

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры частоты вращения турбины E16

#### Назначение средства измерений

Контроллеры частоты вращения турбины E16 (далее по тексту - контроллеры E16) предназначены для измерения частоты вращения валов различных агрегатов и формирования управляющих сигналов по алгоритму защиты «2 из 3» для обеспечения их безопасной эксплуатации.

#### Описание средства измерений

Принцип действия контроллера E16 основан на измерении за предустановленное время среднего значения периода следования импульсов, поступающих с выхода первичных преобразователей (далее по тексту - датчиков), расчёте на основе этих измерений частоты вращения объекта и формирования командных сигналов, предназначенных для управления внешними устройствами (например, устройством аварийной остановки турбины) на основе алгоритма защиты «2 из 3».

При реализации алгоритма защиты «2 из 3» три измерительных канала работают параллельно и обеспечивают полную измерительную и контрольную функциональность по каждому каналу независимо от других. В случае выполнения предустановленного условия на двух каналах срабатывает система защиты и формируется внешний командный сигнал, в результате чего:

- снижается вероятность ошибочных срабатываний и остановок оборудования;
- достигается возможность проверки каналов на отработку условий срабатывания/аварии без остановки контроллера;
- достигается возможность обслуживания или замены датчиков и каналов без остановки системы в целом.

Конструктивно контроллеры E16 выполнены в виде электронных модулей, размещённых в стандартных промышленных корпусах, предназначенных для крепления в 19-дюймовую стойку или для панельного монтажа.

Контроллеры E16 выпускаются в двух модификациях E16x3xx и E16xxxD, которые отличаются друг от друга характеристиками, приведёнными в таблицах 2 и 3.

Контроллер E16x3xx состоит из тестового генератора и трёх независимых анализаторных модулей, объединённых в одном корпусе. Каждый из анализаторных модулей представляет один тахометрический канал, в котором происходит обработка выходных сигналов датчиков и сигналов аварийного выключения. На лицевой стороне каждого анализаторного модуля расположены 5-разрядный индикатор и сенсорная панель со светодиодными индикаторами.

Модификация контроллера E16x3xx имеет несколько исполнений, которые отличаются друг от друга следующими параметрами:

Конструктивное исполнение	- Монтаж в 19-дюймовую стойку - Панельный монтаж - В корпусе для наружного применения
Функциональная группа	- Уровень безопасности допуска SIL3 по ГОСТ МЭК 61508-2012 - Соответствие API 670
Командный сигнал	- Выход «2 из 3» - Независимые выходы для каждого канала
Тестовый генератор	- Нет - Ручное управление - Периодический автоматический запуск

Интерфейс	- RS232 - PROFIBUS
Датчики частоты вращения	- A5S... или совместимые (HTL) - TTL-совместимые
Аналоговый выход	- Нет - 1 на каждый канал - 2 на каждый канал - 3 на каждый канал
Дополнительные модули (поставляются как в исполнении с независимыми каналами, так и в исполнении с каналом «2 из 3»)	- Модуль детектирования ускорения - Модуль детектирования разницы частот вращения - Модуль детекторов направления вращения - Модуль дополнительных программируемых командных сигналов

Условное обозначение контроллера E16x3xx:

**Контроллер E16 x 3 x x**

Способ монтажа

A - Навесной вариант для монтажа на задней стенке  
E - 19" модуль ЗНЕ/84ТЕ для монтажа на поворотной раме  
G - Версия Nema 4 с лицевым окном (монтаж на задней стенке)

PROFIBUS интерфейс

4 - 1 PROFIBUS, 5 - 2 PROFIBUS

Наличие тестового генератора

2-нет, 6 - есть

Контроллер E16xxxD состоит из одного тахометрического канала (анализаторного модуля), размещённого в пластиковом корпусе. На лицевой стороне контроллера расположены 5-разрядный индикатор, сенсорная панель со светодиодными индикаторами и интерфейс для программирования RS232.

Контроллер E16xxxD имеет три исполнения, которые отличаются друг от друга параметрами подключаемых первичных преобразователей.

Условное обозначение контроллера E16x3xx:

**Контроллер E16 x x x D**

Число входов: 5 - один вход, 2 - два входа

Наличие аналоговых выходов: 2 - есть

Наличие функции распознавания направления вращения: 5 - есть, 1,2 - нет

Тип корпуса

Общий вид модификаций контроллера E16 представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



1а



1б

Рисунок 1 - Общий вид контроллера E16  
1а - модификация E16x3xx, 1б - модификация E16xxxD



Пломба

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Контроллер E16 поставляется вместе со встроенным программным обеспечением (ПО).

Встроенное ПО реализует функциональность контроллера и обеспечивает выполнение следующих функций:

- обработку измерительной информации от первичных преобразователей;
- отображение на индикаторе контроллера текущего значения частоты вращения;
- сигнализацию превышения частоты вращения;
- хранение в энергонезависимой памяти основных заданных переменных данных, уставки (уставок) сигнализации, текущего значения даты и времени;
- преобразование текущего значения частоты вращения в пропорциональные аналоговые сигналы постоянного тока и напряжения.

Уровень защиты встроенного ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	E16x3xx	E16xxxD
Идентификационное наименование ПО	Interface Software IS-RS232-E16	Interface Software IS-RS232-E16
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.46 05 EG 06.07.17	4.46 05 EG 06.07.17
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	E16x3xx	E16xxxD
Диапазон измерений частот выходного сигнала первичного преобразователя, Гц	от 0 до 30000	от 0 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходного сигнала первичного преобразователя	± (0,005 % + 1 ЕМР) (ЕМР-единица младшего разряда)	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	E16x3xx	E16xxxD
Тип выходного сигнала	TTL, HTL	
Количество тахометрических каналов, шт.	3	1
Напряжение питания первичного преобразователя, В	12±0,5	
Время реакции на события, мс, не более	15	
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного/постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 18 до 40	от 20 до 265 50±5
Потребляемая мощность, В·А, не более	60	
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	500 220 300	160 105 120

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
	E16x3xx	E16xxxD
Масса, кг, не более	5	1
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С без конденсации влаги, %, не более	от 0 до +55  80	от 0 до +60  80
Средний срок службы, лет	20	
Средняя наработка на отказ, ч	52500	

**Знак утверждения типа**

наносится на корпус контроллера E16 несмываемой краской и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер частоты вращения турбины E16	-	1 шт.
Технический паспорт и инструкция по эксплуатации <sup>1)</sup>	-	1 экз.
Инструкция <sup>2)</sup>	-	1 экз.
Методика поверки	МП 253-227-2017	1 экз.
Примечание: <sup>1)</sup> - для модификации E16x3xx <sup>2)</sup> - для модификации E16xxxD		

**Поверка**

осуществляется по документу МП 253-227-2017 «Контроллеры частоты вращения турбины E16. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 29.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов произвольной формы 33220А, рег. № 32993-09;
- частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, рег. № 32359-06.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам частоты вращения турбины E16**

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

Техническая документация фирмы «Braun GmbH Industrie-Elektronik», Германия

**Изготовитель**

Фирма «Braun GmbH Industrie-Elektronik», Германия  
Адрес: Esslinger Str. 26, 71334, Waiblingen, Deutschland  
Телефон: +49 (7151) 9562-30, факс: +49 (7151) 9562-50  
Web-сайт: [www.braun-tacho.de](http://www.braun-tacho.de)  
E-mail: [info@braun-tacho.de](mailto:info@braun-tacho.de)

**Заявитель**

SGS Germany GmbH, Германия  
Адрес: Rodingsmarkt 16, D20459. Hamburg, Germany  
Телефон: +49 40 30101-0, факс: +49 40 62633-1

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.