

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «24» июня 2024 г. № 1491

Регистрационный № 89186-23

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции управления технологическим объектом FCS систем распределенного управления HOLLiAS MACS-K

### Назначение средства измерений

Станции управления технологическим объектом FCS систем распределенного управления HOLLiAS MACS-K (далее - FCS HOLLiAS MACS-K) предназначены для измерений и измерительных преобразований силы и напряжения постоянного электрического тока, напряжения постоянного электрического тока термоэлектрических преобразователей, сопротивления постоянному электрическому току термопреобразователей сопротивления, частоты последовательности импульсных сигналов, а также для выполнения других измерительно-вычислительных и управляющих функций.

### Описание средства измерений

FCS HOLLiAS MACS-K представляют собой многофункциональные программно-технические комплексы, выполняющие, как средство измерений, функцию комплексного компонента измерительной системы (ИС) вида ИС-2 согласно ГОСТ Р 8.596-2002.

Принцип действия FCS HOLLiAS MACS-K заключается в непрерывном измерении и преобразовании в цифровой код входных электрических и частотных сигналов, поступающих от измерительных преобразователей (ИП) или других источников, последующей регистрации и архивировании измеренных значений, отображении данных на операторских и инженерных станциях, станциях сбора и хранения данных, а также формировании выходных информационных и управляющих сигналов системы распределенного управления HOLLiAS MACS-K.

Измерительные каналы (ИК) FCS HOLLiAS MACS-K формируются на базе контроллеров и следующих модулей ввода/входа:

- K-AI01 – 8-канальные модули, реализующие аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА;
- K-AIH01 – 8-канальные модули, реализующие аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА, с поддержкой протокола HART;
- K-AI02 – 8-канальные высокопроизводительные (HP) модули, реализующие аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока в диапазонах от 4 до 20 мА и от 0 до 10 В;
- K-AIH02 – 8-канальные высокопроизводительные (HP) модули, реализующие аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА и от 0 до 10 В, с поддержкой протокола HART;

- K-AI03 – 16-канальные модули, реализующие аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА;
- K-AIH03 – 16-канальные модули, реализующие аналого-цифровое преобразование входных сигналов силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА, с поддержкой протокола HART;
- K-RTD01 – модули, реализующие аналого-цифровое преобразование входных сигналов сопротивления постоянному электрическому току термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статистическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009;
- K-TC01 – модули, реализующие аналого-цифровое преобразование сигналов напряжения постоянного электрического тока термоэлектрических преобразователей (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, а также входных сигналов напряжения постоянного электрического тока;
- K-PI01 – 6-канальные модули, реализующие преобразование входных сигналов частоты следования импульсов в диапазоне от 0,1 до 10 кГц.
- K-FC01 – модули скорости вращения турбины, реализующие преобразование входных сигналов частоты переменных сигналов синусоидальной формы в диапазоне от 1 Гц до 30 кГц и прямоугольной формы в диапазоне от 0,5 Гц до 30 кГц.

В зависимости от реализуемых функций, в состав FCS HOLLiAS MACS-K входят следующие основные компоненты:

- модули контроллеров с монтажными платами;
- модули аналогового ввода/вывода;
- модули дискретного ввода/вывода;
- модули SOE (Sequence Of Events);
- модули импульсного (частоты следования импульсов) ввода;
- коммуникационные модули;
- терминалные базы для установки модулей ввода/вывода;
- модули шины ввода/вывода;
- блоки питания и панели распределения питания;
- кабельные линии связи и другие компоненты.

FCS HOLLiAS MACS-K конструктивно монтируются в напольных электротехнических шкафах одностороннего или двустороннего обслуживания, в зависимости от заказа.

Контроллеры (по два в резервированной конфигурации) устанавливаются на монтажную плату контроллера, на которую также устанавливаются модули K-BUS (по два в резервированной конфигурации) шины ввода/вывода. Модули ввода/вывода (по два в резервированной конфигурации) устанавливаются на терминалные базы, монтируемые на DIN35 рейках.

В зависимости от типа используемого в конфигурации модуля K-BUS, различается общее количество поддерживаемых контроллером блоков ввода/вывода, представляющих собой терминальную базу с установленным на ней модулем ввода/вывода:

- модуль K-BUS03 реализует топологию подключения типа «шина». Поддерживается до 30 блоков ввода/вывода;
- модуль K-BUS02 реализует топологию подключения типа «звезда». Поддерживается до 60 блоков ввода/вывода. Также, имеется возможность подключения расширенного интерфейса с поддержкой до 40 дополнительных блоков ввода/вывода.

FCS HOLLiAS MACS-K реализуют следующие основные функции:

- измерение и измерительное преобразование входных аналоговых электрических сигналов, сигналов частоты следования импульсов;
- формирование выходных управляющих аналоговых сигналов в диапазоне от 4 до 20 мА;

- прием и обработку входных дискретных и цифровых сигналов, формирование выходных управляющих дискретных сигналов;

- передачу измерительной, диагностической и общей станционной информации на удаленно расположенные устройства систем HOLLiAS MACS-K с целью отображения, сигнализации, регистрации и хранения.

Общий вид FCS HOLLiAS MACS-K (размещение в 2-х стороннем электротехническом шкафу) представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на табличку, наклеиваемую на внутреннюю стенку электротехнического шкафа на несъемный элемент конструкции корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование FCS HOLLiAS MACS-K не предусмотрено.

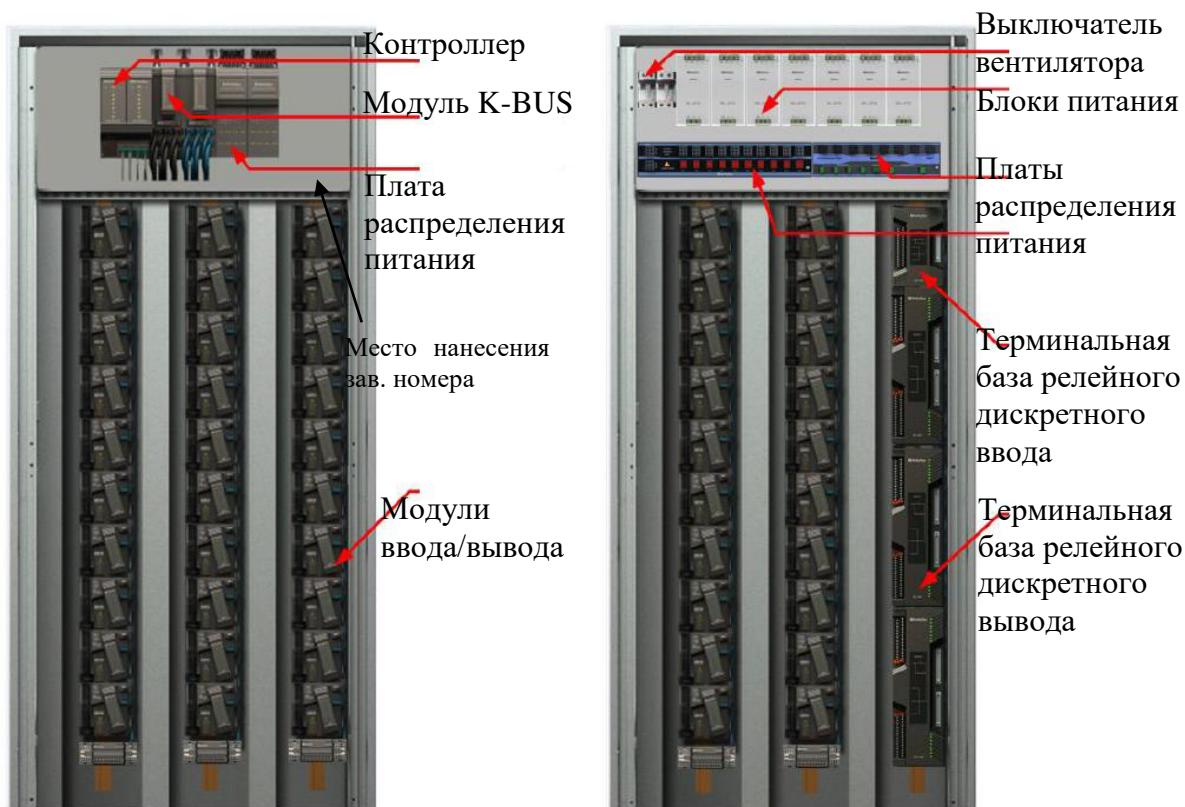


Рисунок 1 – Общий вид станции FCS

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) FCS HOLLiAS MACS-K является общим и целостным с ПО системы HOLLiAS MACS-K, имеющей распределенную структуру, использующую принцип многодоменного управления, обеспечивающего удобство создания, расширения и модернизации систем. Разработанное и поставляемое, как единый программный пакет, ПО состоит из следующих основных программных компонентов, обеспечивающих выполнение различных функций:

- компонент управления конфигурированием, состоящий из следующих основных частей:

Project Center (проектный центр) – компонент, используемый для развертывания и управления конфигурированием системы HOLLiAS MACS-K в целом;

AutoThink – инструмент конфигурирования FCS HOLLiAS MACS-K (контроллеров

системы);

Simulation – инструмент имитационного моделирования функционирования FCS HOLLiAS MACS-K в режиме реального времени;

Graph Edit (графический редактор) – инструмент создания и редактирования графических дисплеев человеко-машинных интерфейсов;

- компонент Operator Online (оператор в режиме реального времени), устанавливаемый на операторской станции и обеспечивающий возможность оперативного контроля и управления;

- программное обеспечение станции сбора и хранения данных.

В процессе установки производится выбор компонентов ПО для установки на оборудовании системы HOLLiAS MACS-K, в зависимости от его назначения.

Установленные и встроенные программные компоненты ПО, в совокупности, реализуют следующие основные функции:

- конфигурирование системы HOLLiAS MACS-K в целом и ее составных частей, включая разработку человека-машинного интерфейса, настройку прав доступа пользователей, управление лицензиями и авторизацией;

- конфигурирование с использованием различных языков программирования, редактирование, имитационное моделирование и наладку в режиме реального времени алгоритмов контроллеров FCS HOLLiAS MACS-K;

- сбор и обработку входных данных и формирование выходных данных FCS HOLLiAS MACS-K в соответствии с пользовательскими алгоритмами;

- отображение на мониторах станций оперативной информации о функционировании системы, включая аварийную сигнализацию и системные и диагностические события, предоставление детального и обзорного отображения данных процесса на детальных дисплеях и мнемосхемах, формирование трендов, автоматическое выполнение запланированных задач, формирование и управление рапортами, информационными статистиками, журналами и печатными формами;

- возможность частичного и полного резервирования аппаратных средств;

- связь узлов системы HOLLiAS MACS-K верхнего и нижнего уровня по сети Ethernet с использованием закрытого промышленного протокола компании HollySys;

- возможность связи FCS HOLLiAS MACS-K с полевыми устройствами по протоколам Profibus-DP или HART;

- связь со сторонними системами по протоколам OPC и Modbus.

В ПО защита от непреднамеренных и преднамеренных несанкционированных изменений ПО (в том числе, его метрологически значимой части и измеренных данных) осуществляется:

- автоматическим контролем целостности всех компонентов ПО;

- автоматическим контролем доступа к компонентам ПО и внесению изменений в конфигурацию системы, согласно правам доступа пользователя;

- автоматическим ведением журнала событий и журнала сигнализаций;

- ограничением доступа к носителям и устройствам записи информации.

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

Метрологические характеристики FCS HOLLiAS MACS-K оцениваются с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные программного пакета приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО HOLLiAS MACS-K

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	HOLLiAS MACS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6.5.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Номер версии и идентификационное наименование программного пакета отображаются в левом верхнем углу видеокадра компонента ПО «Version tool». На видеокадре «Version tool» также отображаются версии, время и даты модификации всех компонентов ПО.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики FCS HOLLiAS MACS-K

Тип модуля	Диапазон сигнала на входе ИК <sup>2</sup>	Разрядность цифрового сигнала на выходе ИК	Метрологические характеристики <sup>1</sup>	
			при работе в диапазоне температур от +10 до +45 °C	при работе в диапазонах температур от -20 до менее +10 °C, св. +45 до +60 °C
1	2	3	4	5
K-AI01	от 4 до 20 мА	24 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%$
K-AIH01	от 4 до 20 мА	24 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%$
K-AI02	от 4 до 20 мА	24 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$	$\gamma = \pm 0,20 \%$
	от 0 до 10 В	24 бит	$\gamma = \pm 0,5 \%$ (в $D_1 \leq 0,5$ В); $\gamma = \pm 0,10 \%$ (в $D_2 > 0,5$ В)	$\gamma = \pm 0,5 \%$ (в $D_1$ ); $\gamma = \pm 0,20 \%$ (в $D_2$ )
K-AIH02	от 4 до 20 мА	24 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$	$\gamma = \pm 0,20 \%$
	от 0 до 10 В	24 бит	$\gamma = \pm 0,5 \%$ (в $D_1 \leq 0,5$ В); $\gamma = \pm 0,10 \%$ (в $D_2 > 0,5$ В)	$\gamma = \pm 0,5 \%$ (в $D_1$ ); $\gamma = \pm 0,20 \%$ (в $D_2$ )
K-AI03	от 4 до 20 мА	24 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%$
K-AIH03	от 4 до 20 мА	24 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%$
K-RTD01	R от ТС с HCX Pt10, Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ): от -200 до +850 °C	16 бит	$\Delta = \pm 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 2,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	R от ТС с HCX Cu50, Cu100 ( $\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ): от -50 до +150 °C	16 бит	$\Delta = \pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
K-TC01 <sup>3</sup>	U от ТП с HCX K: от -270 до +1372 °C	16 бит	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 3,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	U от ТП с HCX J: от -210 до +1200 °C		$\Delta = \pm 1,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 3,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	U от ТП с HCX E: от -270 до +1000 °C		$\Delta = \pm 1,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	U от ТП с HCX S: от -50 до +1768 °C		$\Delta = \pm 2,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 4,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -100 до +100 мВ		$\gamma = \pm 0,10 \%$	$\gamma = \pm 0,20 \%$
K-PI01	от 0,1 до 10 кГц	24 бит	$\Delta = \pm 0,10 \text{ Гц}$ (в $D_1$ от 0,1 до 1 кГц); $\Delta = \pm 1,0 \text{ Гц}$ (в $D_2$ св. 1 до 10 кГц)	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
K-FC01 <sup>4</sup>	от 0,5 Гц до 30 кГц от 1,0 Гц до 30 кГц	24 бит		$\Delta = \pm 1,0 \text{ Гц}$

Примечания

1  $\gamma$  - пределы допускаемой приведенной погрешности ИК в процентах от разности верхней и нижней границ диапазона сигнала на входе ИК;

$\Delta$  - пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК;

$D_1$  и  $D_2$  - соответственно 1-й и 2-й поддиапазоны измерений.

2 R - сопротивление постоянному электрическому току ТС в [Ом] в соответствии с НСХ по ГОСТ 6651-2009;

U - напряжение постоянного электрического тока ТП в [мВ] в соответствии с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001.

3 Указанные значения пределов допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  включают в себя дополнительную погрешность, обусловленную погрешностью автоматической компенсации температуры свободных концов ТП, равной  $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  в диапазоне от -20 до  $+60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

4 Пересчет скорости вращения турбины (V) в частоту переменных сигналов (F) по формуле:  $F = \frac{V \cdot N}{60}$ , где N – количество зубьев турбины. Амплитуда измеряемого сигнала от 0,5 (1,0) до 50 В – для синусоидальной (прямоугольной) формы сигнала.

Таблица 3 - Основные технические характеристики FCS HOLLiAS MACS-K

Наименование характеристики	Значение
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 176 до 264
- частота, Гц	от 47 до 63
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$	от -20 до $+60$
- относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации, %	от 5 до 95
Условия хранения:	
- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$	от -40 до $+70$
- относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации, %	от 5 до 95

**Знак утверждения типа**

наносится методом лазерной печати, либо другим типографским способом на титульный лист документа «Станция управления технологическим объектом FCS систем распределенного управления HOLLiAS MACS-K. Руководство по эксплуатации».

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность FCS HOLLiAS MACS-K

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Станция управления технологическим объектом FCS систем распределенного управления	HOLLiAS MACS-K	1
Станция управления технологическим объектом FCS систем распределенного управления HOLLiAS MACS-K. Руководство по эксплуатации	-	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в разделе 7 «БЛОК I/O» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

ГОСТ Р 51841-2001 «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»;

FCS.HOLLiAS.MACS.СП «Станции управления технологическим объектом FCS систем распределенного управления HOLLiAS MACS-K. Стандарт предприятия».

**Правообладатель**

Hangzhou HollySys Automation Co., Ltd, Китай

Адрес: North № 1, № 19 Street, Hangzhou Economic&Technology Development Zone, Hangzhou, Zhejiang 310018, P.R. China

**Изготовитель**

Hangzhou HollySys Automation Co., Ltd, Китай

Адрес: North № 1, № 19 Street, Hangzhou Economic&Technology Development Zone, Hangzhou, Zhejiang 310018, P.R. China

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

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