

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» августа 2021 г. № 1609

Регистрационный № 82456-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры вибрационные многофункциональные полевые многоканальные «WARP»

Назначение средства измерений

Контроллеры вибрационные многофункциональные полевые многоканальные «WARP» (далее - контроллеры) предназначены для измерения параметров вибрации (виброускорения, виброскорости, виброперемещения), относительного перемещения, частоты вращения и осевого сдвига.

Описание средства измерений

Принцип работы контроллеров основан на осуществлении непрерывного приема, усиления и преобразования аналоговой информации, поступающей от первичных преобразователей, расчете не измеряемых прямым путем параметров и сравнении измеренных и вычисленных параметров с программируемыми пользователем пороговыми значениями (уставками).

В качестве первичных преобразователей для канала измерения абсолютной вибрации в составе контроллеров могут использоваться вибропреобразователи МВ-43 (рег. № 16985-08), вибропреобразователи МВ-44 (рег. № 21349-06), вибропреобразователи МВ-46 (рег. № 34908-07) и вибропреобразователи МВ-47 (рег. № 41842-09) производства АО «Вибро-прибор», г. Санкт-Петербург, акселерометры серии 600 производства «PCB Piezotronics, Inc.», США (рег. № 70728-18) и/или акселерометры VP-MEMS-21 производства ООО «НПП ВартПро», г. Москва, для каналов измерения относительной вибрации, каналов измерения осевого сдвига и каналов измерения частоты вращения могут использоваться бесконтактные вихретоковые датчики СИЭЛ-166Д производства ООО «СИЭЛ», г. Санкт-Петербург (рег. № 77744-20), датчики токовых хвевые ВПД производства АО «Вибро-прибор», г. Санкт-Петербург (рег. № 41665-09), датчики VP-EDDY-61 производства ООО «НПП ВартПро», г. Москва, датчики модификации BN-3300XL и модификации BN-3300 производства Bently Nevada LLC, США (рег. № 56536-14), также для каналов измерения частоты вращения могут использоваться датчики VP-HALL-71 производства ООО «НПП ВартПро», г. Москва и датчики частоты вращения ДЧВ-2500 производства ОАО «СЭПО», г. Саратов.

Первичные преобразователи в составе каналов измерения абсолютной вибрации и каналов измерения частоты вращения могут отсутствовать, контроллеры вибрационные многофункциональные многоканальные «WARP» при этом могут использоваться с любыми другими первичными преобразователями, соответствующими требованиям, указанным в руководстве по эксплуатации ЦВГТ.402158.001РЭ.

Общий вид контроллеров вибрационных многофункциональных многоканальных «WARP» и место нанесения заводского номера приведены на рисунке 1.

Опломбирование контроллеров вибрационных многофункциональных многоканальных «WARP» не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на контроллеры вибрационные многофункциональные многоканальные «WARP» не предусмотрено.

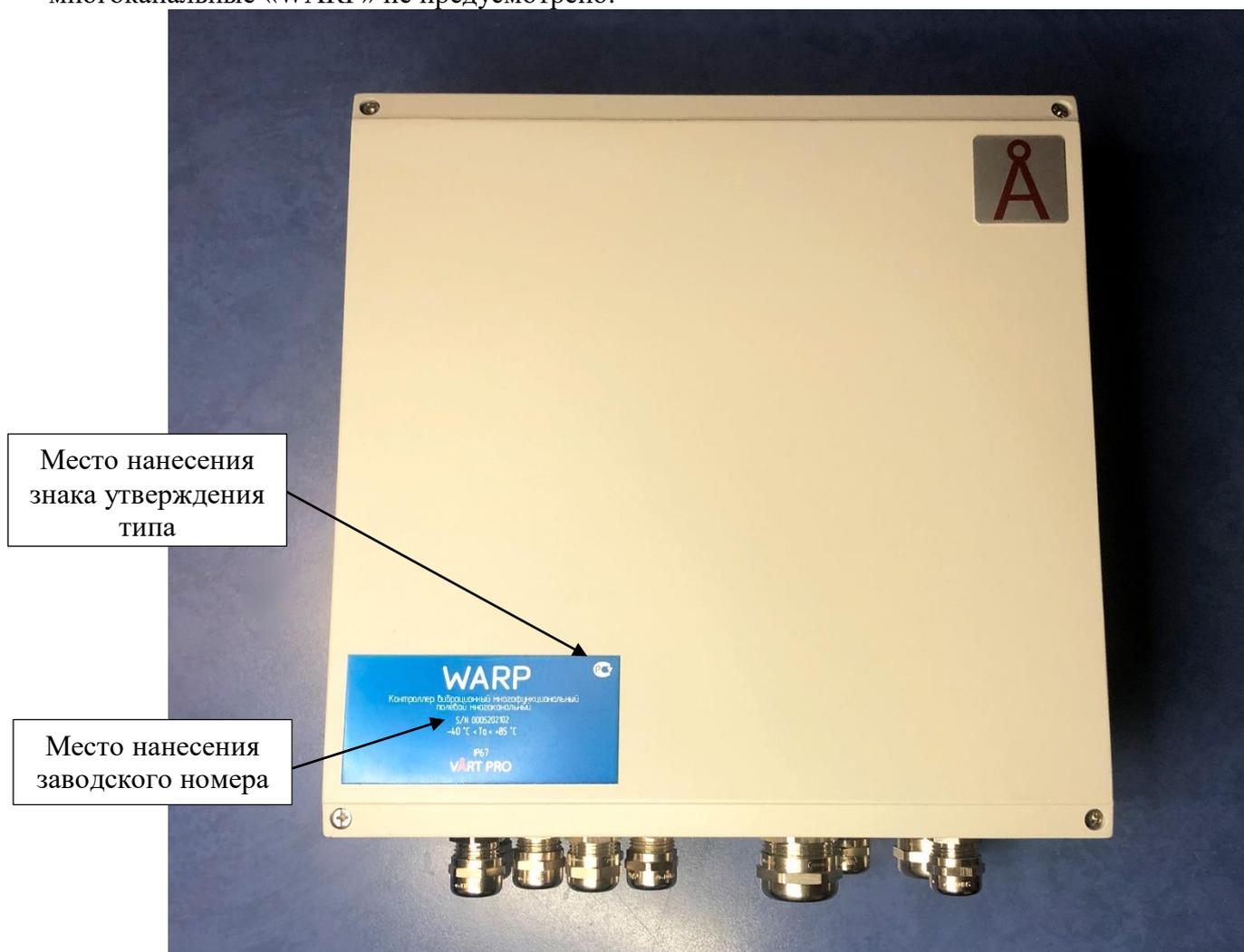


Рисунок 1 - Общий вид контроллеров вибрационных многофункциональных полевых многоканальных «WARP»

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) контроллеров подразделяется на встроенное программное обеспечение и внешнее программное обеспечение, устанавливаемое на ПК.

Встроенное ПО представляет собой программу, записываемую в ПЗУ контроллера и управляющую процессом измерения и передачи измеренных значений по аналоговым и цифровым интерфейсам в системы агрегатной автоматики (САУ) и управления технологическим процессом (АСУ ТП). Встроенное ПО является метрологически значимым.

Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, представляет собой набор программ, осуществляющих конфигурирование устройства и представляющих удобные интерфейсы для получения, визуализации, архивирования и предоставления доступа к измерительной информации. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Защита встроенного ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности вносить изменения в код программы, хранящийся в ПЗУ устройства.

Защита ПО от непреднамеренного воздействия обеспечивается резервным копированием исполняемого кода.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|---------------------------------|
| Встроенное ПО | |
| Идентификационное наименование ПО | МПО WARP |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже Feb 18 2021 rev.0/RUS |
| Алгоритм расчета | CRC32 |
| Внешнее ПО | |
| Идентификационное наименование ПО | WARPCnf |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже Nov 10. 2020 ver. 1.0.5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------------------------|
| Канал измерения абсолютной вибрации | |
| Диапазоны измерения виброускорения, м/с ² : - амплитудного значения - СКЗ | от 0,05 до 280 от 0,05 до 200 |
| Диапазоны измерения виброскорости, мм/с: - амплитудного значения - СКЗ | от 0,1 до 140 от 0,1 до 100 |
| Диапазон измерения размаха виброперемещения, мкм | от 3 до 1000 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ виброускорения и амплитудного значения виброускорения в диапазоне измерения от 0,5 до 200 м/с ² и от 0,5 до 280 м/с ² соответственно на базовой частоте 80 Гц, % По цифровому выходу По аналоговому выходу | ±2 ±3 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения СКЗ виброускорения и амплитудного значения виброускорения в диапазоне измерения от 0,05 до 0,5 м/с ² на базовой частоте 80 Гц по цифровому выходу, м/с ² | ±0,02 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости и амплитудного значения виброскорости в диапазоне измерения от 2 до 100 мм/с и от 2 до 140 мм/с соответственно на базовой частоте 80 Гц, % По цифровому выходу По аналоговому выходу | ±2 ±3 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения СКЗ виброскорости и амплитудного значения виброскорости в диапазоне измерения от 0,1 до 2 мм/с на базовой частоте 80 Гц по цифровому выходу, мм/с | ±0,1 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения размаха виброперемещения в диапазоне измерения от 60 до 1000 мкм на базовой частоте 80 Гц, % По цифровому выходу По аналоговому выходу | ±2 ±3 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения размаха виброперемещения в диапазоне измерения от 3 до 60 на базовой частоте 80 Гц по цифровому выходу, мкм | ±3 |
| Диапазон рабочих частот ⁽¹⁾ , Гц | от 0,5 до 10000 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------------------------|
| Неравномерность АЧХ в диапазоне рабочих частот – согласно Таблице 2 и п.5.4 ГОСТ ISO 2954-2014 | |
| Канал измерения относительной вибрации | |
| Диапазоны измерения виброперемещения, мкм: - амплитудного значения - размаха | от 2 до 1000 от 2 до 2000 |
| Диапазон измерения относительного перемещения, мм | от 0 до 2,5 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения размаха виброперемещения в диапазоне от 80 до 2000 мкм и амплитудного значения виброперемещения в диапазоне от 80 до 1000 мкм на базовой частоте 80 Гц, % По цифровому выходу По аналоговому выходу | ± 2 ± 3 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения размаха виброперемещения в диапазоне 2 до 80 мкм и амплитудного значения виброперемещения в диапазоне от 2 до 80 мкм на базовой частоте 80 Гц по цифровому выходу, мкм | ± 4 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительного перемещения по цифровому выходу, мкм | ± 20 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений относительного перемещения по аналоговому выходу, % | ± 3 |
| Диапазон рабочих частот при измерении виброперемещения ⁽¹⁾ , Гц | от 0,5 до 1000 |
| Неравномерность АЧХ в диапазоне рабочих частот – согласно Таблице 2 и п.5.4 ГОСТ ISO 2954-2014 | |
| Канал измерения осевого сдвига | |
| Диапазон измерения осевого сдвига, мм | от минус 2,5 до 2,5 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений осевого сдвига по цифровому выходу, мкм | ± 20 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений осевого сдвига по аналоговому выходу, % | ± 3 |
| Канал измерения частоты вращения | |
| Диапазон измерения частоты вращения, об/мин | от 5 до 180000 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты вращения по цифровым интерфейсам, об/мин: - в диапазоне от 5 до 30000 об/мин включ. - свыше 30000 до 180000 об/мин | ± 1 ± 10 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты вращения по аналоговому выходу, % | ± 3 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| <p><i>Примечания:</i></p> <p>(1) – диапазон рабочих частот зависит от типа подключаемого первичного преобразователя и настроек измерительного канала, указано максимальное возможное значение;</p> <p>(2) – аналоговым выходом является выход по току либо напряжению;</p> <p>(3) пределы допускаемой погрешности указаны совместно с первичными преобразователями, за исключением случая, когда первичные преобразователи в составе канала отсутствуют. В этом случае суммарная погрешность вычисляется по формуле $\delta_{\text{сумм}} = \sqrt{(\delta_{\text{warp}}^2 + \delta_{\text{д}}^2)}$, где δ_{warp} – погрешность, указанная в настоящей таблице, $\delta_{\text{д}}$ – погрешность датчика согласно его метрологическим характеристикам, указанным в его сертификате.</p> <p>(4) - пределы дополнительной погрешности измерений, обусловленной воздействием окружающей среды, в рабочем диапазоне температур для всех каналов измерений не более основной погрешности;</p> <p>(5) - В Таблице 2. ГОСТ ISO 2954-2014 нормируется полоса 10-1000 Гц. Частотный ряд этой таблицы – это ряд центральных частот третьоктавных фильтров с опорной частотой $f_r = 1000$ Гц по ГОСТ Р 8.714-2010. Для пересчета на другую полосу следует для нижней и верхней частот f_1 и f_2 этой полосы принять значения столбцов вышеупомянутой Таблицы 2 для строк, соответствующих частотам 10 и 1000 Гц соответственно, для частот $f_1 * G^{\pm \frac{n}{2}}$ - $10 * G^{\pm \frac{n}{2}}$, а для частот $f_2 * G^{\pm \frac{n}{2}}$ - $1000 * G^{\pm \frac{n}{2}}$. Здесь $G = 10^{\frac{3}{10}}$ – точное октавное отношения частот с десятичным основанием согласно п.3.2 ГОСТ Р 8.714-2010, а n – натуральные числа</p> | |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------|
| Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В | 24±3 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 20 |
| Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более | |
| контроллер | 280×280×111 |
| датчики VP-EDDY-61 | Ø25×500 |
| датчики VP-HALL-71 | Ø25×500 |
| датчики VP-MEMS-21 | 50×50×100 |
| датчики частоты вращения ДЧВ-2500 | Ø25×500 |
| Масса, кг, не более | |
| контроллер | 5 |
| датчики VP-EDDY-61 | 0,3 |
| датчики VP-HALL-71 | 0,3 |
| датчики VP-MEMS-21 | 0,4 |
| датчики частоты вращения ДЧВ-2500 | 0,4 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С | от -60 до +70 |
| Средний срок службы, лет | 15 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 100000 |

Знак утверждения типа

наносится на корпус контроллера методом наклейки и на руководство по эксплуатации методом наклейки или печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|-------------------|------------------|
| Контроллер вибрационный многофункциональный полевой многоканальный | «WARP» | 1 шт. |
| Программное обеспечение | WAPConf | |
| Руководство по эксплуатации | ЦВГТ.402158.001РЭ | 1 экз. на партию |
| Паспорт | ЦВГТ.402158.001ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | ЦВГТ.402158.001МП | 1 экз. |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.5 руководства по эксплуатации ЦВГТ.402158.001РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам вибрационным многофункциональным многоканальным «WARP»

Приказ Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

ГОСТ ISO 2954-2014 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Требования к средствам измерений

ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260:1995) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Фильтры полосовые октавные и на доли октавы. Технические требования и методы испытаний

ЦВГТ.402158.001ТУ Контроллеры вибрационные многофункциональные полевые многоканальные «WARP». Технические условия

