

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» декабря 2021 г. № 3017

Регистрационный № 84256-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические «Элемент»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические «Элемент» (далее - комплексы) предназначены для измерений входных аналоговых сигналов электрических величин (силы постоянного тока, электрического сопротивления, напряжения, частоты) и дальнейшего преобразования этих сигналов в единицы физических величин, для измерений числоимпульсных и частотных сигналов, сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар и термопреобразователей сопротивления), для воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока и напряжения, а также для приема и обработки дискретных сигналов, формирования сигналов управления.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на преобразовании аналоговых сигналов в цифровой код аналого-цифровым преобразователем с последующим преобразованием цифрового кода в единицы физических величин, их последующей регистрацией, архивированием и визуализацией на автоматизированном рабочем месте оператора (АРМ). Входные измерительные каналы аналоговых сигналов имеют параллельно-последовательную структуру, выходные дискретные и аналоговые, а также, входные дискретные – параллельную.

Принцип работы комплексов заключается в непосредственном контроле входных электрических аналоговых сигналов, полученных от первичных измерительных преобразователей (ПИП), и принятии решения об управлении параметрами технологического процесса.

Комплекс, конструктивно, представляет собой двухуровневую иерархическую систему распределённого типа, состоящую, в общем случае, из верхнего и нижнего уровней, связанных между собой посредством кабельных (проводных) цифровых линий связи на основе стандартных интерфейсов, и является проектно-компоновым изделием. Нижний уровень состоит из низковольтных комплектных устройств управления «Элемент» и представлен в виде электротехнических шкафов, которые включают в себя электрокоммутационные и распределительные стойки, а также измерительное оборудование различного класса точности, выполненное на базе промышленных логических контроллеров (ПЛК), модулей и плат аналогового и дискретного ввода-вывода. Применяемое измерительное оборудование различного класса точности, в составе комплекса, приводит к разделению измерительных каналов (ИК) на каналы высокой точности, каналы средней точности и каналы низкой точности.

Верхний уровень комплекса представлен техническими средствами сбора и обработки информации, выполнен на базе IBM PC совместимых компьютеров промышленного или офисного исполнения под управлением операционных систем WINDOWS, объединённые локальной вычислительной сетью на базе протоколов семейства IP и предназначен для визуализации результатов измерений и технологического процесса в виде мнемосхем.

Общий вид комплекса представлен на рисунке 1.

Конструкция комплексов программно-технических «Элемент» обеспечивает защиту от несанкционированного доступа наличием специальных ключей для шкафов, содержащих измерительное оборудование. Конструкция комплексов не предусматривает возможность пломбировки и нанесения заводского номера. Заводской номер заносится в Паспорт комплекса типографским способом.

Конструкция комплекса не предусматривает возможность нанесения на него знака поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в соответствующий раздел паспорта.



Рисунок 1 - Общий вид комплекса программно-технического «Элемент»

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) в составе комплекса и программных средств, устанавливаемых на ПК для визуализации процесса, отображения, хранения, расчета и передачи измеренных данных.

ВПО является метрологически значимой частью комплекса, установлено в энергонезависимую память на производственном цикле изготовителем и в процессе эксплуатации изменению не подлежит и предусматривает запрет несанкционированного изменения структур (настроек) в условиях эксплуатации. Метрологические характеристики комплекса, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ВПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Элемент
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики комплексов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10 от 0 до +10 от 0 до +5 от -5 до +5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (для ИК высокой точности), %	±0,025
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (для ИК высокой точности), %/10 °С	±0,02
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (для ИК средней точности), %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (для ИК средней точности), %/10 °С	±0,02
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (для ИК низкой точности), %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (для ИК низкой точности), %/10 °С	±0,05
Диапазон измерения силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока (для ИК высокой точности), %	±0,025
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока (для ИК высокой точности), %/10 °С	±0,02
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока (для ИК средней точности), %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока (для ИК средней точности), %/10 °С	±0,02
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока (для ИК низкой точности), %	±0,1

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока (для ИК низкой точности), %/10 °С	±0,05
Диапазон измерения электрического сопротивления (для ИК высокой точности), кОм	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения электрического сопротивления, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала измерения электрического сопротивления, %/10 °С	±0,1
Диапазон измерения электрического сопротивления (для ИК низкой точности), МОм	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения электрического сопротивления (для ИК низкой точности), %	±0,7
Диапазон измерения количества импульсов, имп	от 0 до 2 ³²
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения количества импульсов, имп	±1
Диапазон измерения частоты (для ИК высокой точности), Гц	от 0 до 100000
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности частоты измерений (для ИК высокой точности), %	±0,003
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений частоты (для ИК низкой точности), %/10 °С	±0,001
Диапазон измерения частоты (для ИК низкой точности), Гц	от 1 до 500 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты (для ИК низкой точности), %	±0,01
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10 от 0 до +10 от 0 до +5 от -5 до +5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала воспроизведения напряжения постоянного тока (для ИК высокой точности), %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала воспроизведения напряжения постоянного тока (для ИК высокой точности), %/10 °С	±0,025
Пределы допускаемой приведенной погрешности канала воспроизведения напряжения постоянного тока (для ИК низкой точности), %	±0,2
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (для ИК высокой точности), %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (для ИК высокой точности), %/10 °С	±0,025
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (для ИК низкой точности), %	±0,2

Продолжение таблицы 2

Диапазон измерения температур с помощью внешних термопреобразователей сопротивления, °С	от -260 до +850
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления, °С: - при четырехпроводной схеме подключения - при трехпроводной схеме подключения	±0,5 ±0,7
Диапазон измерения температур с помощью внешних термомпар по ГОСТ Р 8.585-2001	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью внешних термомпар типов R, S, A-1, A-2, A-3, °С	±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью внешних термомпар типов В, J, К, N, °С	±2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью внешних термомпар типов E и L, °С	±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры с помощью внешних термомпар типов T и M, °С	±1,5
Примечание: - Значение приведенных погрешностей определяют как отношение абсолютной погрешности средства измерений к верхнему пределу диапазона измерений	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 198 до 242
Номинальная частота, Гц	от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры составных частей, мм, не более	1500x1500x2500
Масса составных частей, кг, не более	800
Средний срок службы, лет, не менее	20
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в нормальных условиях, °С - температура окружающего воздуха в рабочих условиях, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от -40 до +60 от 84,0 до 106,7 от 5 до 98

Знак утверждения типа

наносится в левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический	ПТК «Элемент»	1
Руководство по эксплуатации	27.12.31-001-44940371.РЭ	1
Паспорт	27.12.31-001-44940371.ПС	1

Сведения о методиках измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» эксплуатационного документа 27.12.31-001-44940371.РЭ «Комплекс программно-технический «Элемент». Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим «Элемент»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. N 2091 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. N1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений частоты и времени

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления

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

ТУ 27.12.31-001-44940371-2021 «Комплексы программно-технические «Элемент». Технические условия

Изготовитель

Общество с Ограниченной Ответственностью «Научно-производственный центр «Элемент» (ООО «НПЦ «Элемент»)

ИНН 7722108912

Адрес: 111116, г. Москва, ул. Лефортовский Вал, д. 7Г, строение 4

Телефон (факс): (495) 362-73-12

E-mail: Nazarenkomp@mail.ru

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 выдан 13.05.2015 г.

