

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

Выдающаяся технология
и качество от мирового
лидера в области измерений
водорода



Соответствует требованиям АTEX

- искробезопасность в соответствии с II (1)G CENELEC EEx ia IIC T4

Безопасность

- раннее предупреждение об опасных смесях водорода/воздуха

Экономия затрат

- поддержание чистоты водорода обеспечивает эффективное охлаждение генератора переменного тока с целью оптимизации работы установки

Выбор

- отдельные дисплейные блоки для определения чистоты водорода и продувочного газа для обеспечения простоты использования и дублирования систем с целью повышения уровня безопасности

Низкие эксплуатационные расходы

- отсутствие движущихся частей и всего один расходный компонент обеспечивают минимальные затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание

Доверие покупателей

- АBB имеет более чем 80-летний опыт проектирования и эксплуатации катарметров

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

Общие сведения

Серия измерительных приборов АК100 предназначена для выполнения надежных и точных измерений чистоты водорода и продувочного газа с целью обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации турбогенераторов с водородным охлаждением.

Чистота водорода

Современные турбогенераторы большой мощности должны эффективно охлаждаться. Водород широко используется в качестве теплоносителя, так как его теплопроводность примерно в семь раз превышает теплопроводность воздуха.

Любое ухудшение чистоты водорода во время работы установки приводит к двум нежелательным последствиям:

Первое, и наиболее важное из них заключается в угрозе безопасной эксплуатации генератора. Точное измерение чистоты водорода очень важно для раннего предупреждения о наличии потенциально взрывоопасной смеси водорода и воздуха.

Второе заключается в экономических последствиях снижения КПД. Для повышения эффективности работы установки и контроля затрат на генерацию одного мегаватта, турбогенераторы должны работать с оптимальным КПД. Снижение чистоты водорода вызывает дополнительные вихревые потери и, таким образом, снижает КПД генератора.

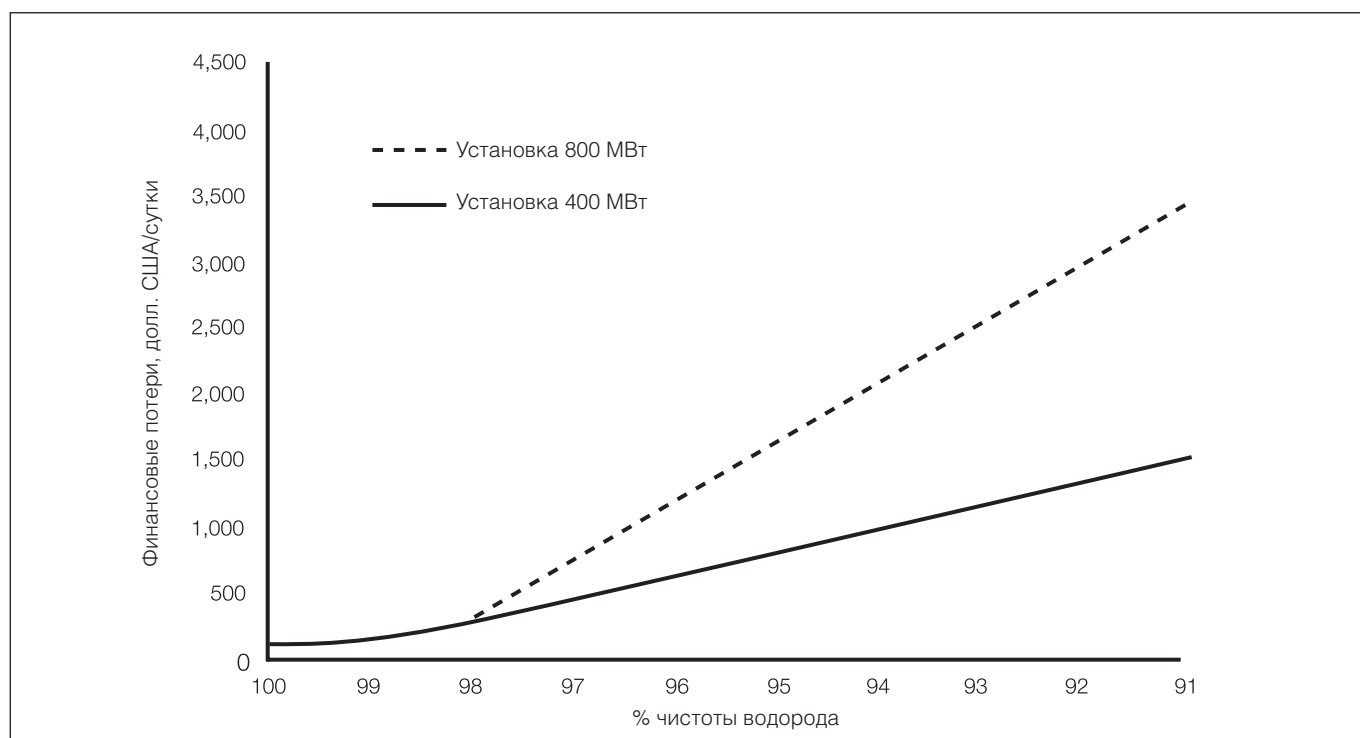
Продувочный газ

Для получения законченной системы, в состав приборов серии АК100 также входит анализатор продувочного газа.

Во время ввода системы в эксплуатацию и вывода ее из эксплуатации очень важно, чтобы водород безопасно вводился в турбогенератор и удалялся из него.

Чтобы избежать образования взрывоопасной смеси воздуха и водорода во время ввода в эксплуатацию, необходимо сначала вытеснить из системы воздух с помощью инертного газа; для этой цели обычно используется углекислый газ, однако, все большую популярность приобретает аргон или азот. После этого подается используемый в качестве теплоносителя водород, который вытесняет продувочный газ.

При выводе турбогенератора из эксплуатации, последовательность продувки выполняется в обратном порядке.



Типичные потери при снижении чистоты водорода

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

Катарометр

Принцип действия

Газовые анализаторы серии АК100 используют теплопроводность как принцип измерения. При пропускании постоянного тока через проводник, окруженный газом в камере, температура проводника поднимается до достижения точки теплового равновесия. При условии минимизации потерь в следствие излучения, конвекции и проводимости через торцы, температура проводника в основном будет зависеть от потерь тепла из-за теплопроводности газа. Таким образом, достигаемая температура связана с теплопроводностью окружающего газа и, следовательно, сопротивление проволоки зависит от теплопроводности.

Катарометр состоит из мостика Уитстона, в каждом плече которого находится тонкая, покрытая стеклом платиновая проволока. Одна пара параллельных плеч находится в герметичном сосуде с эталонным газом, а на другую воздействует проба газа. Через цепь мостика пропускается постоянный ток. Любые различия между теплопроводностью эталонного газа и измеряемого газа приводят к нарушению уравновешенности моста. Нарушение равновесия моста зависит от разности теплопроводностей двух газов, таким образом, анализатор может быть откалиброван непосредственно в виде процентного содержания одного газа в другом.

Описание изделия

Полная система состоит из следующих компонентов:

- Монитор с дисплеем
- Одна (или две) газоаналитические панели
- Один (или два) блока питания

Монитор с дисплеем

В состав монитора с дисплеем 6553 входит один или два измерительных преобразователя 4689, переключатель диапазонов (кроме АК104), система регулировки нуля катарометра и защитные барьеры со стабилизаторами

Цифровые измерительные преобразователи

Универсальный измерительный преобразователь серии 4600 обеспечивает функции интерфейса оператора и связи с другими устройствами. Сигнал системы чувствительных элементов преобразуется измерительным преобразователем, и результаты отображаются на большом, четком жидкокристаллическом дисплее с задней подсветкой. Дисплей используется совместно с четырьмя тактильными мембранными клавишами для вывода подсказок пользователю во время процесса программирования. В случае снижения чистоты водорода, в измерительном преобразователе предусмотрена подача предупредительных сигналов двух уровней.

Устройства со стабилизаторными барьерами

Стабилизаторные барьеры установлены в корпусе монитора с дисплеем с целью предотвращения попадания в опасную зону любой электрической обратной связи от измерительных преобразователей.

Питание

Блоки питания 4234 предназначены для питания узлов анализатора искробезопасным, стабильным, постоянным током. Эти блоки питания должны быть установлены в безопасной зоне, но их выходной ток может подаваться к катарометрам, расположенным в опасной зоне.

Панель газоанализатора

Газоаналитические панели 6540 (вариант низкого давления) и 6548 (вариант высокого давления) оборудованы катарометром с теплоизоляцией, игольчатый клапаном для регулирования расхода, расходомером и камерой осушки.

Предупредительные сигналы низкого расхода анализируемого газа

(Доступно только при заказе системы в полном комплекте вместе со шкафом)

Кроме того, в шкафу могут быть установлены дополнительные искробезопасные устройства подачи предупредительного сигнала в случае низкого расхода контролируемого газа, которые подключаются к расходомеру анализируемого газа. Они используются для предупреждения операторов об утечках или закупоривании линии подачи контролируемого газа.

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

Анализатор чистоты водорода и продувочного газа АК101

Соответствующий отраслевым стандартам вариант состоит из следующих компонентов:

Две газоаналитические панели, одна из них измеряет чистоту водорода, другая – выполняет измерения в двух диапазонах для продувочного газа.

Два блока питания.

Один монитор с дисплеем, содержащий два цифровых измерительных преобразователя. Верхний измерительный преобразователь отображает чистоту водорода, нижний – два диапазона для продувочного газа. Переключатель диапазонов устанавливает отображаемый диапазон и отключает неиспользуемый измерительный преобразователь.

АК102: Двойной 3-диапазонный анализатор

Вариант со 100-процентным резервированием и проверкой правильности, состоящий из следующих компонентов:

Две газоаналитические панели, каждая из которых измеряет чистоту водорода, плюс значения продувочного газа.

Два блока питания.

Один монитор с дисплеем, содержащий два цифровых измерительных преобразователя. Как верхний, так и нижний измерительные преобразователи могут отображать один диапазон измерения чистоты водорода и два диапазона измерения продувочного газа. В каждом цифровом измерительном преобразователе имеется собственный переключатель диапазонов, предназначенный для задания отображаемого диапазона.

АК103: Один 3-диапазонный анализатор

Простое решение для измерения чистоты и продувки, содержащее следующие компоненты:

Одна газоаналитическая панель, которая измеряет чистоту водорода, плюс значения продувочного газа.

Один блок питания.

Один монитор с дисплеем, содержащий один цифровой измерительный преобразователь, который отображает диапазон измерения чистоты водорода и диапазоны измерения продувочного газа. Имеется переключатель диапазонов, предназначенный для задания отображаемого диапазона.

АК104: Анализатор чистоты водорода

Однодиапазонный вариант, в состав которого входят следующие компоненты:

Одна газоаналитическая панель для измерения чистоты водорода.

Один блок питания.

Один монитор с дисплеем, содержащий один цифровой измерительный преобразователь, который отображает чистоту водорода. Предназначается для систем, в которых для управления циклом подачи продувочного газа используется другое оборудование, и не требуется измерение продувочного газа.

Рабочий диапазон

Диапазон чистоты водорода:

от 85 до 100% H₂

от 80 до 100% H₂ задается пользователем

Диапазон измерения продувочного газа:

от 0 до 100% водорода в продувочном газе *

от 0 до 100% воздуха в продувочном газе *

Альтернативный диапазон измерения чистоты водорода:

от 100 до 85% H₂

от 100 до 80% H₂ задается пользователем

Сертификация в соответствии с CENELEC EEX ia IIC T4
Не соответствует директиве ATEX

* В качестве эталона используется углекислый газ; может также использоваться аргон или азот.

Шкафы

Для обеспечения простоты монтажа, монитор с дисплеем 6553 и блоки питания 4234 могут поставляться в корпусе, крепящемся к стене.

Доступ к дисплейным блокам 4689 с целью выбора диапазонов и программы производится через стеклянную дверь в панели корпуса. В задней откидной секции находятся блоки питания и дополнительные реле подачи предупредительного сигнала при низком расходе, а также миниатюрные выключатели (МСВ).

Аналитические панели

Аналитические панели выпускаются с опциями систем отбор проб газа при низком или высоком давлении (схемы систем приводятся далее).

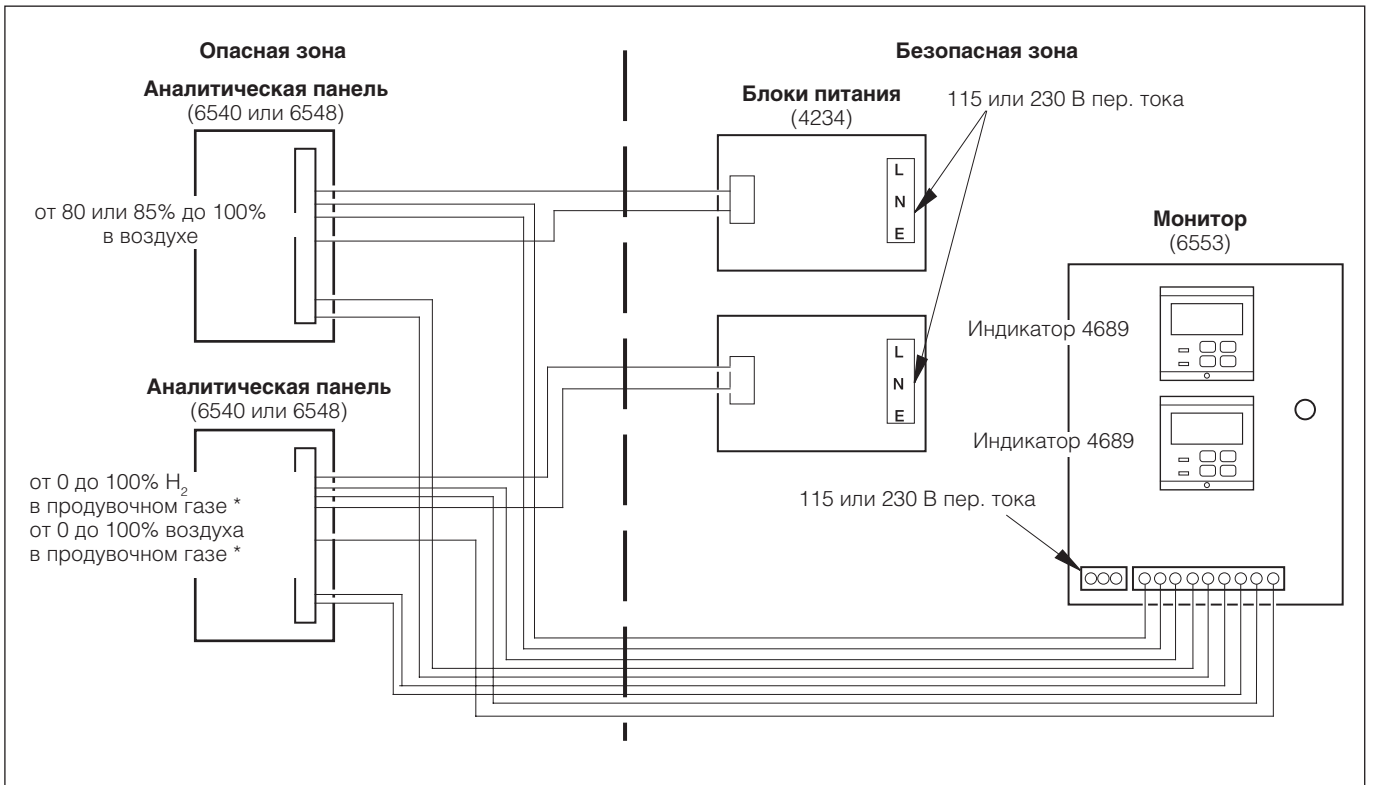
Панели 6540–203 пригодны для использования только в системах, в которых проба газа сбрасывается в атмосферу и, таким образом, давление в панели анализатора лишь слегка превышает атмосферное (1 бар абс.).

В тех случаях, когда проба газа должна быть возвращена в систему охлаждения генератора при повышенном давлении, должны использоваться газоаналитические панели 6548–000. Данные панели оборудованы фитингами, пригодными для такого применения, и они испытываются при давлении 10 бар (избыточное).

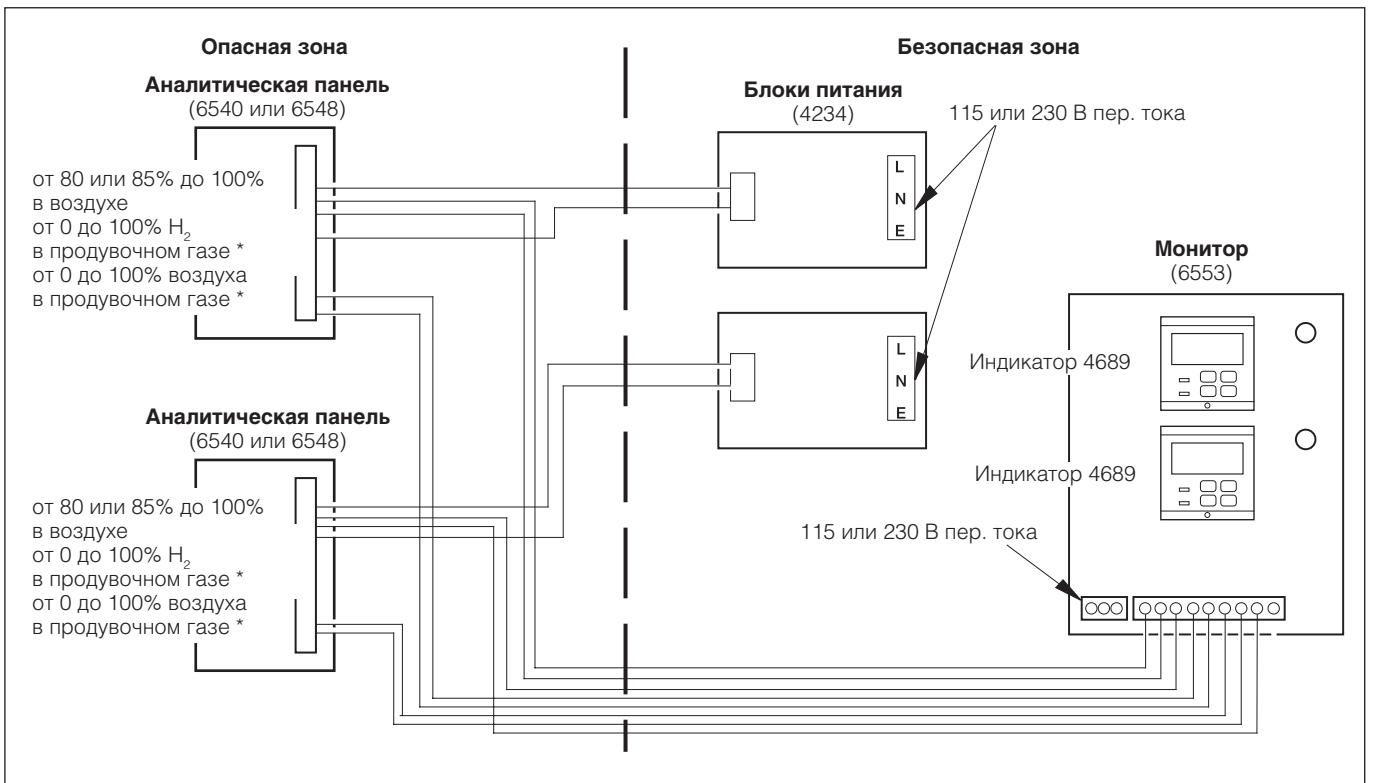
Примечание. Так как не существует сертификации измерений при абсолютном давлении выше 1 бар (номинальное давление), необходимо понимать, что вышеуказанная сертификация искробезопасности не распространяется на использование при более высоких давлениях.

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением



Система анализатора чистоты водорода и продувочного газа АК101

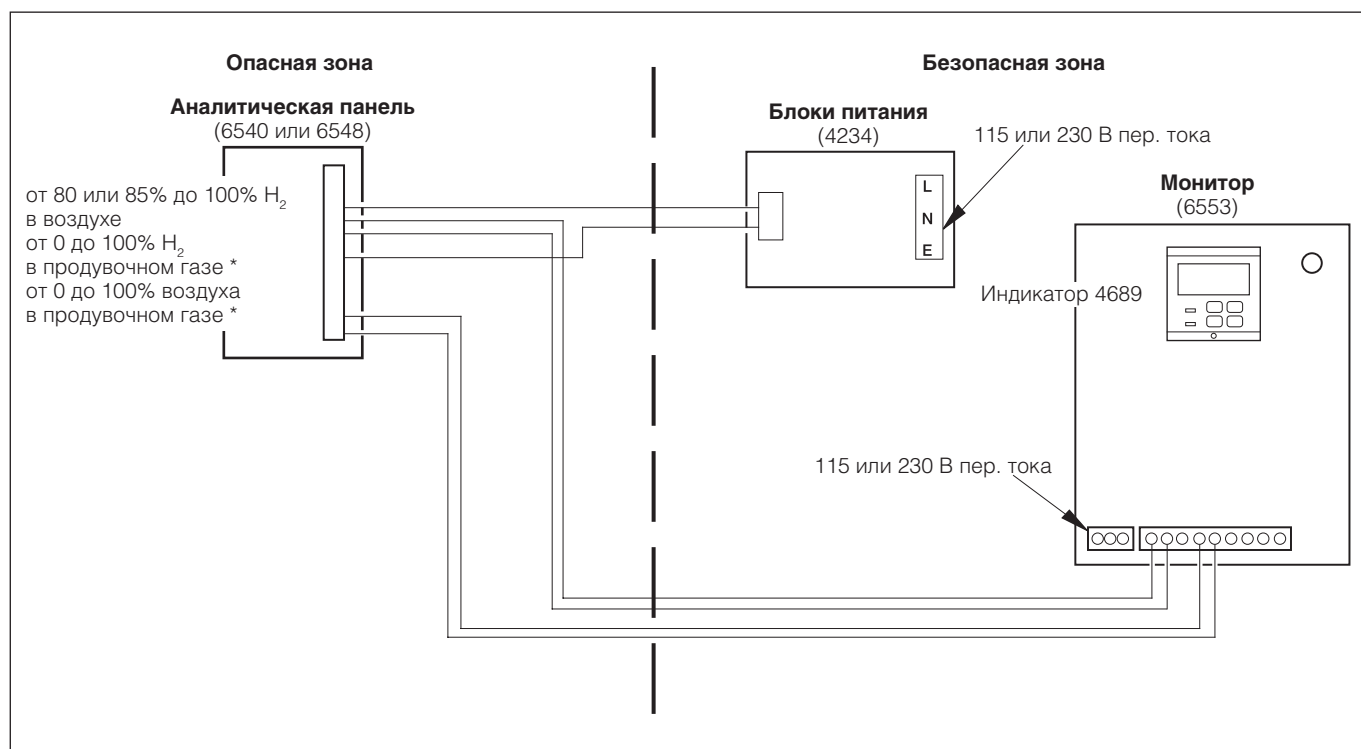


Двойной 3-диапазонный анализатор АК102

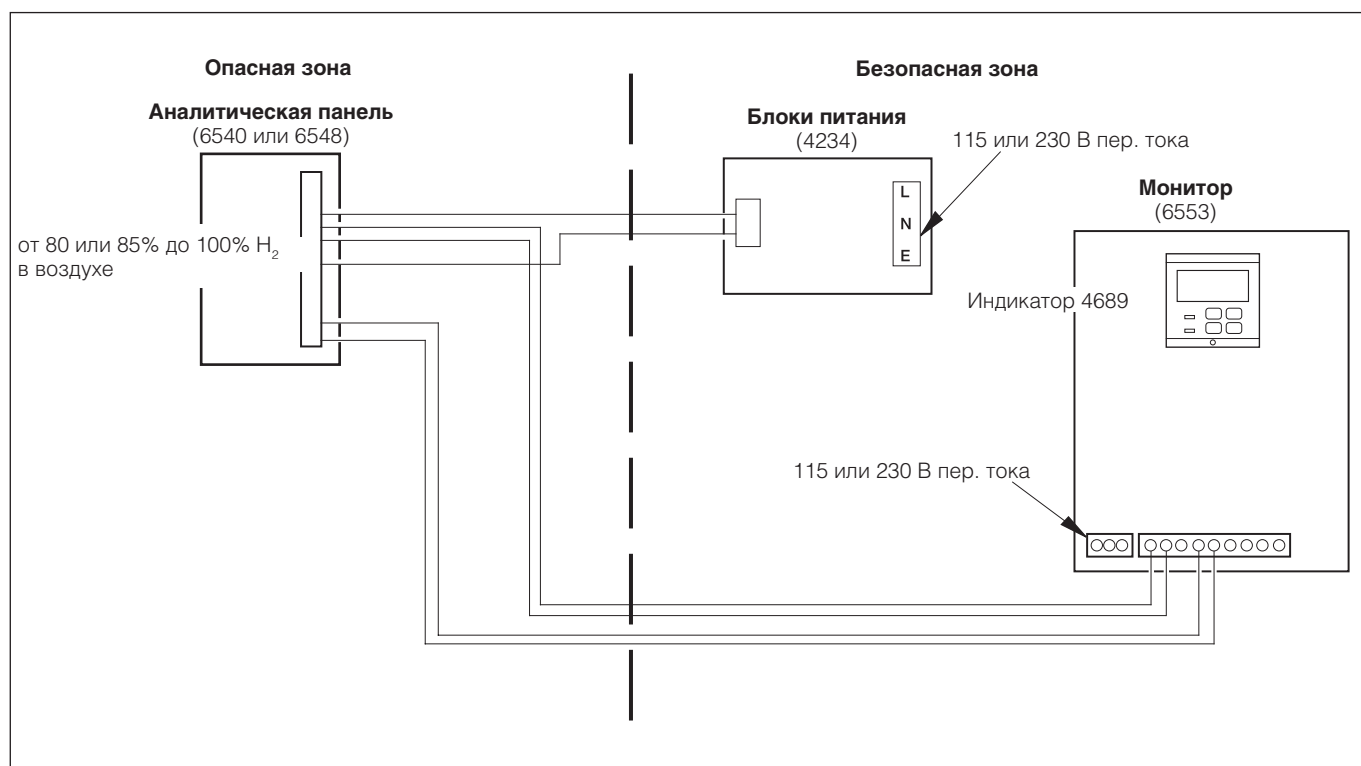
* В качестве эталона используется углекислый газ; может также использоваться аргон или азот

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением



Один 3-диапазонный анализатор АК103



АК104: Анализатор чистоты водорода

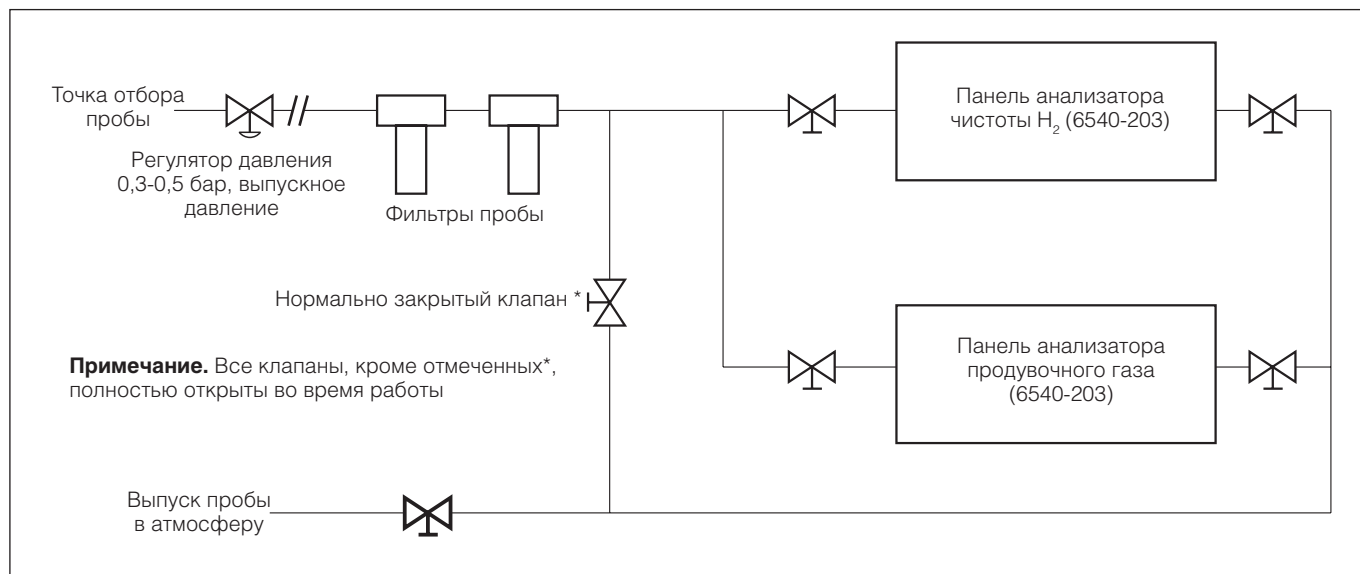
* В качестве эталона используется углекислый газ; может также использоваться аргон или азот

Серия АК100

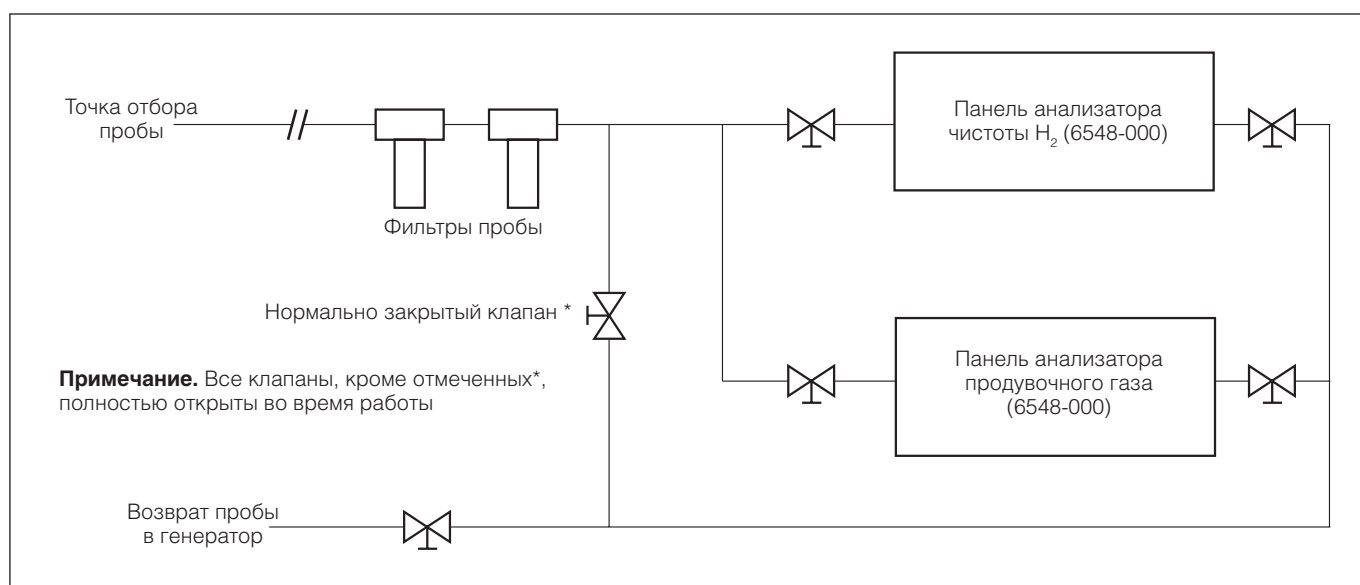
Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

Системы низкого и высокого давления

На приведенных ниже схемах показано типовое расположение компонентов, указаны типы аналитических панелей высокого и низкого давления.



Система низкого давления с выпуском пробы в атмосферу



Система высокого давления, без выпуска пробы в атмосферу

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

Технические характеристики

Газовый монитор 6553

Сертификация

Утвержден CENELEC
EEx ia IIC Tamb от -20 °C до +40 °C
BASEEFA, Сертификат № BAS 01 ATEX 7043
II (1)G

Диапазоны

- (a) от 80 или 85% до 100% H₂ в воздухе
- (b) от 0 до 100% H₂ в продувочном газе *
- (c) от 0 до 100% воздуха в продувочном газе *

Положение переключателя диапазонов (если установлен)

- 1 – процентное значение по объему, водород в воздухе
- 2 – процентное значение по объему, водород в продувочном газе *
- 3 – процентное значение по объему, воздух в продувочном газе *

Точность (дисплейные блоки)

± 0,25% от полной шкалы

Диапазон температур окружающей среды

от 0 до 45 °C (от 32 до 113 °F)

Питание

110/120 В пер. тока или 200/220/240 пер. тока, 50/60 Гц
(две различные версии)

Потребляемая мощность

Приблизительно 30 ВА

Габаритные размеры

290 x 362 x 272 мм (11,4 x 14,25 x 10,9 дюймов)

Масса

12 кг (26,4 фунта)

Место установки

Внутри помещений, относительная влажность от 0 до 90%

*** Примечание.** Варианты продувочного газа:

CO ₂	(Углекислый газ)
N ₂	(Азот)
Ar	(Аргон)

Выходы и уставки

Количество реле

AK101 – три (два для чистоты H₂, одно для продувочного газа)
AK102 – четыре (чистота H₂)
AK103 – два (чистота H₂)
AK104 – два (чистота H₂)

Контакты реле

Однополюсные переключающие

Ном. значение	250 В пер. тока	макс. 250 В пост. тока.
	3 А пер. тока	макс. 3 А пост. тока.
Нагрузка (не индуктивная)	750 ВА	макс. 30 Вт
(индуктивная)	75 ВА	3 Вт макс.

Изоляция

Изоляция между контактами и землей выдерживает 2 кВ ср. кв.

Удаленная индикация диапазона

Ном. значение	250 В пер. тока	макс. 300 В пер. тока
	150 мА пер. тока	макс. 150 мА пер. тока

Количество уставок

AK101 – три (две для чистоты H₂, одна для продувочного газа)
AK102 – четыре (чистота H₂)
AK103 – две (чистота H₂)
AK104 – две (чистота H₂)

Регулировка уставок

Программируемая

Гистерезис заданного значения

±1%, фиксированный

Местное оповещение о заданном значении

Красный светодиод

Ретрансляция

Количество ретранслируемых сигналов

AK101 – два полностью изолированных (один для чистоты H₂, один для продувочного газа)
AK102 – два полностью изолированных
AK103 – один полностью изолированный
AK104 – один полностью изолированный (чистота H₂)

Выходной ток

от 0 до 10 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА, программируется

Точность

±0,25% от значения полной шкалы ±0,5% от показания

Разрешающая способность

0,1% для 10 мА, 0,05% для 20 мА

Макс. сопротивление нагрузки

750 Ом (макс. 20 мА)

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

Блок питания 4234

Сертификация

Утвержден CENELEC

[EEx ia] IIC Tamb от -20 °C до +55 °C

Сертификат BASEEFA № BAS 01 ATEX 7041

II (1)G

Входное напряжение

115 В пер. тока, 50/60 Гц (4234501) или

230 В пер. тока, 50/60 Гц (4234500)

Номинальный ток предохранителя

250 мА, HRC, керамический

Постоянный выходной ток

350 мА, стабилизированный ±0,14%

Условия нагрузки

1 катарометр макс. 13 Ом

Соединительный кабель макс. 20 Ом

Диапазон температур окружающей среды

от -20 до +55 °C (от -4 до +131 °F)

Колебания напряжения питания

±15 В (питание 115 В) или ±30 В (питание 230 В)

от 46 до 64 Гц

Регулирование

В пределах ± 0,5% для:

Колебаний нагрузки ± 5%

Колебаний напряжения питания ± 5%

Изменений температуры окружающей среды ±20 °C (36 °F)

Колебания частоты ±4 Гц

Пульсация

Менее 0,5% для заданного выходного межпикового значения при нагрузке 10 Ом

Стабильность

В пределах ±0,7% от первоначальной настройки в течение периода 1 месяц при номинальных значениях сопротивления нагрузки, напряжения питания и температуры окружающей среды

Габаритные размеры

160 x 170 x 110 мм (6,3 x 6,7 x 4,3 дюйма)

Масса

Приблизительно 2,12 кг (4,8 фунта)

Место установки

Внутри помещения

6540-203 и 6548-000

Аналитическая панель катарометра

Сертификация

Утвержден CENELEC

EEx ia IIC Tamb от -20 °C до +55 °C

Сертификат BASEEFA № BAS 01 ATEX 1042

II (1)G

Модель 6540-203 содержит блок катарометра модели 6539-960 (H₂) или модели 6539-960 (продувочный газ)

Модель 6548-000 содержит блок катарометра модели 6548-001 (H₂ и продувочный газ)

Питание

350 мА пост. тока от блока питания 4234500 или 4234501

Выходной сигнал

от 0 до 10 мВ для каждого диапазона (воздух в N₂ 1,0 мВ)

Точность

± 2% от полной шкалы, каждый диапазон ± 5% от полной шкалы, воздух в N₂

Время нечувствительности

Типичное значение 5 с

Время реакции

Типичное значение 40 с для ступенчатого изменения для катарометра на 90%

Трубка и камера осушки вносят дополнительные задержки

Температура окружающей среды

Макс. 55 °C (131 °F)

Подключения пробы

Зажимные муфты:

Трубка с наружным диаметром 6 мм (модель 6548-000)

Трубка с наружным диаметром 8 мм (модель 6540-203)

Давление пробы

Минимум 125 мм водного столба

Максимум 0,35 бар (избыточное давление) Модель 6540-203

Максимум 10 бар (избыточное давление) Модель 6548-000

Нормальный расход пробы

от 100 до 150 мл/мин

Максимальный расход газа

250 мл/мин

Минимальный расход газа

50 мл/мин

Габаритные размеры

610 x 305 x 152 мм (24 x 12 x 6 дюймов)

Масса

8,6 кг (18,9 фунтов)

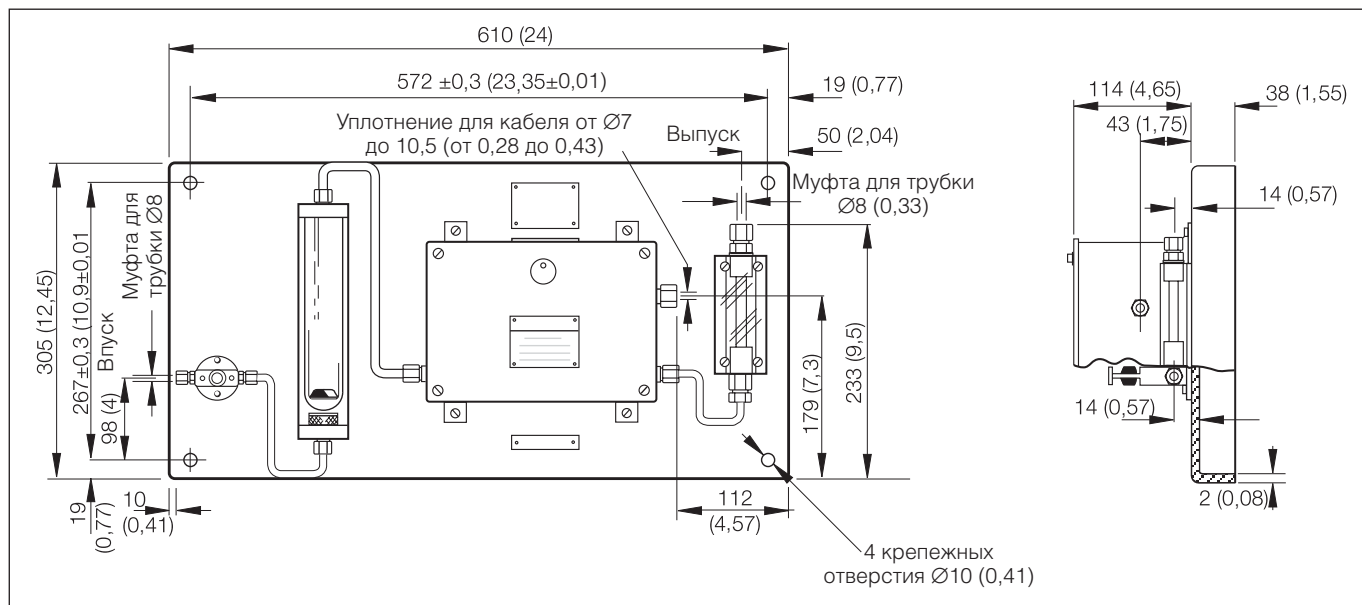
Место установки

Внутри помещения

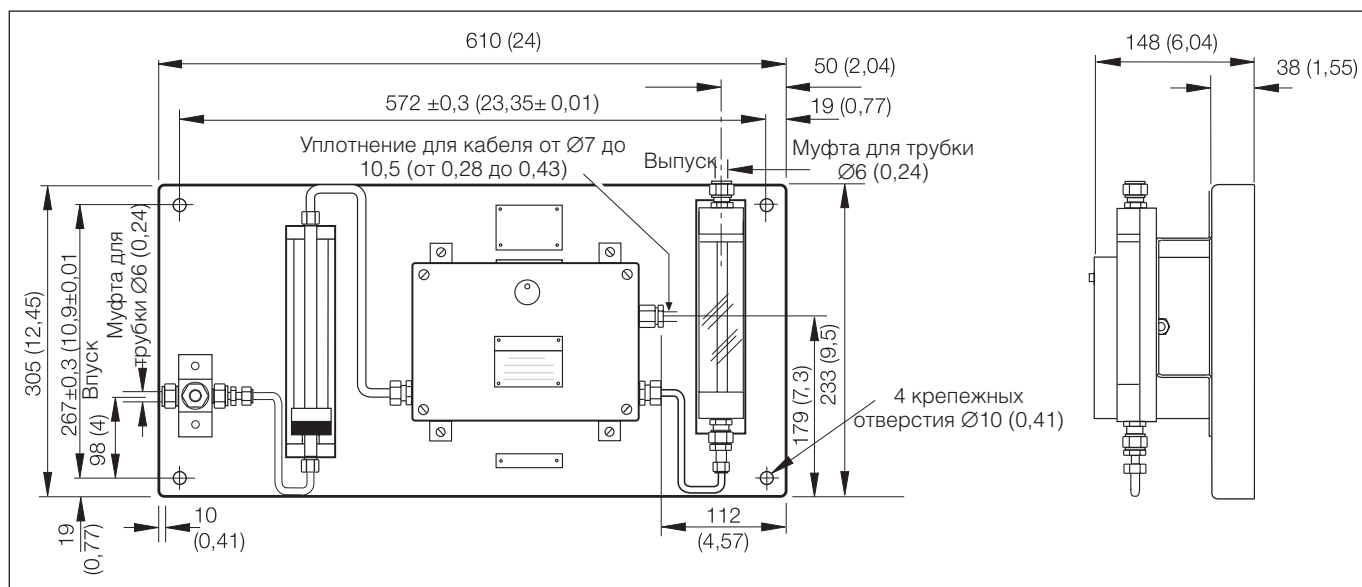
Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением

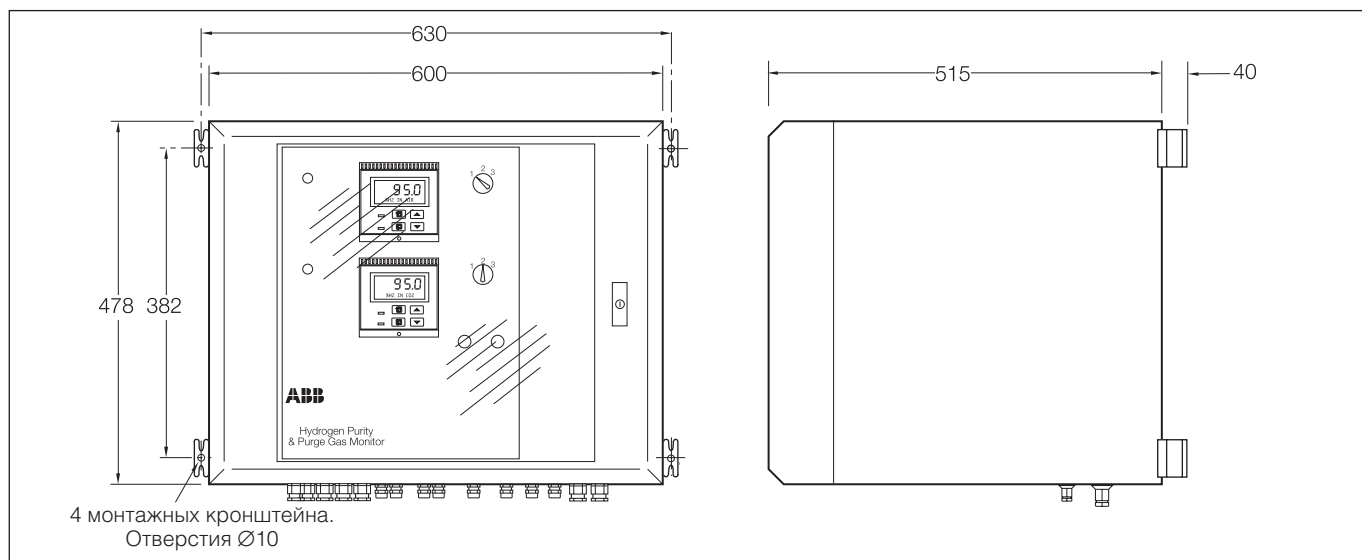
Габаритные размеры [Размеры в мм (дюймах)]



Аналитическая панель катарометра (модель 6540-203)



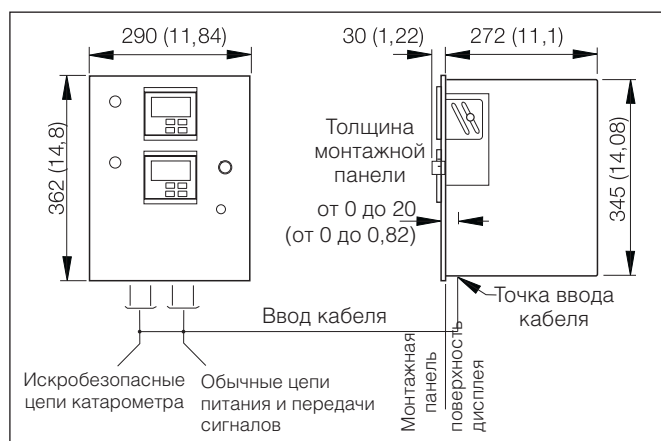
Аналитическая панель катарометра (модель 6548-000)



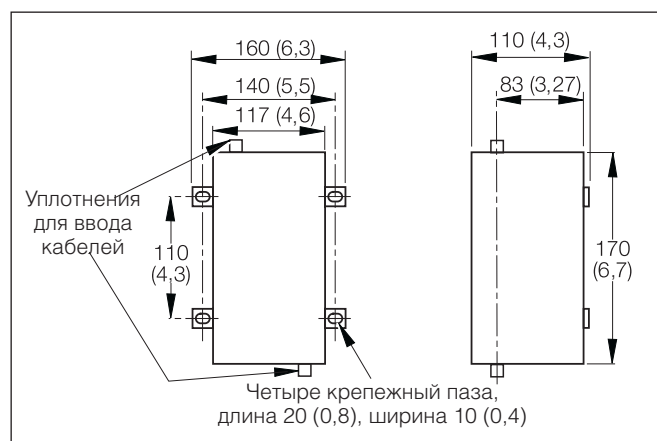
Шкаф монитора с дисплеем

Серия АК100

Система газового анализа для генераторов переменного тока с водородным охлаждением



Монитор модели 6553



Искробезопасный блок питания
(модель 4234500 или 4234501)

Информация для заказа

Газоанализатор для генераторов переменного тока с водородным охлаждением, отвечающий требованиям АТЕХ	АК10	X /	X	X	X	X	X	X	X	X
Блок монитора с дисплеем										
Разные дисплеи для чистоты H ₂ и для продувочного газа		1								
Два дисплея на 3 диапазона (1 диапазон – чистота H ₂ и 2 диапазона – продувочный газ)		2								
Один 3-диапазонный дисплей (1 диапазон – чистота H ₂ и 2 диапазона – продувочный газ)		3								
Один дисплей для отображения чистоты водорода		4								
Диапазон чистоты водорода										
от 80/85% до 100%			1							
от 100 до 85% (не соответствует требованиям директивы АТЕХ)			2							
от 100 до 80% (не соответствует требованиям директивы АТЕХ)			3							
Продувочный газ										
Нет (только АК104)				0						
CO ₂				1						
Аргон				2						
Азот (только АК101)				3						
Панель газоанализатора *										
Нет						0				
Низкого давления (для выпуска в атмосферу при давлении не более 0,35 бар изб. (5 фунтов/кв. дюйм).						1				
Низкого давления и с пламегасителями (для выпуска в атмосферу при давлении не более 0,35 бар изб. (5 фунтов/кв. дюйм).						2				
Высокого давления для замкнутого контура, не более 10 бар изб. (145 фунтов/кв. дюйм)						3				
Шкаф										
Без шкафа							0			
Со шкафом							1			
Со шкафом, плюс разъединитель							2			
Со шкафом, плюс разъединитель, плюс миниатюрные выключатели и индикатор питания †							3			
Устройство подачи предупредительного сигнала низкого расхода газа (только для варианта со шкафом)										
Не установлено							0			
Установлено одно устройство подачи предупредительных сигналов для АК103 и АК104 (варианты с одной газоаналитической панелью)							1			
Установлено два устройства подачи предупредительных сигналов для АК101 и АК102 (варианты с двумя газоаналитическими панелями)							2			
Блок питания катарометра ***										
Нет								0		
115 В 50/60 Гц								1		
230 В 50/60 Гц								2		
Специальные функции										
Нет									0	
Специальная функция									9	
Этикетки системы и инструкции **										
На английском языке										1
На французском языке										2
На немецком языке										3
На польском языке										7

* Для АК101 и АК102 требуется две газоаналитические панели

** Свяжитесь с заводом-изготовителем для уточнения наличия.

*** Для АК101 и АК102 требуется два блока питания катарометра

† Обычно не устанавливается для систем АК102, для которых требуется 100-процентное резервирование

Для контактов

ABB “Индустри и Стройтехника”

Автоматизация процессов

117861, Москва

ул. Обручева, 30/1, стр. 2

Россия

Тел.: 7 (495) 960 2200

Факс: +7 (495) 960 2220

ABB Limited

Process Automation

Oldends Lane, Stonehouse

Gloucestershire

GL10 3TA

UK

Тел.: +44 (0)1453 826661

Факс: +44 (0)1453 829671

www.abb.com

Примечание

Компания сохраняет за собой право вносить технические изменения или видоизменять содержание этого документа без предварительного уведомления. отношения заказов согласованные условия имеют приоритет. ABB не несет какой бы то ни было ответственности за возможные ошибки или отсутствие информации в настоящем документе.

Компания сохраняет за собой все права на настоящий документ, информацию и иллюстрации в нем содержащиеся. Запрещается любое воспроизведение, раскрытие третьим лицам или использование содержимого частично или полностью без предварительного письменного согласия компании ABB

Copyright© 2010 ABB
Все права сохраняются

3KXA834101R1022