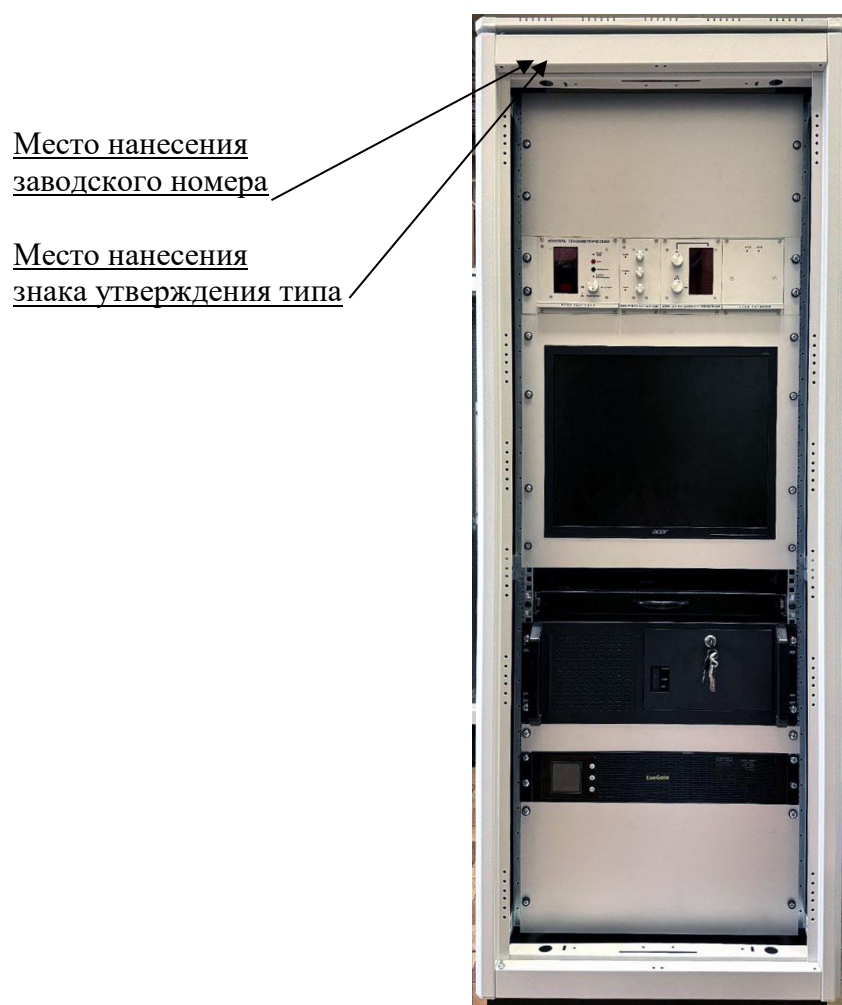


Рисунок 1 – Стойка управления



Рисунок 2 – Общий вид консоли тензометрической



Рисунок 3 – Общий вид БСД



Рисунок 4 – Общий вид БНП



Рисунок 5 – Общий вид БНП-Е

Пломбирование систем не предусмотрено.

Программное обеспечение

Работа ИС Триал-1 осуществляется под управлением ПО «Гарис» в среде операционной системы «MS Windows» и обеспечивающего циклический сбор измерительной информации ИК ИС; расшифровку полученной информации и приведение ее к виду, удобному для дальнейшего использования; визуализацию результатов измерений в цифровом и графическом представлении; обеспечение режимов градуировки и тестирования (поверки) ИТ ИВК. Для работы ИС Триал-1 ПО «Гарис» использует библиотеки, выполняющие следующие функции:

- модуль GarisGrad.dll – фильтрация, градуировочные расчеты;
- модуль GarisAspf.dll – вычисление амплитуды, статики, фазы, частоты и других интегральных параметров сигнала;
- модуль GarisInterpreter.dll – интерпретатор формул для вычисляемых каналов;

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Garis.exe	GarisGrad.dll	GarisAspf.dll	GarisInterpreter.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 0.0.0.526	Не ниже 0.0.0.147	Не ниже 0.0.0.147	Не ниже 0.0.0.148
Цифровой идентификатор ПО	7de5e54f5bf5ba514bd1ca77f52a423d	1f4635a21a99f1273dff5e796bee6ff9	194871dff7167e722032913377f6a8a0	1b81ee91d1a68a1b6f6f04c06b434198
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5	MD5	MD5	MD5

ПО «Гарис» обеспечивает измерения всех ИК в едином времени, синхронизируя его со временем операционной системы «MS Windows» при каждом включении, которая в свою очередь может синхронизировать время с сетевым доменом, информацию о точном времени который распространяет в сети TCP/IP, согласно протоколу NTP (Network Time Protocol).

ПО «Гарис» позволяет выполнять арифметические действия с использованием результатов измерений ИК ИС между собой в любых комбинациях или с константой. Например, если ПИП установлен не в точке приложения нагрузки на объект испытаний, а через систему плеч рычагов или передаточных отношений.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИТ ИВК

Наименование характеристики	Значение
ИТ силы постоянного тока (Модули НПД, 420/64)	
Диапазон измерений (ДИ) силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности ИТ силы постоянного тока, %	±0,2
ИТ напряжения постоянного тока (Модули НПТМ, УНТМ)	
ДИ напряжения постоянного тока, мВ	± 4; ± 10; ± 40
Пределы допускаемой погрешности ИТ напряжения постоянного тока, в поддиапазонах, - приведенная к ВП в поддиапазоне от 0 до 0,5 ДИ включ., % - относительная в поддиапазоне св. 0,5 ДИ до 1,0 ДИ, %	±0,2 ±0,2
ИТ напряжения постоянного тока (Комплект телеметрический СТ040.00.00.000)	
ДИ напряжения постоянного тока, мВ	от - 10 до 10
Пределы допускаемой погрешности ИТ напряжения постоянного тока, приведенной к ВП ДИ, %	±0,5
ИТ напряжения постоянного тока (Комплект телеметрический СТ030.00.00.000)	
ДИ напряжения постоянного тока (настраиваемый), мВ	± (от 10 до 1280)
Пределы допускаемой погрешности ИТ напряжения постоянного тока, приведенной к ВП настроенного ДИ, %	±0,5

Продолжение таблицы 4

ИТ напряжения постоянного тока (Модуль НПП)	
ДИ напряжения постоянного тока, В	$\pm 5; \pm 10$
Пределы допускаемой погрешности ИТ напряжения постоянного тока, в поддиапазонах, - приведенная к ВП в поддиапазоне от 0 до 0,5 ДИ включ., % - относительная в поддиапазоне св. 0,5 ДИ до 1,0 ДИ, %	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$
ИТ напряжения переменного тока (Модуль НПВ)	
ДИ амплитудного значения напряжения переменного тока на базовой частоте 50 Гц, В	от 0,5 до 5
Пределы допускаемой относительной погрешности ИТ напряжения переменного тока на базовой частоте 50 Гц, %	$\pm 2,0$
ИТ частоты переменного тока (Модуль НПЧМ)	
ДИ частоты переменного тока, кГц	от 5 до 15;
ДИ частоты переменного тока, кГц	от 30 до 90;
Пределы допускаемой относительной погрешности ИТ частоты переменного тока, %	$\pm 0,2$
ИТ частоты переменного тока (Модуль НПЧ)	
ДИ частоты переменного тока, Гц	от 50 до 500;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока, %	$\pm 0,2$
ИТ частоты переменного тока (Модуль НПЧ) с настраиваемым ДИ	
Нижняя граница настраиваемого ДИ частоты переменного тока, кГц	0
Верхняя граница настраиваемого ДИ частоты переменного тока, кГц	от 1 до 100
Пределы допускаемой погрешности ИТ частоты переменного тока, в поддиапазонах, - приведенная к ВП в поддиапазоне от 0 до 0,1 ДИ включ., % - относительная в поддиапазоне св. 0,1 ДИ до 1,0 ДИ, %	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$
ИК угла (Модуль НПУЦ + Датчик угла цифровой СТ011.90.90.100)	
ДИ угла, °	от -5,5 до +5,5 от -22,5 до +22,5 от -45 до +45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла, °	$\pm 0,1$

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерительных функций ПО ИВК

Наименование характеристики	Значение
Функция измерения частоты следования импульсов	
ДИ частоты следования импульсов, Гц	от 0,1 до 50,0
Пределы допускаемой погрешности измерений частоты следования импульсов, в поддиапазонах, - приведенная к ВП в поддиапазоне от 0 до 0,5 ДИ включ., % - относительная в поддиапазоне св. 0,5 ДИ до 1,0 ДИ, %	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$
Функция измерения фазового сдвига между сигналами	
ДИ фазового сдвига между сигналами, °	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между сигналами, °	$\pm 5,0$
Функция измерения интервалов времени	
ДИ интервалов времени, с	от 0,001 до 10^6
Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени, в поддиапазонах, - абсолютная в поддиапазоне от 0,001 до 10 с включ., % - относительная в поддиапазоне св. 10 до 10^6 с, %	$\pm 0,01$ $\pm 0,1$
Функция измерения количества импульсов	
ДИ количества импульсов, имп	от 0 до 10^9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсов, имп	± 5

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК ИС, на основе ИВК

Наименование характеристики	Значение
1	2
ИК линейного перемещения	
Нижняя граница ДИ линейного перемещения, мм	0
Верхняя граница ДИ линейного перемещения, мм	от 2 до 2500
ИК момента силы	
Нижняя граница ДИ момента силы, Нм	0
Верхняя граница ДИ момента силы, Нм	$\pm$ (от 10 до 300000)
ИК частоты вращения	
Нижняя граница ДИ, об/мин	0
Верхняя граница ДИ, об/мин	от 1000 до 60000
ИК силы	
Нижняя граница ДИ, кН	0
Верхняя граница ДИ, кН	$\pm$ (от 0,5 до 2000)
ИК давления	
Нижняя граница ДИ, МПа	от минус 0,1 до 0
Верхняя граница ДИ, МПа	от 0,004 до 60
ИК расхода жидкости	
Нижняя граница ДИ, л/мин	от 0,18 до 300
Верхняя граница ДИ, л/мин	от 0,6 до 3600
ИК массового расхода жидкости и газа	
Нижняя граница ДИ, кг/ч	0
Верхняя граница ДИ, кг/ч	от 2,5 до 2500000

Продолжение таблицы 6

ИК виброускорения	
Нижняя граница ДИ, м/с ²	от 0,001 до 9,81
Верхняя граница ДИ, м/с ²	от 100 до 50000
ИК виброскорости	
Нижняя граница ДИ (СКЗ), м/с	2,5
Верхняя граница ДИ (СКЗ), м/с	от 10 до 200
Нижняя граница ДИ амплитудного значения, м/с	0,2
Верхняя граница ДИ амплитудного значения, м/с	от 500 до 1500
ИК динамического давления	
Нижняя граница ДИ, МПа	от 0,0002 до 0,01
Верхняя граница ДИ, МПа	от 0,5 до 250
ИК разбаланса тензомоста	
Нижняя граница ДИ, мВ	0
Нижняя граница настраиваемого диапазона показаний (ДП) измеряемой физической величины, %	0
Верхняя граница ДИ, мВ	± 4; ± 10; ± 40
Верхняя граница ДИ (комплект телеметрический), мВ	± (от 10 до 1280)
Верхняя граница настраиваемого ДП измеряемой физической величины, %	± 100
ИК температуры	
Нижняя граница ДИ, °С	от - 200 до 0
Верхняя граница ДИ, °С	от 0 до 1600
ИК угла	
ДИ угла, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой погрешности ИК линейного перемещения, момента силы, частоты вращения, силы, давления, расхода жидкости, массового расхода жидкости и газа, виброускорения, динамического давления, разбаланса тензомоста, температуры, угла определяются по формуле: $\Delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum A_i^2},$ где A_i – погрешность i-го компонента ИК Характеристики погрешности компонентов ИК необходимо привести к единой форме выражения перед проведением расчетов.	
Пределы допускаемой погрешности вычисляемых ИК: - равны пределам допускаемой погрешности применяемого ИК ИС, при алгебраических действиях, выполняемых с константой и результатами измерений одного из ИК ИС. - определяются по формуле $\Delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum B_i^2}$, где B_i – погрешность i-го ИК, если вычисляемый ИК выполняет алгебраические действия с константой и результатами измерений нескольких ИК ИС.	

Продолжение таблицы 6

Примечание:
ДИ – диапазон измерений;
ДП – диапазон показаний;
- Диапазон аналоговых выходных сигналов ПИП соответствует (находится в границах) ДИ ИТ ИВК.
- ДИ ИК соответствует ДИ ПИП.
- Пределы допускаемой погрешности ИК нормируются к ДИ применяемого ПИП.
- Верхняя граница диапазона измерений ИК частоты вращения определяется параметрами индукторного колеса и параметрами применяемого ПИП. Сведения о МХ ИК, о их количестве, применяемых ПИП и параметрах индукторного колеса приведены в формуляре ИС.
-ДП ИК разбаланса тензомоста настраивается на показания физических величин: силы, изгибающего и крутящего момента силы, механического напряжения и т.д. Погрешность ИК нормируется к ВП настроенного ДИ.

Таблица 7 – Метрологические характеристики ИК, состоящих из СИ утвержденного типа, где ИВК используется в качестве индикатора и не вносит погрешность в измерения

Наименование характеристики	Значение
ИК силы постоянного тока	
Нижняя граница ДИ, А	0
Верхняя граница ДИ, А	от 0,02 до 2000
ИК силы переменного тока	
Нижняя граница ДИ, А	0
Верхняя граница ДИ, А	от 1 до 2000
ИК напряжения постоянного тока	
Нижняя граница ДИ, В	0
Верхняя граница ДИ, В	от 0,06 до 750
ИК напряжения переменного тока	
Нижняя граница ДИ, В	0
Верхняя граница ДИ, В	от 0,06 до 750
ИК частоты переменного тока	
ДИ частоты переменного тока, Гц	от 40 до 480
ИК мощности	
ДИ мощности, Вт	от 0 до $4,5 \cdot 10^6$
ИК температуры	
Нижняя граница ДИ, °С	от -200 до 0
Верхняя граница ДИ, °С	от 0 до +1600
ИК давления	
Нижняя граница ДИ, МПа	от -0,1 до 0
Верхняя граница ДИ, МПа	от 0,004 до 60
ИК массового расхода жидкости и газа	
Нижняя граница ДИ, кг/ч	0
Верхняя граница ДИ, кг/ч	от 2,5 до 2500000
ИК момента силы	
Нижняя граница ДИ момента силы, Нм	0
Верхняя граница ДИ момента силы, Нм	± (от 10 до 300000)

Продолжение таблицы 7

ИК частоты вращения	
Нижняя граница ДИ, об/мин	0
Верхняя граница ДИ, об/мин	от 1000 до 60000
ИК виброускорения	
Нижняя граница ДИ, м/с ²	от 0,001 до 9,81
Верхняя граница ДИ, м/с ²	от 100 до 50000
ИК динамического давления	
Нижняя граница ДИ, МПа	от 0,0002 до 0,01
Верхняя граница ДИ, МПа	от 0,5 до 250
ИК силы	
Нижняя граница ДИ, кН	0
Верхняя граница ДИ, кН	± (от 0,5 до 2000)
ИК разбаланса тензомоста	
Нижняя граница ДИ, мВ	0
Нижняя граница настраиваемого ДП измеряемой физической величины, %	0
Верхняя граница ДИ, мВ	± 10; ± 20; ± 40; ± 80 от 0 до 10 от 0 до 20 от 0 до 40 от 0 до 80 от 0 до 200 от 0 до 800
Верхняя граница настраиваемого ДП измеряемой физической величины, %	± 100
Пределы допускаемой погрешности ИК силы постоянного и переменного тока, напряжения постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, мощности, температуры, давления, массового расхода жидкости и газа, момента силы, частоты вращения, виброускорения, динамического давления, силы, разбаланса тензомоста определяются по формуле: $\Delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum Ai^2},$ где Ai – погрешность i-го компонента ИК Характеристики погрешности компонентов ИК необходимо привести к единой форме выражения перед проведением расчетов.	
Пределы допускаемой погрешности вычисляемых ИК: - равны пределам допускаемой погрешности применяемого ИК ИС, при алгебраических действиях, выполняемых с константой и результатами измерений одного из ИК ИС. - определяются по формуле $\Delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum Bi^2}$, где Bi – погрешность i-го ИК, если вычисляемый ИК выполняет алгебраические действия с константой и результатами измерений нескольких ИК ИС.	

Продолжение таблицы 7

Примечание: ДИ – диапазон измерений; ДП – диапазон показаний; - Диапазон аналоговых выходных сигналов ПИП соответствует (находится в границах) ДИ ИТ ИВК. - ДИ ИК соответствует ДИ ПИП. - Пределы допускаемой погрешности ИК нормируются к ДИ применяемого ПИП. - Верхняя граница диапазона измерений ИК частоты вращения определяется параметрами индукторного колеса и параметрами применяемого ПИП. Сведения о МХ ИК, о их количестве, применяемых ПИП и параметрах индукторного колеса приведены в формуляре ИС. -ДП ИК разбаланса тензомоста настраивается на показания физических величин: силы, изгибающего и крутящего момента силы, механического напряжения и т.д. Погрешность ИК нормируется к ВП настроенного ДИ.

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации ИВК Триал-1:	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +35
- относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	95

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на стойку управления в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
ИС Триал-1 в составе:		Варианты исполнения и количество определяются при заказе
БНП	СТ1606.00.00.100-XX	
БНП-Е	СТ011.90.00.000-XX	
Комплект телеметрический	СТ030.00.00.000	
Комплект телеметрический	СТ040.00.00.000	
Консоль тензометрическая	СТ011.83.00.000	
БСД	СТ011.40.00.000	
Программное обеспечение	Гарис	1
Формуляр	СТ011.20.00.000 ФО	1
Руководство по эксплуатации	СТ011.20.00.000 РЭ	1
Устройство для градуировки ДУ	СТ000.00.10.000	определяется при заказе
Устройство для поверки ИК угла	СТ000.00.20.000	
Датчик угла цифровой	СТ011.90.90.100	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ» документа СТ011.20.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ТУ 26.51.43-001-60196529-2022 Системы измерительные «Триал-1». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»
(ООО «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»)

ИНН 5027297090

Юридический адрес: 140004, Московская обл., г. Люберцы, пр-кт Октябрьский, д. 411
лит. Т, помещ. 4-6, эт. 1

E-mail: trialsystems@yandex.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»
(ООО «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»)

ИНН 5027297090

Адрес: 140004, Московская обл., г. Люберцы, пр-кт Октябрьский, д. 411
лит. Т, помещ. 4-6, эт. 1

E-mail: trialsystems@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.