



TA 1502-0064

Техническая инструкция

Исполнительный элемент ProAct Digital Plus



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Йенбах, Австрия
www.innio.com

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Описание системы | 2 |
| 2.1 | Механическая конструкция | 2 |
| 2.2 | Настройка регулировочной тяги | 3 |
| 2.3 | Электрическое подключение | 5 |
| 2.3.1 | Соединительный кабель | 5 |
| 2.3.2 | Настройки | 6 |
| 2.3.3 | Диапазон тока | 6 |
| 2.3.4 | Питание | 6 |
| 2.3.5 | Кодировка/деблокировка прибора | 7 |
| 2.3.6 | Защитные функции | 7 |
| 2.3.7 | Сигнальный выход STATUS – OUT (размыкающий контакт) | 8 |
| 3 | Ввод в эксплуатацию | 8 |
| 4 | Устранение неисправностей | 9 |
| 4.1 | Сообщения о неисправностях | 9 |
| 4.1.1 | Предупреждающие сообщения | 9 |
| 4.2 | Устранение проблем | 10 |
| 4.2.1 | Проблемы с питанием (подача напряжения) | 10 |
| 4.3 | Механические проблемы (регулирующая тяга) | 11 |
| 4.4 | Электроника (внутренние ошибки) | 12 |
| 5 | Revisionsvermerk | 13 |

Данный документ предназначен для:

клиентов, дилеров, партнеров по техническому обслуживанию, ИВ-партнеров, дочерних отделений и филиалов GE Jenbacher

Информация о праве собственности компании INNIO: КОНФИДЕНЦИАЛЬНО

Информация, содержащаяся в данном документе – конфиденциальная информация компании INNIO Jenbacher GmbH & Co OG и ее дочерних предприятий и не подлежит разглашению. Она является собственностью компании INNIO и не может использоваться, копироваться и передаваться третьей стороне без ее письменного разрешения. Это касается (но не исключительно) также использования информации для создания, изготовления, разработки, ремонта, модификации запасных частей, изменений конструкции и конфигурации или запросов об этом в государственных учреждениях. Если полное или частичное копирование было разрешено, то на всех страницах данного документа должны быть полностью или частично приведены ссылки на источник.

ПЕЧАТНЫЕ ИЛИ ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕРСИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ

1 Введение

ProAct Digital Plus – это серия электрических исполнительных элементов с интегрированной электроникой привода фирмы Woodward. Серия исполнительных элементов ProAct Digital Plus представлена моделями I - IV. Отличительным признаком является усилие управления на валу актуатора соответствующей модели.

Для двигателей производственного ряда 4 используется, например, модель III ProAct Digital Plus, заменяющая прежний актуатор с внешним сервоусилителем.

Исполнительный элемент ProAct Digital Plus в сочетании с регулировочной тягой служит для регулирования положения дроссельной заслонки.

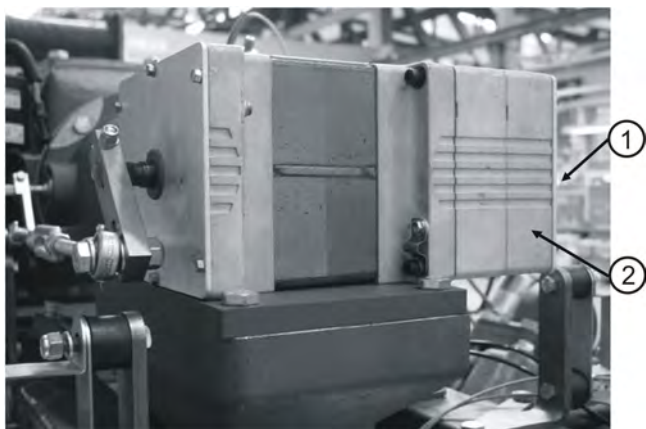
2 Описание системы

На рис. 1 показан исполнительный элемент ProAct Digital Plus модели III. На лицевой стороне виден вал актуатора. Интегрированный электронный блок размещен на задней стороне алюминиевого корпуса. Кабели подводятся по центру через кабельные коннекторы. Электроника привода интегрирована в исполнительный элемент. Для регулирования положения в ProAct используется внутренний датчик тока и положения. Фактическое положение от исполнительного элемента (токовый сигнал 4-20 мА) сравнивается с предписанным заданным положением системы управления двигателя. Заданное положение выводится в качестве токового сигнала 0-20 мА. Отклонение регулируемой величины между заданным и фактическим значениями контролируется через регулятор тока и положения в электронике.

Исполнительный элемент содержит следующие функциональные блоки:

- Механическая конструкция элемента с электроникой привода
- Электромеханический привод
- Конечная силовая ступень привода
- Регистрация фактического положения
- Регулятор положения

Благодаря интегрированным элементам для работы заслонки нужно только напряжение питания и заданное значение положения (0-20 мА).

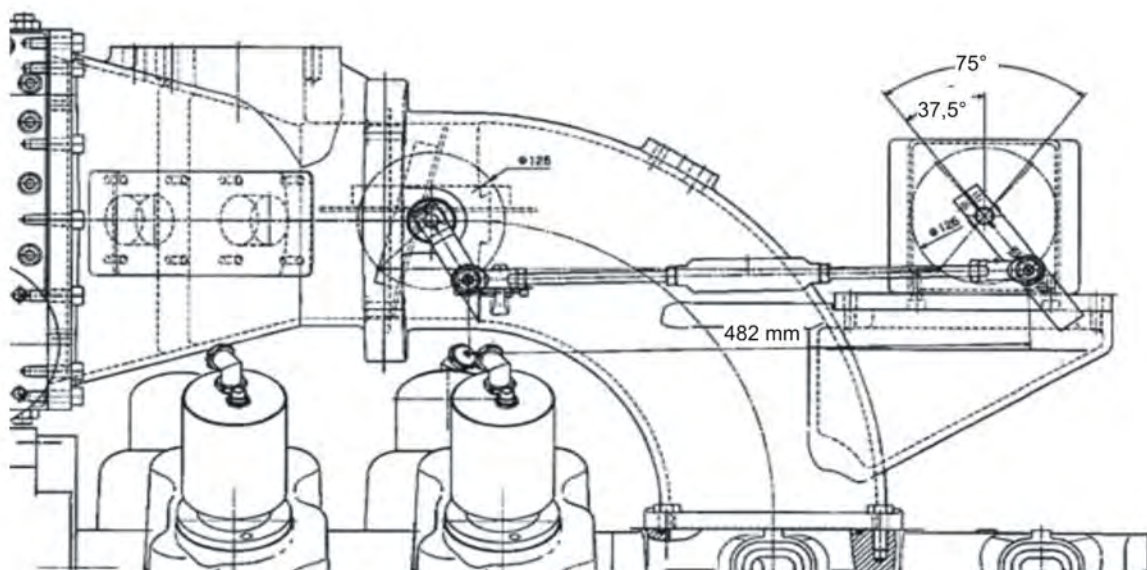


| | |
|-----------------------|-----------------------|
| ① Область подключения | ② Электроника привода |
|-----------------------|-----------------------|

2.1 Механическая конструкция

ProAct Digital Plus монтируется с помощью промежуточной пластины на консоли всасывающего коллектора на двигателе. Устройство крепится в горизонтальном положении 4 винтами. Крышка электроники привода закреплена на задней стороне винтами с шестигранной головкой и может сниматься для электрического подключения.

2.2 Настройка регулировочной тяги



Настройка регулировочной тяги проводится согласно приведенному чертежу посадки актуатора, при этом исполнительный элемент не должен быть напряжен. Установочный угол ProAct Digital Plus составляет 75° по часовой стрелке. Вал актуатора снабжен зубцами 0,625-36.

На чертеже дроссельная заслонка и регулировочная тяга изображены в закрытом состоянии. При настройке регулировочной тяги учитывать следующее:

а) Регулировочный рычаг на ProAct Digital Plus:

Рычаг зафиксировать на валу ProAct Digital Plus под углом ок. 37,5° по отношению к вертикали (см. рисунок). Следить за тем, чтобы вал актуатора располагался под углом 0°, т.е. в конечной позиции (механический упор) установочного участка. Зафиксированный рычаг проверить на легкость хода на всем диапазоне установочных углов (75°).

б) Регулировочный рычаг на дроссельной заслонке:

При монтаже регулировочного рычага на валу дроссельной заслонки учесть, что заслонка (вал) находится в конечной позиции, т.е. заслонка закрыта на 100%. При фиксировании рычага следить за тем, чтобы при закрытой заслонке он лежал на конечном предохранительном упоре. Расстояние между рычагом и тягой со стороны дросселя устанавливают с помощью шайб (легкость хода).

У вала дроссельной заслонки предусмотрен винт с контргайкой. Этот установочный винт служит механическим упором для закрытой заслонки. С помощью этого винта устанавливают узкую предохранительную щель между конечной позицией заслонки и ее седлом. Благодаря этой щели дроссельная заслонка защищена от механического удара при закрывании а также от деформации и/или заедания.

Позицию установочного винта фиксируют контргайкой. Следить за тем, чтобы головка винта и контргайка располагались на обращенной к актуатору стороне упорного устройства.

с) Регулировочная тяга:

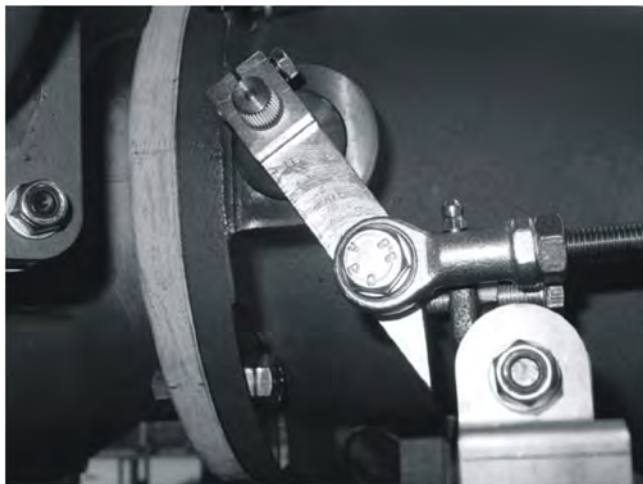
Регулировочную тягу монтируют путем фиксации шарнирных головок на обоих рычагах, для выравнивания на оптимальную длину тяги используется стяжная гайка и соответствующие контргайки (ок. 482 мм согл. чертежу). Положение тяги должно быть (приблизительно) горизонтальным, регулировочные рычаги должны быть (приблизительно) параллельны.

После согласования по фактической длине тяги необходимо, чтобы при закрытой дроссельной заслонке,

т.е. рычаг дроссельной заслонки прилегает к упору, рычаг актуатора тоже должен находиться в конечном положении (установочный угол 0°). Тяга не должна быть напряжена, регулировочные рычаги должны лежать на концевых упорах. В обесточенном состоянии актуатора не допускается присутствие

момента на механическом упоре дроссельной заслонки. В противном случае в ходе работы возрастает потребление тока (активируется ограничение по току), а также поднимается рабочая температура актуатора, что в конечном счете приводит к сокращению срока его службы.

В ходе монтажа, а также по его окончании все винтовые соединения проверить на плотность, регулировочную тягу – на легкость хода!



Рычаг – дроссельная заслонка



Рычаг – актуатор



Установка актуатора с регулировочной тягой

2.3 Электрическое подключение

2.3.1 Соединительный кабель

Электрическое соединение устанавливается с помощью кабеля питания и экранированного кабеля управления с номерной кодировкой. Оба кабеля раздельно проложены на двигателе в гибком защитном шланге и введены через кабельные коннекторы в корпус клеммной коробки ProAct Digital Plus. Подключение выполняется на предусмотренных зажимах устройства. В приведенной ниже таблице указаны номерная кодировка и назначение контактов.

| Номер жилы | Контакт | Обозначение |
|------------|---------|-----------------|
| 1 | + | Питание 24 В DC |
| 2 | COM | Питание 0 В DC |

| Номер жилы | Контакт | Обозначение |
|------------|---------|--|
| 1 | 1 | мА-сигнал, заданное значение + |
| 2 | 2 | мА-сигнал, заданное значение - |
| - | 3 | Вход с ШИМ + |
| - | 4 | Вход с ШИМ - |
| - | 5 | Аналоговый выход + |
| - | 6 | Аналоговый выход - |
| - | 7 | Привод активирован / RUN ENABLE |
| 3 | 8 | Сигнальный выход / STATUS OUT (размыкающий контакт) |
| - | 9 | 0 В DC / DIS COM |



В шкафу интерфейсов модуля жилы обоих кабелей подключены на клеммной колодке. Необходимо обратить внимание на должное укладывание экранирующей оплетки кабеля управления на входе в шкаф. На исполнительном элементе оплетка экрана не присоединяется!

2.3.2 Настройки

Конфигурация, настройка параметров, калибровка, установка перемычек и согласование диапазона регулирования осуществляются на производстве фирмы Woodward в соответствии с требованиями INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

2.3.3 Диапазон тока

Для аналогового входного сигнала (мА-значение заданное) предусмотрены два диапазона тока в 20 мА (перемычка 2 / JPR2) и 200 мА (перемычка 1 / JPR1). Настройка осуществляется двумя перемычками на силовой плате. Производитель настраивает **диапазон 20 мА** с помощью **JPR2**. Перемычка JPR1 должна быть разомкнута, а JPR2 – подключена.

Положение перемычек разрешается менять только при обесточенной электронике привода!

2.3.4 Питание

Напряжение питания составляет 18 - 32 В DC (номинально 24 В). Имеется защита от случайного перепутывания полюсов. В рабочем режиме электроника привода потребляет следующую электрическую мощность (статическую) или пиковую мощность (динамическую):

| Модель ProAct Digital Plus | Макс. мощность - статическая [Вт] | Макс. мощность - динамическая [Вт] |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| I | 19 | 67 |

| Модель ProAct Digital Plus | Макс. мощность - статическая [Вт] | Макс. мощность - динамическая [Вт] |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| II | 65 | 251 |
| III | 73 | 282 |
| IV | 101 | 393 |

2.3.5 Кодировка/деблокировка прибора

Для деблокировки используется контакт 7 «RUN ENABLE». Электроника привода активируется через прямое соединение контакта 7 на контакт 9 «COM», минусовой потенциал питания. При размыкании соединения электроника привода деактивируется, т.е. силовая часть (катушка актуатора) обесточивается, общая потребляемая мощность ProAct Digital Plus снижается до минимума (< 200 мА).

2.3.6 Защитные функции

Встроенный привод обладает защитными функциями для силовой части актуатора ProAct Digital Plus

(ограничение тока) и функциями самозащиты (короткое замыкание, ...) для электроники привода.

Защита от пониженного и повышенного напряжения

Если напряжение питания на 5 секунд поднимается выше 33 В или на 1 секунду опускается ниже 11 В либо 17 В на 40 секунд, привод отключается, и контакт сигнализации состояния отпадает.

Защита от короткого замыкания

ProAct защищен от короткого замыкания.

Защита от ошибочной полярности

ProAct выполнен с защитой от ошибочной полярности, т.е. подключение напряжения питания (24 В) с ошибочной полярностью на приводе не ведет к выходу прибора из строя.

Перегрев

Рабочая температура ProAct Digital Plus определена в диапазоне от -40 до +85°C. Внутренний датчик температуры в электронике привода контролирует текущую рабочую температуру. Рабочая температура не должна подниматься выше 90°C. В случае достижения рабочей температуры 95°C электроники привода контакт сигнализации состояния отпадает (предупреждение) и остается в состоянии готовности до +105°C. При рабочей температуре > +105°C электроника привода активируется ограничение тока.

Ограничение тока

Для защиты электромагнитного привода, катушки актуатора, на конечной силовой ступени установлено ограничение тока. Превышение максимального тока (или момента на дроссельной заслонке) ведет к снижению тока до максимального допустимого значения.

Электроника привода обеспечивает соблюдение этих границ за счет того, что в случае превышения допустимого тока длительной нагрузки она спустя 5 секунд автоматически снижает ток до допустимого значения. В динамических процессах возникающий пиковый ток ограничен максимальным значением.

Суммарный потребляемый ток на стороне 24 В составляет при воздействии усилия на дроссельной заслонке в направлении ЗАКР. примерно:

| Модель ProAct Digital Plus | Макс. ток - статический [А] | Макс. ток - динамический [А] | Макс. момент - статический [Нм] | Макс. момент - динамический [Нм] |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| I | 0,8 | 2,8 | 1,7 | 3,4 |
| II | 2,7 | 10,5 | 3,4 | 7 |
| III | 3,0 | 11,8 | 7 | 14 |
| IV | 4,2 | 16,4 | 14 | 27 |

При воздействии усилия на дроссельной заслонке в направлении ОТКР. потребление тока на стороне 24 В несколько выше.

Действие ограничителя тока не сигнализируется. После снижения силового воздействия актуатор возвращается в нормальный регулируемый режим.

В режиме с ограничением установившегося тока выполняется дополнительное снижение тока в случае регистрации внутренним датчиком рабочей температуры $> +105^{\circ}\text{C}$. В соответствии с ограничением тока снижается также момент актуатора.

2.3.7 Сигнальный выход STATUS – OUT (размыкающий контакт)

Внутренние функции самозащиты электроники привода выводятся через сигнальный выход состояния (контакт 8 / размыкающий контакт), интегрированный в dia.ne – AMM.

Во внутренней онлайн-системе диагностики ProAct Digital Plus предусмотрено разграничение между предупреждениями и ошибками, ведущими к отключению привода. Сигнальный выход выполнен для вывода общего сообщения о неисправности (предупреждение + отключение). При возникновении внутренней неисправности сигнальный контакт отпадает (принцип тока покоя), внутренние предупреждения квитируются автоматически. Красный светодиодный индикатор в корпусе клеммной коробки указывает миганием на ошибку исполнительного элемента. В случае предупреждения светодиод не активируется. Светодиодный индикатор отключен во время работы исполнительного элемента.

3 Ввод в эксплуатацию

Настройки на самом устройстве не выполняются, необходимо лишь проверить легкость хода регулировочной тяги и убедиться, что в обесточенном рабочем состоянии диапазон установочных углов составляет от 0° до 75° . Во время эксплуатации регулировочная тяга при закрытой дроссельной заслонке (0%) не должна находиться в состоянии предварительного натяжения. Актуатор в таком случае постоянно будет находиться в состоянии ограничения тока.

При оптимальной настройке регулировочной тяги в рабочем режиме при закрытой дроссельной заслонке (0%) должно устанавливаться минимальное расстояние между регулировочным рычагом заслонки и ее механическим упором. Расстояние составляет макс. 1° установочного угла. За счет этой резервной зоны в 1° между конечными положениями диапазона установки актуатора и внутренними механическими упорами актуатора обеспечивается отсутствие предварительного натяжения на закрытой дроссельной заслонке. Повышенная механическая нагрузка на актуаторе и дроссельной заслонке предотвращается за счет возможного избыточного отклонения заслонки при закрытии (0%) и открытии (100%).

При работе двигателя для минимального положения дроссельной заслонки (0%) устанавливается фактический угол установки актуатора в 1° , а для максимального положения заслонки (100%) – угол установки 74° исполнительного элемента.

4 Устранение неисправностей

4.1 Сообщения о неисправностях

4.1.1 Предупреждающие сообщения

| Текст и номер сообщения | Неисправность | Устранение |
|--|--|---|
| ОШИБКА АКТУАТОРА ACTUATOR FAILURE 1192 | Неисправности актуатора: Мигает светодиодный индикатор в корпусе клеммной коробки! → Нет сигнала активации устройства → Неисправность внутренней электроники → Ошибка конфигурации → Ошибка калибровки Предупреждения актуатора: Мигает светодиодный индикатор в корпусе клеммной коробки! Отклонение заданного фактического положения >10% более 1 секунды Напряжение питания: → Повышенное пониженное напряжение системы питания 24 В пост. → Ошибка питания внутренней электроники (12V, 9V, 5V) | → Контроль сигнала активации для электроники привода, соединение между контактами 7 и 9 (RUN ENABLE). → Неисправность не квитируется выключением и повторным включением напряжения питания; заменить устройство! Предупреждение с автоматическим квитиowaniem: → Проверить регулировочную тягу → Проверить ход и надежность закрепления дроссельной заслонки. Предупреждение с автоматическим квитиowaniem: Контроль напряжения питания 24 В DC, если ошибка не квитируется в dia.ne AMM → заменить устройство! |

| Текст и номер сообщения | Неисправность | Устранение |
|-------------------------|--|---|
| | <p>Внутренний контроль температуры:</p> <p>→ Температура > 95°C в течение более 1 секунды</p> <p>→ Активация ограничения тока начиная с 105°C</p> <p>→ Ошибка внутреннего датчика температуры</p> | <p>Предупреждение с автоматическим квитированием:</p> <p>→ Контроль температуры окружения или поверхностей устройства.</p> <p>→ Проверить регулировочную тягу, ограничение тока активировано из-за неправильной настройки тяги.</p> <p>→ Проверить ход и надежность закрепления дроссельной заслонки.</p> <p>→ Если описанные выше пункты в норме, но ошибка не квитируется в dia.ne AMM, значит неисправен датчик температуры → заменить устройство!</p> |
| | Обрыв кабеля питания или управления | Контроль кабельной разводки |

4.2 Устранение проблем

4.2.1 Проблемы с питанием (подача напряжения)

| Симптомы | Неисправность | Устранение |
|---|----------------------------------|---|
| При запуске двигателя дроссельная заслонка не открывается (100%), исполнительный элемент деактивирован. | Отсутствует напряжение питания | <p>Проверить, не сработал ли предохранитель напряжения питания 24 В DC в шкафу интерфейсов.</p> <p>Проверка встроенных реле активации (зажигание) – при остановленном двигателе актуатор обесточивается.</p> <p>Контроль электрического подключения на клеммах (контакт + / COM).</p> |
| | Нет сигнала активации устройства | <p>Контроль сигнала активации для электроники привода, соединение между контактами 7 и 9 (RUN ENABLE).</p> |

4.3 Механические проблемы (регулирующая тяга)

| Симптомы | Неисправность | Устранение |
|---|--|---|
| Нестабильность двигателя на холостом ходу или отключение с ошибкой превышения оборотов. | Дроссельная заслонка открывается больше, чем запрашивается регулятором холостого хода. → Слишком высокий расход газа | Проверить настройку регулировочной тяги. Убедиться, что оба регулировочных рычага, вал актуатора и вал дроссельной заслонки находятся в положении 0% у упора. |
| Двигатель не запускается или работает нестабильно на холостых оборотах и отключается с ошибкой «Ошибка синхронизации». Также может быть активирована неисправность актуатора (1192) в АММ. | Дроссельная заслонка при запуске открывается недостаточно для холостого хода и синхронизации или остается закрытой. → Недостаточный расход газа | Проверить настройку регулировочной тяги. → Из-за ошибочного позиционирования (угла) регулировочных рычагов на валах угол установки сместился в отрицательную зону. → Актуатор блокируется у механического упора, т.е. актуатор в состоянии ограничения тока и по этой причине повышенная температура электроники и возможное срабатывание внутреннего контроля температуры. Неисправность актуатора активируется также из-за слишком большой разницы между заданным и фактическим положениями. → Из-за отрицательного смещения диапазона регулирования актуатор не достигает заданных положений запуска и холостого хода. Проверить, активирована ли неисправность актуатора! Светодиодный индикатор в корпусе клеммной коробки активирован! → Нет сигнала активации устройства → Неисправность внутренней электроники → Ошибка конфигурации → Ошибка калибровки |

| Симптомы | Неисправность | Устранение |
|----------------------|--|---|
| Двигатель нестабилен | Дроссельная заслонка не достигает максимального конечного положения диапазона регулирования. | <p>Проверить настройку регулировочной тяги.</p> <p>→ Ошибочное позиционирование (угол) регулировочных рычагов на валах.</p> <p>→ Ошибочно настроенный упор (0%) дроссельной заслонки.</p> <p>→ Проверить подвижность регулировочной тяги, возможна механическая блокировка на упоре или на дополнительно установленном перепускном клапане.</p> |
| | Дроссельная заслонка выходит за максимальное конечное положение диапазона регулирования. | <p>Проверить настройку регулировочной тяги.</p> <p>→ Ошибочное позиционирование (угол) регулировочных рычагов на валах.</p> |

4.4 Электроника (внутренние ошибки)

| Симптомы | Неисправность | Устранение |
|--|---|--|
| Внутренняя ошибка устройства, т.е. на актуатор подается 24 В DC, задается значение положения (mA-сигнал), регулировочная тяга правильно настроена, однако актуатор остается в положении 0% (дроссельная заслонка закрыта) или электроника привода не активируется, может быть активирован выход сигнализации неисправностей! | Неисправность внутренней электроники | Неисправность не квитируется выключением и повторным включением напряжения питания; заменить устройство! |
| Срабатывание или несрабатывание выхода сигнализации неисправностей без очевидной причины! | Неисправность аппаратного обеспечения – контакта выхода или внутренней электроники. | Замена прибора |

5 Revisionsvermerk

| Порядок изменений | | | |
|-------------------|------------|---|---|
| Индекс | Дата | Описание/итоги изменений | Эксперта <i>Проверил</i> |
| 2 | 30.04.2019 | GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO | Stojiljkovic T. <i>Pichler R.</i> |
| 1 | 06.10.2010 | Umstellung auf CMS / Change to Content Management System ersetzt / replaced Index: - | Schartner <i>Bilek</i> |

