



TA 1502-0072

Техническая инструкция

SPA24 (SAFI Pick-up Amplifier)



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

1	Описание	2
1.1	Общие замечания	2
1.2	Основная информация	3
1.2.1	SPA24 Блочная схема	3
1.2.2	Входные сигналы	3
1.2.3	Выходные сигналы	4
1.3	Сигнализация на приборе	4
1.4	Сигнал TRIGGER	5
1.4.1	Подготовка сигнала	5
1.4.2	Характеристики сигнала двигателя	6
1.5	Сигнал RESET	7
1.5.1	Подготовка сигнала	7
1.5.2	Характеристики сигнала двигателя	8
1.6	Сигнал CAM – RESET	9
1.6.1	Подготовка сигнала	9
1.6.2	Характеристики сигнала двигателя	10
1.7	Контрольные функции	11
1.7.1	Полярность входного сигнала RESET	11
1.7.2	Наложение входных сигналов TRIGGER и RESET	12
2	Указания по технике безопасности	14
3	Технические характеристики	15
3.1	Класс защиты	15
3.2	Условия окружения	15
3.3	Механические характеристики	15
3.3.1	Вибрации	15
3.3.2	Размеры	15
3.3.3	Монтаж	15
3.4	Электрические характеристики	15
3.4.1	Напряжение питания	15
3.4.2	Потребление тока	15
3.5	Соединения и сигнализация	15
3.5.1	Распределение вводов/выводов	15
3.5.2	Сигнализация на приборе	17
4	Монтаж и настройка	18
4.1	Монтаж SPA24	18
4.2	Настройка индукционных датчиков на двигателе	18
4.2.1	Сигнал кулачкового вала – CAM	18
4.2.2	Сигнал сброса от коленчатого вала – RESET	18
4.2.3	Сигнал от зубчатого венца (маховика) – TRIGGER	18
4.2.4	Монтаж активного индукционного датчика кулачкового вала	18
4.2.5	Установка пассивных датчиков RESET и TRIGGER зубчатого венца	19
5	Диагноз и устранение неисправностей	22
5.1	Оперативные сообщения	22
5.2	Сообщения об ошибках	23
6	Revisionsvermerk	23

Данный документ предназначен для:

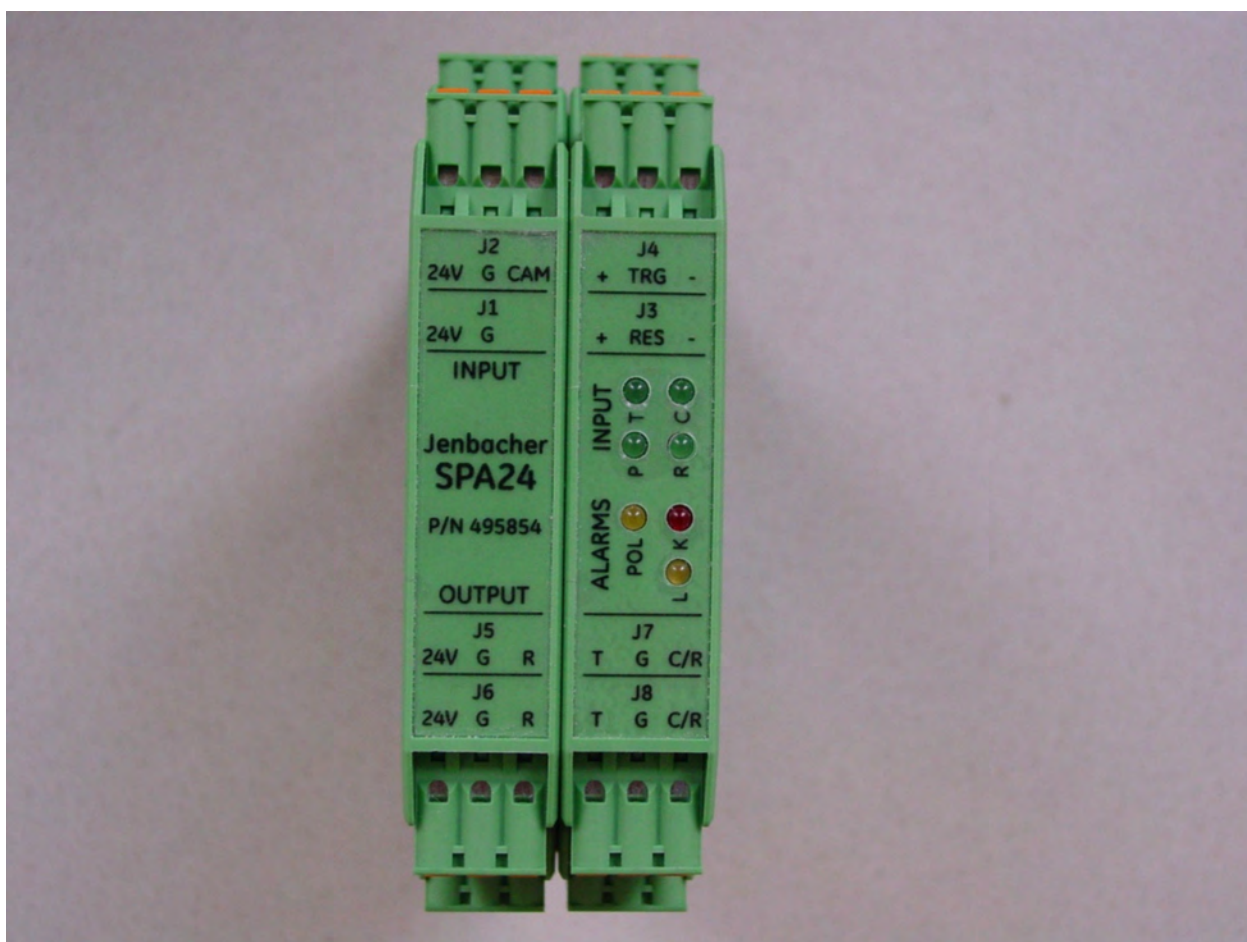
клиентов, дилеров, партнеров по техническому обслуживанию, IB-партнеров, дочерних отделений и филиалов GE Jenbacher

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 Описание



1.1 Общие замечания

SPA24 - аббревиатура **SAFI-Pickup-Amplifier** с питанием **24 В DC**.

Номер детали INNIO Jenbacher GmbH & Co OG: **495854**

SPA24 – усилитель с внутренней логикой, который преобразует сигналы 3 индукционных датчиков двигателя – сигнал кулачкового вала (CAM), сигнал сброса (RESET) и сигнал зубчатого венца (TRIGGER) – в понятную **SAFI** цифровую форму.

Питание **SPA24** получает из сети **+24 В пост.**

В этом документе упоминаются следующие инструкции:

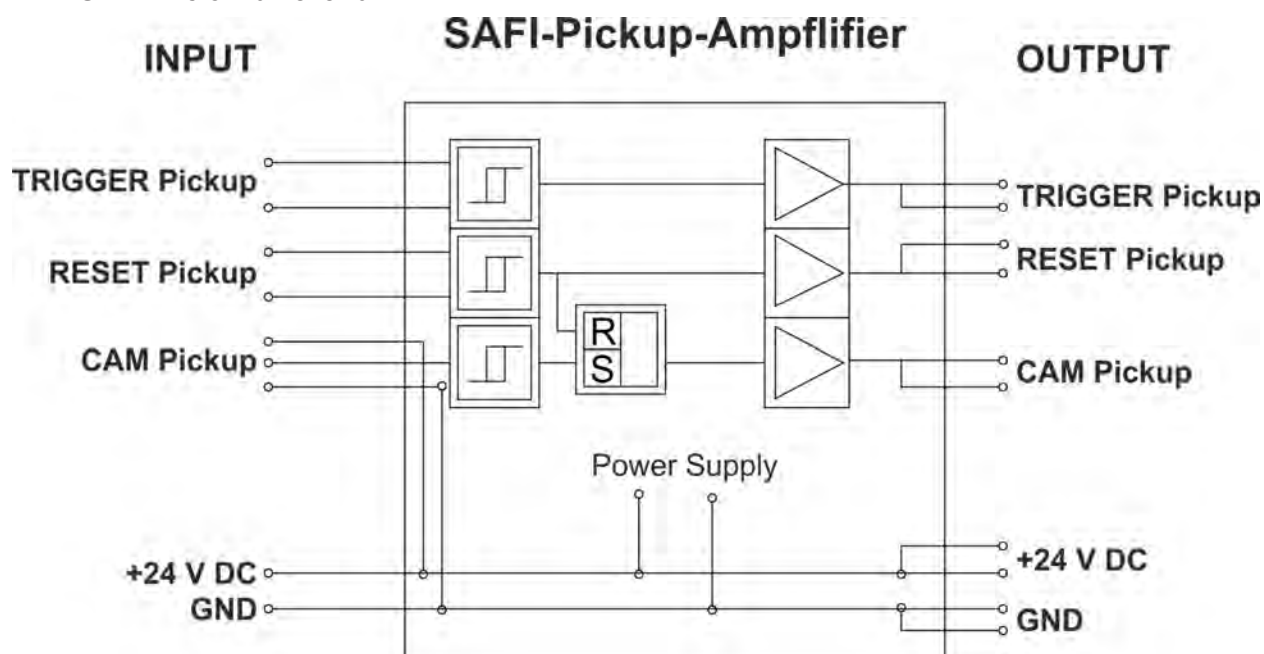
- TA 1502-0071 - SAFI (Sensor Actor Functional Interface)
- TA 1502-0068 - MORIS (Modular Rail Ignition System)

SPA24 может выполнять следующие функции

- с помощью внутренней логики связывать 3 аналоговых сигнала от индукционных датчиков двигателя
- подготавливать надлежащие выходные сигналы для **SAFI**:
цифровые, усиленные, точные по времени, с разрешением 0,1 градус поворота коленчатого вала (°KB);
- по сигналу индукционного датчика генерировать цифровой сигнал **TRIGGER** для **SAFI**
- (ряды цилиндров А и Б)
- по сигналам индукционных датчиков генерировать цифровой, логически связанный сигнал **CAMshaft-RESET** для **SAFI**
(ряды цилиндров А и Б);
- по сигналу индукционного датчика генерировать цифровой сигнал **RESET** для SAFI (ряды цилиндров А и Б);
- контролировать правильную полярность входных аналоговых сигналов от индукционных датчиков RESET и TRIGGER
- поставлять вспомогательное напряжение +24 В пост. (двойной выход).

1.2 Основная информация

1.2.1 SPA24 Блочная схема



1.2.2 Входные сигналы

На вход поступают сигналы от трех индукционных датчиков двигателя: **TRIGGER** (сигнал зубчатого венца), **RESET** (сигнал сброса), **CAM** (сигнал кулачкового вала); а также питание +24В пост. Датчики TRIGGER и RESET – пассивные, без собственного питания +24 В DC (постоянного тока).

Сигнал CAM вырабатывается активным индукционным датчиком, питание которого (+24 В DC) поступает от **SPA24**. За полный поворот коленчатого вала сигнал зубчатого венца стартера TRIGGER повторяется по числу зубцов маховика (от 50 до 500 зубцов), а сигнал сброса RESET -- один раз; сигнал кулачкового вала CAM -- один раз на два полных оборота коленчатого вала (маховика). Сигнал CAM генерируется в каждом цикле двигателя, т.е. один раз на полный поворот кулачкового вала.

1.2.3 Выходные сигналы

SPA24 подготавливает точные по времени сигналы для скорости вращения двигателя от 0 до 2500 об/мин. Амплитуда выходных сигналов зависит от рабочего состояния и составляет «0 В» или «+14 В» пост. **SPA24** усиливает входные сигналы индукционных датчиков и преобразует их в необходимую цифровую форму. При этом на выход подаётся логически связанный цифровой сигнал CAM-RESET, сгенерированный из входных сигналов CAM и RESET, и сгенерированный цифровой сигнал TRIGGER. Цифровой выходной сигнал RESET служит целям контроля. Генерирование цифровых выходных сигналов подробно описано в п.п. 1.4-1.6. Двойной выход напряжения +24 В пост. может быть использован для питания управляемой электроники (напр. SAFI). Все выходы -- двойные.

Цифровые выходы **SPA24** деблокируются при скорости вращения двигателя ≥ 50 об/мин и амплитуде входного сигнала от индукционных датчиков ≥ 3 В. **SPA24** опознает пороговую скорость двигателя 50 об/мин, измеряя частоты входных сигналов RESET и TRIGGER независимо друг от друга. Пока скорость ниже 50 об/мин, время между входными импульсами велико, и выходы заблокированы. Благодаря этому обеспечивается надёжная и точная обработка сигналов. Пока не выполнены оба условия (частота и величины) для входных сигналов RESET или TRIGGER, амплитуда сигнала на соответствующем выходе остается равной 0 В пост., оранжевый светодиод «L» сигнализирует это состояние (например, при замедлении и покое двигателя). «L» означает «Low Speed», «низкая скорость», т.е., скорость ниже установленного порога (50 об/мин) для деблокирования цифровых выходов. Когда заданные условия выполнены, на выходах генерируются сигналы для запуска и работы двигателя. Во время работы (скорость ≥ 50 об/мин⁻¹) светодиод «L» не горит; это означает также, что расстояния между индукционными датчиками установлены правильно. При стандартной установке датчиков в промежутке от $\frac{3}{4}$ до $1\frac{1}{4}$ оборотов порог ± 3 В достигается при скорости вращения двигателя от 50 до 90 об/мин.

Когда двигателя не работает, на всех цифровых выходах **SPA24** амплитуда сигналов равна 0 В пост. На двойных выходах +24В пост. напряжение есть все время, независимо от того, достаточна ли скорость двигателя для деблокирования цифровых выходов.

1.3 Сигнализация на приборе

Состояния входов и сторожевые функции сигнализируют светодиоды (с/д) на **SPA24**.

Зеленые светодиоды «Т», «С» и «R» горят, когда есть входные сигналы от индукционных датчиков TRIGGER, CAM и RESET соответственно. Соответствующий диод мигает при нарастании сигналов.

Зелёный светодиод „P“ сигнализирует наличие питания.

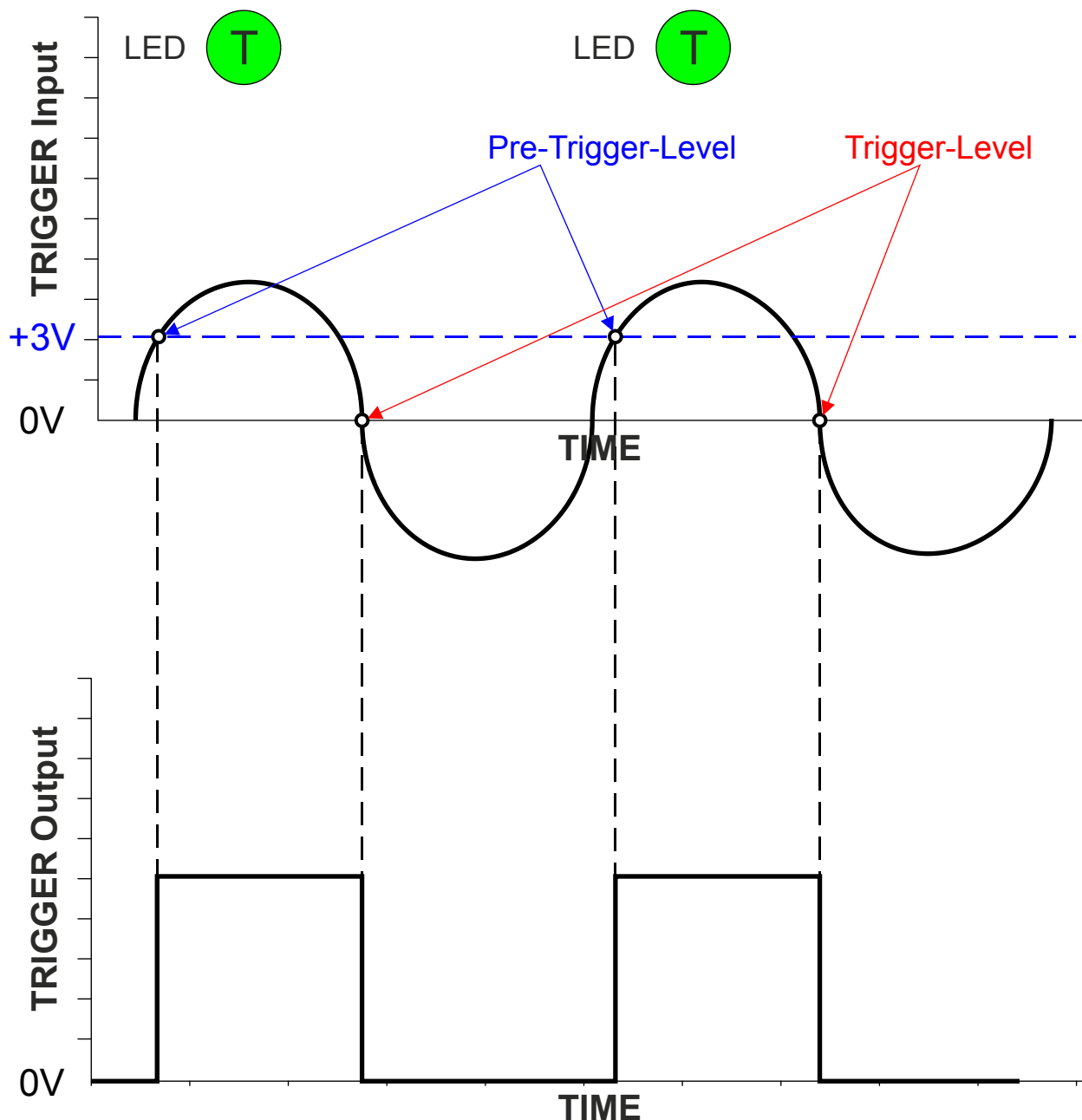
Красный светодиод «K» предупреждает, что падающие входные сигналы RESET или TRIGGER пройдут через 0 в промежутке менее 20 мксек друг за другом (см. п. 1.7.2, Наложение входных сигналов TRIGGER и RESET).

Жёлтый светодиод „POL“ горит при ошибочной полярности входного сигнала RESET (см. 1.7.1, Полярность входного сигнала RESET).

Желтый светодиод «L» горит, когда выходные сигналы **SPA24** заблокированы из-за недостаточной скорости вращения (см. п. 1.2.4: Выходные сигналы). Светодиод горит, пока стоит двигатель, и гаснет в ходе разгона двигателя.

1.4 Сигнал TRIGGER

1.4.1 Подготовка сигнала

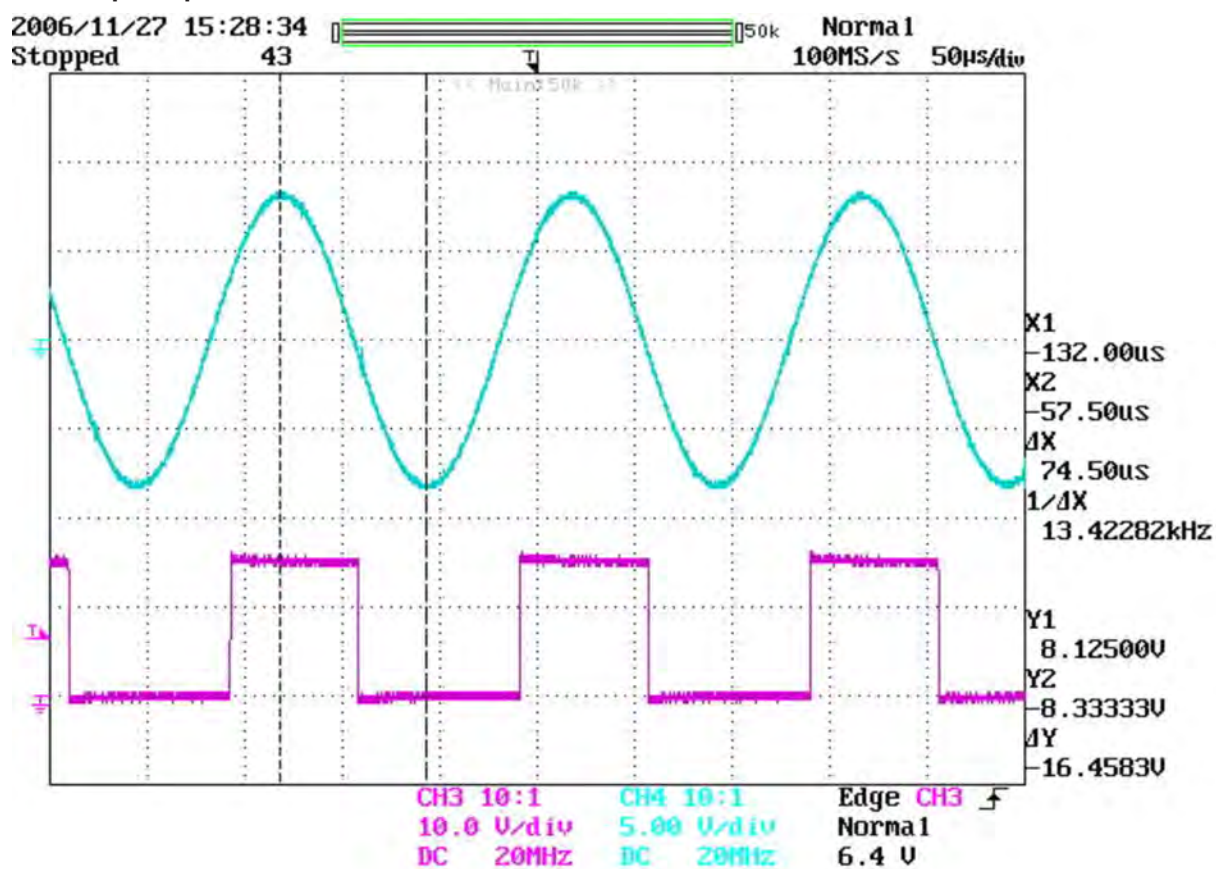


Входной сигнал TRIGGER (сигнал от зубчатого венца) генерируется пассивным индукционным датчиком.

Вход настроен на +3В нарастающего аналогового, синусообразного сигнала от индукционного датчика. Когда входной сигнал (TRIGGER-Input) достигнет установленного уровня (pre-trigger-level)+3В, на цифровой выход (TRIGGER-Output) подаются +14В (уровень "High"). Когда после этого входной TRIGGER-сигнал проходит через 0В (trigger-level), на цифровой выход "TRIGGER" подаётся напряжение 0В (уровень "Low").

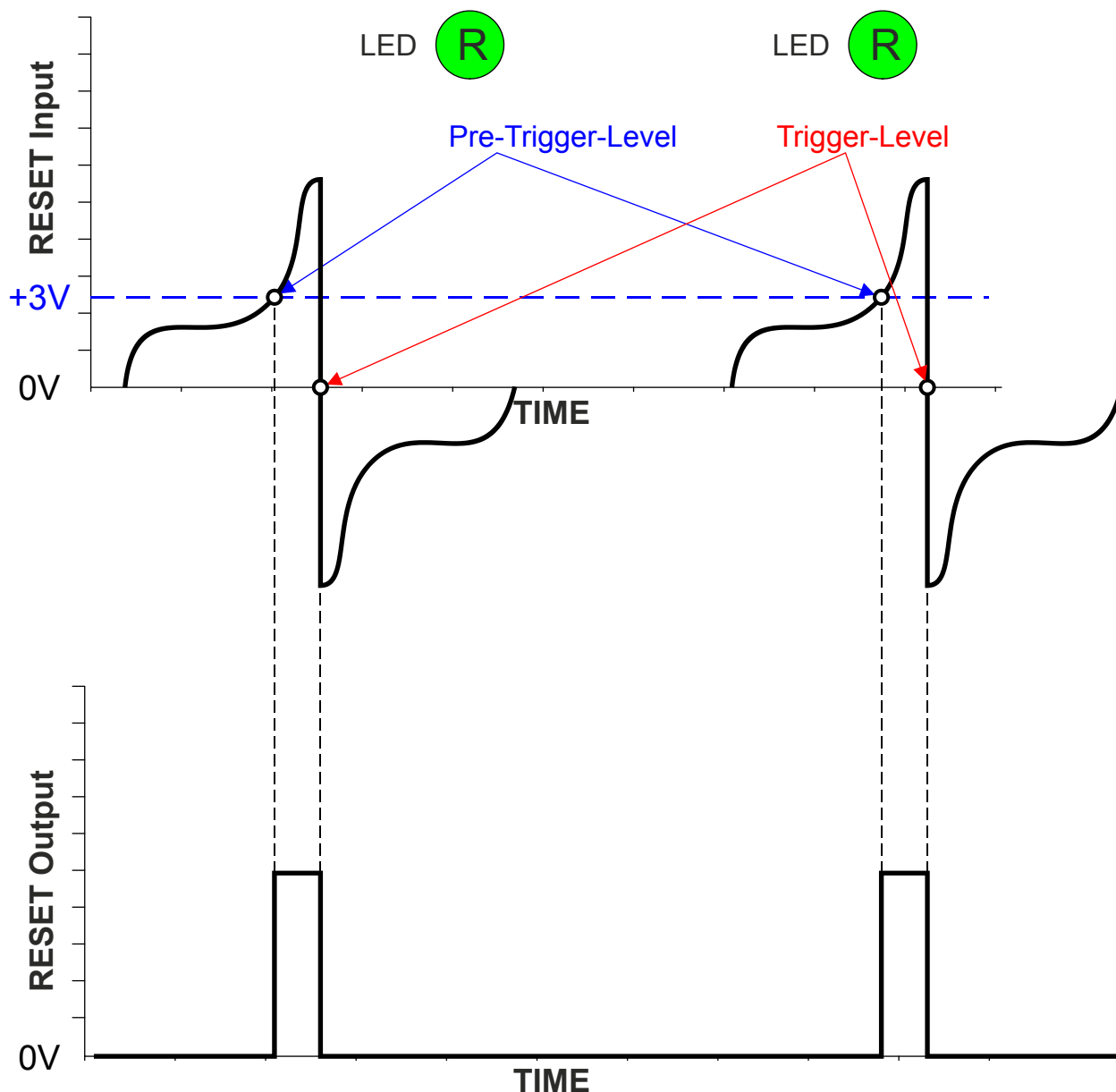
Светодиод «Т» (= входной сигнал TRIGGER) загорается, когда входной сигнал превысит «pre-trigger-level» +3В, и гаснет, когда сигнал падает ниже этого значения.

1.4.2 Характеристики сигнала двигателя

CH4: сигнал TRIGGER на входе **SPA24**CH3: цифровой сигнал TRIGGER на выходе **SPA24** к **SAFI**

1.5 Сигнал RESET

1.5.1 Подготовка сигнала



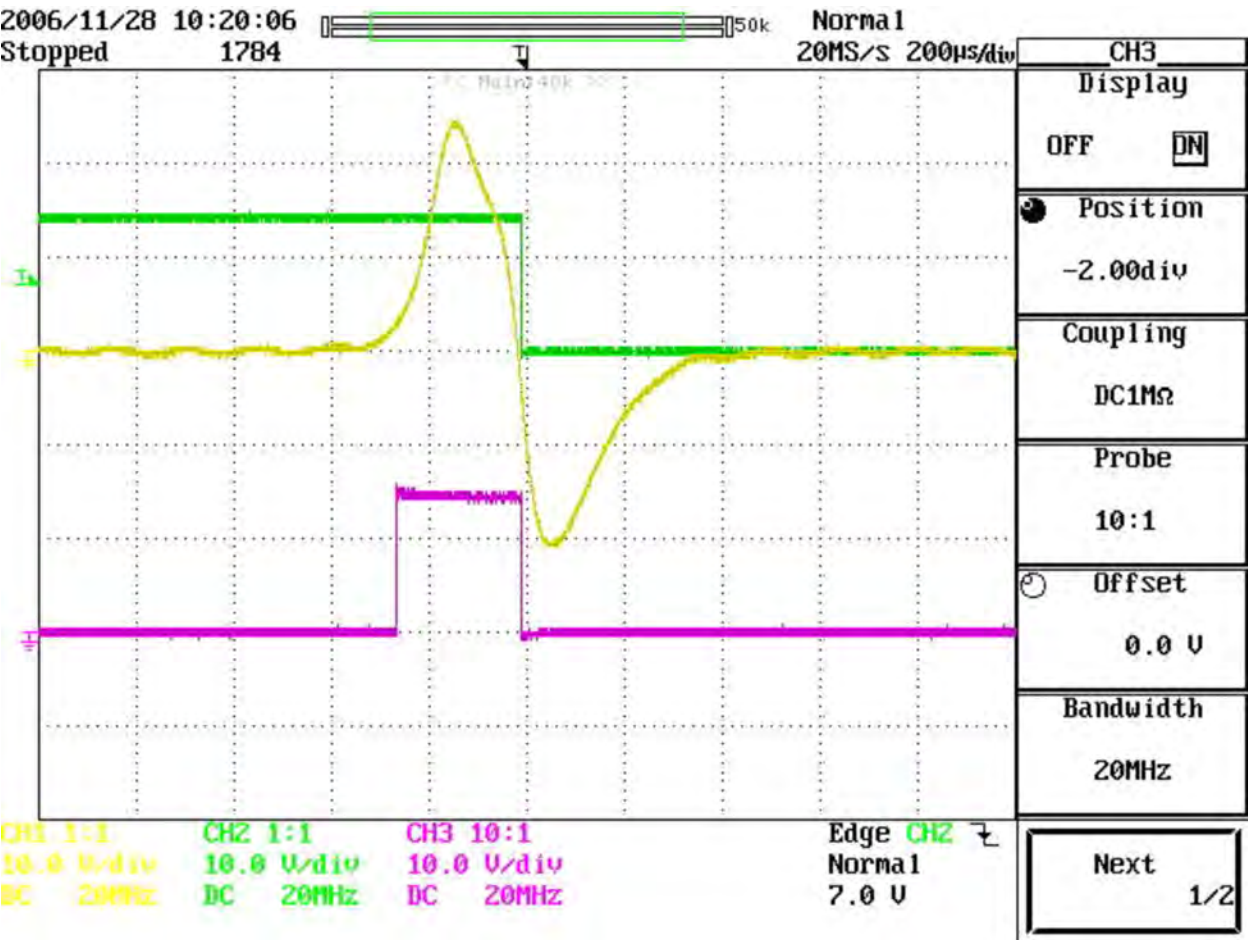
Входной сигнал RESET (сигнал сброса от зубчатого венца) генерируется пассивным индукционным датчиком.

Вход настроен на +3В нарастающего аналогового сигнала от индукционного датчика. Когда входной сигнал (RESET-Input) достигнет установленного уровня (pre-trigger-level) +3В, на цифровой выход (RESET-Output) подаются +14В (уровень "High"). Когда затем входной RESET-сигнал проходит через 0В (trigger-level), на цифровой выход "RESET" подаётся напряжение 0В (уровень "Low").

На выходе RESET за один оборот двигателя уровень сигнала один раз равен High и один раз снимается до Low.

Светодиод «R» (= входной сигнал RESET) загорается по короткому (25 мс) импульсу, когда амплитуда входного сигнала превысит «pre-trigger-level» +3 В.

1.5.2 Характеристики сигнала двигателя



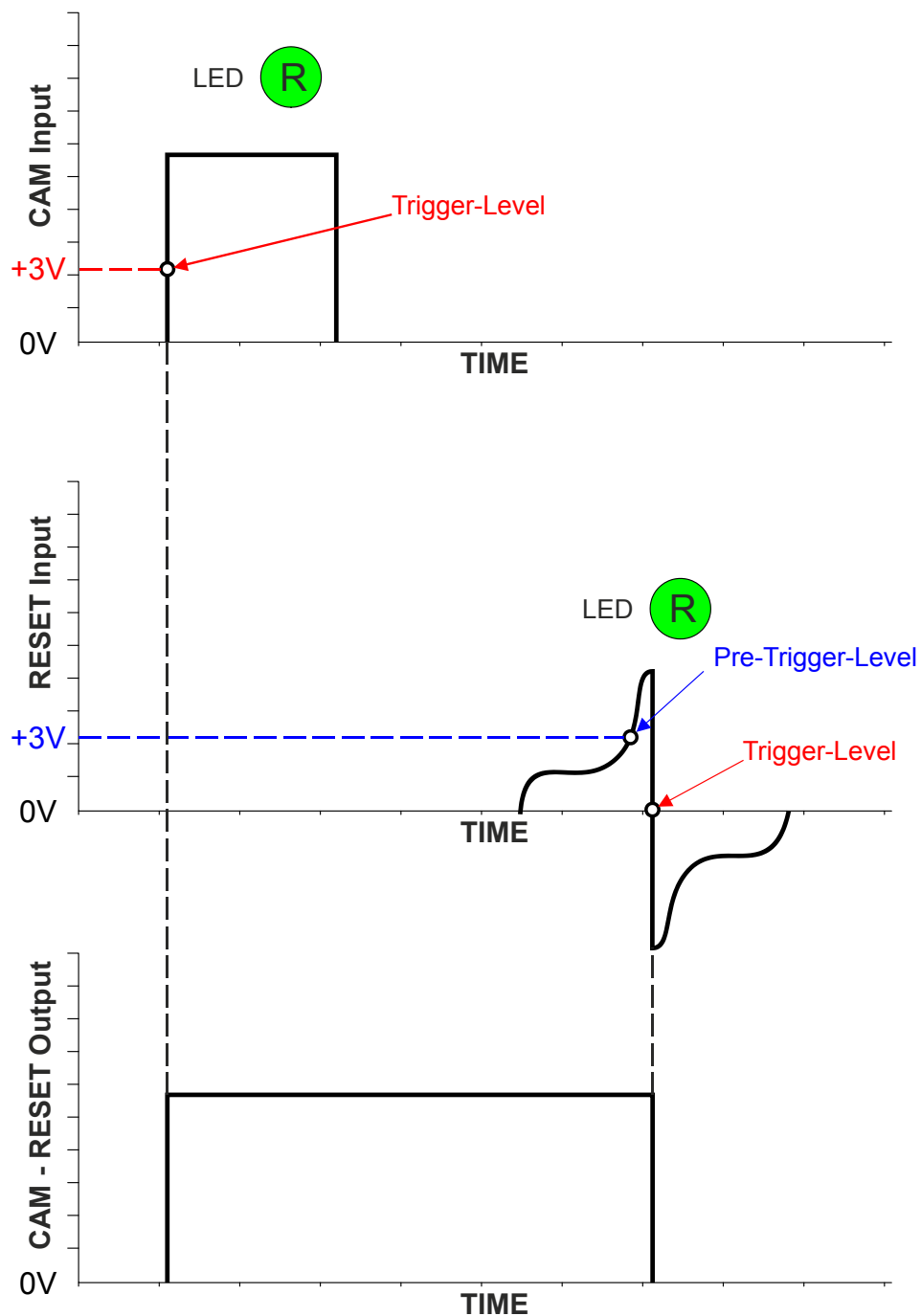
CH1: сигнал RESET на входе SPA24

CH2: цифровой объединённый сигнал CAM-RESET на выходе SPA24 к SAFI

CH3: цифровой сигнал RESET на выходе SPA24

1.6 Сигнал CAM – RESET

1.6.1 Подготовка сигнала



Входной сигнал CAM (сигнал от кулачкового вала) генерируется активным индукционным датчиком с питанием 24 В пост.

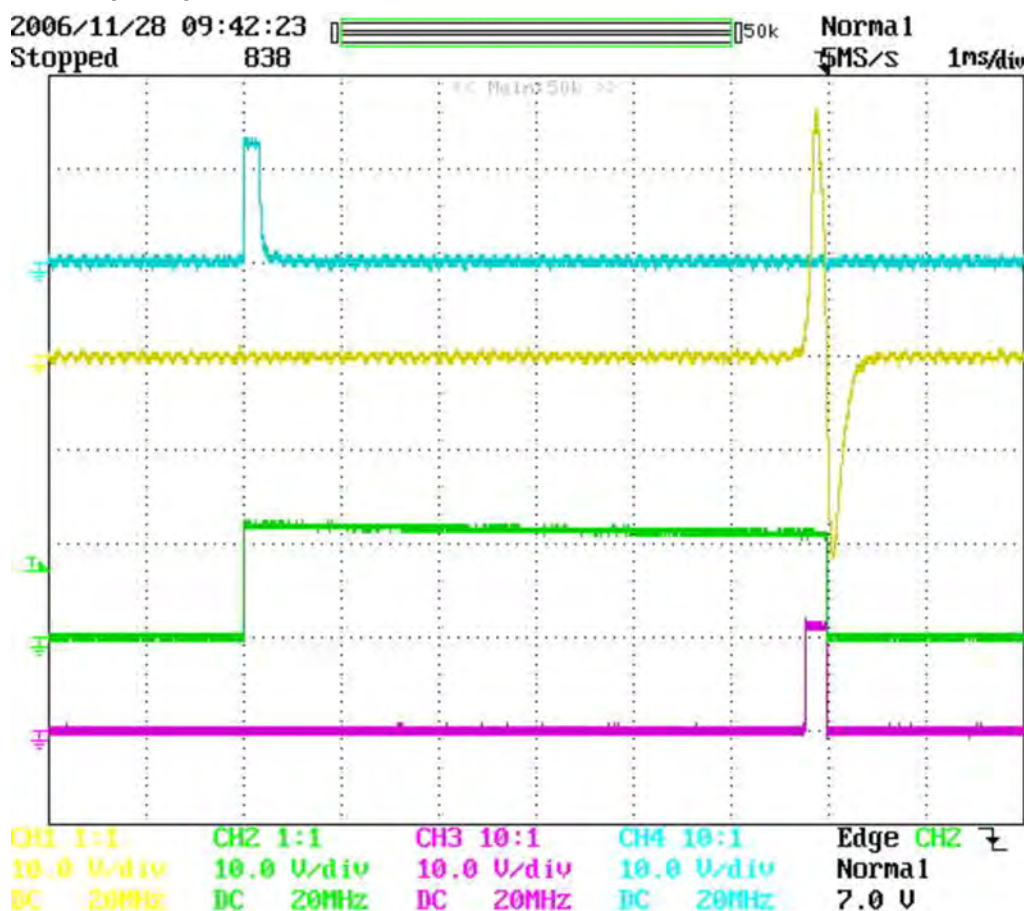
Входной сигнал RESET (сигнал сброса от зубчатого венца) генерируется пассивным индукционным датчиком.

Вход настроен на 3В нарастающего прямоугольного цифрового сигнала CAM-Input от активного датчика. При значении +3В (pre-trigger-level) на цифровой выход логически объединённого сигнала (CAM-RESET-Output) подаются +14В (уровень "High"). Следующий за этим в том же моторном цикле входной сигнал RESET растёт и превышает +3В. Когда после этого RESET-сигнал, падая, проходит через 0В (trigger-level), логический совместный выход CAM-RESET-Output принимает значение 0В (уровень "Low"). Таким образом, совместный выходной сигнал CAM-RESET принимает значение High и падает снова на Low при каждом втором обороте двигателя (см. п.1.2.3: Выходные сигналы и п. 1.7.1: Полярность входного сигнала RESET).

Светодиод «С» (= входной сигнал CAM) загорается каждый второй оборот двигателя, когда входной сигнал превысит заданный порог (pre-trigger-level) +3 В, и гаснет, когда сигнал падает ниже этого уровня.

Светодиод «R» (= входной сигнал RESET) загорается по короткому (25 мс) импульсу, когда входной сигнал превысит «pre-trigger-level» +3 В.

1.6.2 Характеристики сигнала двигателя



CH4: сигнал CAM на входе **SPA24**

CH1: сигнал RESET на входе **SPA24**

CH2: цифровой, логически объединённый сигнал CAM-RESET на выходе **SPA24** к **SAFI**

CH3: цифровой сигнал RESET на выходе **SPA24** (контрольный сигнал)

1.7 Контрольные функции

1.7.1 Полярность входного сигнала RESET

Входной сигнал RESET (сигнал сброса от зубчатого венца) генерируется пассивным индукционным датчиком.

При ошибочной полярности входного сигнала RESET она автоматически корректируется **SPA24**.

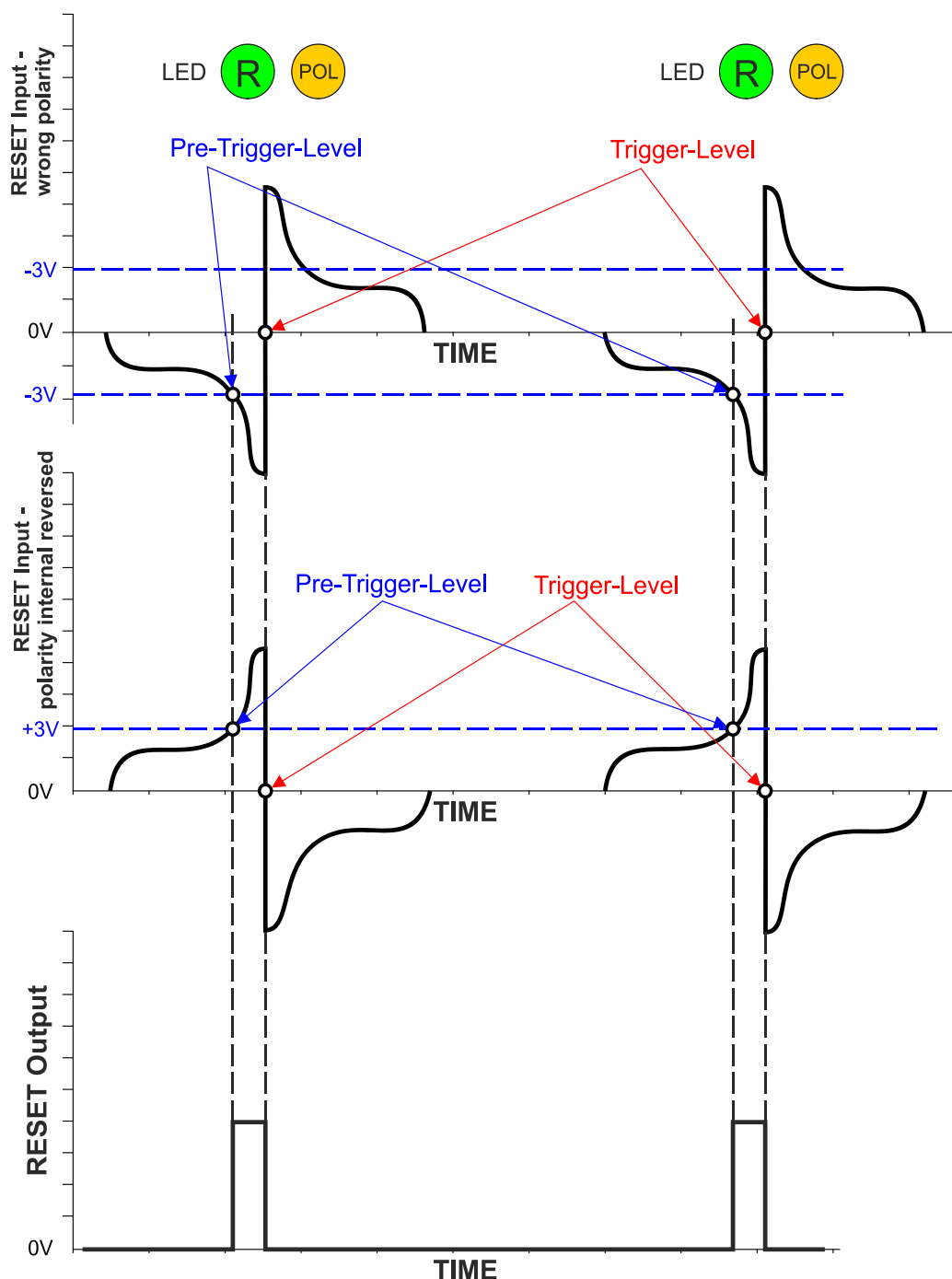
Полярность опознаётся в **SPA24** по предустановке на положительные и отрицательные сигналы. Софтвер **SPA24** автоматически корректирует ошибочную полярность входного RESET-сигнала, инвертируя его, и генерирует таким образом на выходе правильный совместный сигнал CAM-RESET и контрольный сигнал RESET. На диаграмме ниже показано внутреннее инвертирование **SPA24** для входного сигнала RESET с ошибочной полярностью.

Правильную полярность -- и, соответственно угасание сторожевого светодиода „POL“ -- устанавливают сменой клемм на входе RESET-сигнала на **SPA24**. Этого следует добиться уже при введении двигателя в эксплуатацию!



Исправление полярности входного сигнала RESET разрешено только при неработающем двигателе.

Внутреннее инвертирование полярности сигнала RESET



1.7.2 Наложение входных сигналов TRIGGER и RESET

Оба входных сигнала TRIGGER (от зубчатого венца) и RESET (сброс, от зубчатого венца) генерируются пассивными индукционными датчиками.

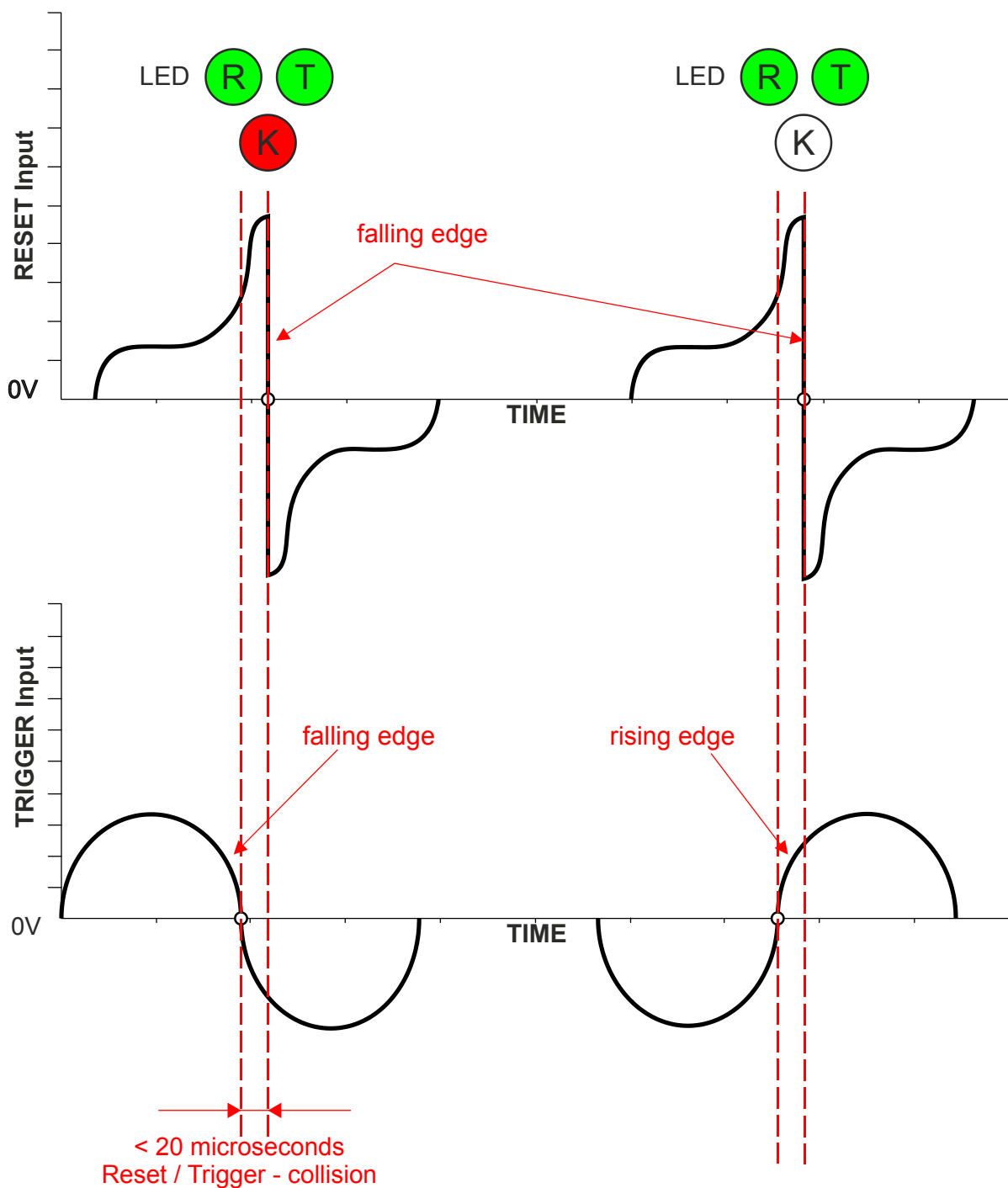
В неблагоприятных условиях может произойти наложение двух сигналов при переходе через 0, что, в свою очередь нарушает нормальную работу системы зажигания.

Входы обоих сигналов настроены на положительный порог, соответствующие выходные сигналы генерируются при последующем за этим переходе через 0 из положительного в отрицательный диапазон. Когда оба входных сигнала проходят через 0 одновременно, они накладываются, а точки возбуждения соответствующих выходов совпадают. Об одновременности говорят, когда время между возбуждением выходов по 0-переходу соответствующего сигнала меньше 20 мксек.

Красный светодиод „K“ сигнализирует каждое "столкновение" сигналов в течение 2 секунд, после чего гаснет автоматически. Светодиод не горит, пока время между 0-переходами двух сигналов больше 20 мксек.



При возникновении такого столкновения необходимо изменить полярность входного TRIGGER-сигнала, переставив клеммы на входе прибора – на неработающем двигателе.



В приведённой ниже диаграмме показано "столкновение" сигналов при различных полярностях входного TRIGGER-сигнала.

2 Указания по технике безопасности



Соблюдать указания по источникам опасности и мерам защиты в «Предписаниях по технике безопасности» (TA 2300-0005) и использовать соответствующие средства персональной защиты.

3 Технические характеристики

3.1 Класс защиты

В собранном состоянии **SPA24** достигает класса защиты IP20.

3.2 Условия окружения

Температура	Хранение	-40 ... + 70 °C
	Процесс работы	-25 ... + 70 °C
Относительная влажность	Хранение	90 %, без образования влаги.
	Процесс работы	85%, без образования влаги.

3.3 Механические характеристики

3.3.1 Вибрации

SPA24 установлен в шкафу интерфейсов модуля на раме двигателя, и защищен от вибраций резиновым буфером.

3.3.2 Размеры

Корпус: ширина x высота x глубина = 35 мм x 100 мм x 115 мм.

3.3.3 Монтаж

Корпус **SPA24** монтируется на удобной для обслуживания шине TS 35/15 мм в шкафу интерфейсов модуля.

3.4 Электрические характеристики

3.4.1 Напряжение питания

Питание **SPA24** обеспечивает батарея с номинальным напряжением 24 В пост. Напряжение батареи может колебаться от 15 до 32 В с остаточной волнистостью $\pm 10\%$.

3.4.2 Потребление тока

Максимальное потребление тока **SPA24** при максимальной нагрузке (12 **SAFI** без других потребителей на обоих выходах напряжения J5 и J6) и при напряжении питания 24 В пост. составляет ок. 170 мА.

3.5 Соединения и сигнализация

3.5.1 Распределение вводов/выводов

Четыре трёх-контактных соединительных штекера и **входные** гнезда (Input Junction) **SPA24** располагаются на верхней плоскости корпуса и снабжены кодировкой. Ошибочное присоединение поэтому невозможно.

Input Junction	Контакт	Описание
J1	24 B	Напряжение питания + 24 В пост. для SPA24
J1	G	Напряжение питания: корпус
J1		
J2	24 B	Датчик на кулачком валу: напряжение питания + 24 В пост.
J2	G	Датчик на кулачком валу: корпус
J2	CAM	Датчик на кулачком валу: сигнал
J3	+ RES	Индукционный датчик RESET: сигнал
J3		
J3	- RES	Индукционный датчик RESET: сигнал
J4	+ TRG	Индукционный датчик TRIGGER: сигнал
J4		
J4	- TRG	Индукционный датчик TRIGGER: сигнал

Четыре 3-контактных соединительных штекера и **выходные** гнезда (Output Junction) **SPA24** располагаются на нижней поверхности корпуса и снабжены кодировкой, чтобы предотвратить ошибочное присоединение.

Каждый выходной сигнал выводится на два выхода. Оба вставных соединения для одного и того же сигнала имеют одинаковый код, чтобы облегчить поиск ошибок на месте.

Output Junction	Контакт	Описание
J5	24 B	ход вспомогательного напряжения +24 В пост.
J5	G	Выход вспомогательного напряжения: корпус
J5	R	Выходной сигнал RESET для ряда цилиндров А
J6	24 B	ход вспомогательного напряжения +24 В пост.
J6	G	Выход вспомогательного напряжения: корпус
J6	R	Выходной сигнал RESET для ряда цилиндров Б
J7	T	Выходной сигнал TRIGGER для ряда цилиндров А
J7	G	Корпус
J7	C/R	Комбинированный выходной сигнал CAM-RESET для ряда А
J8	T	Выходной сигнал TRIGGER для ряда цилиндров Б
J8	G	Корпус
J8	C/R	Комбинированный сигнал CAM-RESET для ряда Б

Кодировка вставных соединений

Выходы

Input Junction	Контакт	Код гнезда SPA24	Код штекера
J1	24 B	нет	да
J1	G	да	нет
J1		нет	да
J2	24 B	да	нет

Input Junction	Контакт	Код гнезда SPA24	Код штекера
J2	G	да	нет
J2	CAM	нет	да
J3	+ RES	да	нет
J3		нет	да
J3	- RES	да	нет
J4	+ TRG	нет	да
J4		да	нет
J4	- TRG	да	нет

Выходы

Output Junction	Контакт	Код гнезда SPA24	Код штекера
J5	24 B	да	нет
J5	G	нет	да
J5	R	нет	да
J6	24 B	да	нет
J6	G	нет	да
J6	R	нет	да
J7	T	нет	да
J7	G	нет	да
J7	C/R	да	нет
J8	T	нет	да
J8	G	нет	да
J8	C/R	да	нет

3.5.2 Сигнализация на приборе

Семь светодиодов сигнализируют то или иное состояние входов и соблюдение/нарушение нормальных условий работы (сторожевые или контрольные функции).

Обозначение	Цвет	Значение
P	Зеленый	Напряжение питания SPA24
T	Зеленый	Сигнал от инд. датчика зубчатого венца: TRIGGER
C	Зеленый	Сигнал от инд. датчика кулачкового вала: CAM
R	Зеленый	Сигнал от инд. датчика коленного вала: RESET
POL	Желтый	жёлтый Ошибочная полярность входного сигнала RESET → автоматическое внутреннее инвертирование сигнала RESET
K	красный	Опадающие сигналы RESET и TRIGGER проходят через 0 в течение менее 20 мксек друг за другом. → необходима смена полюсов на входе TRIGGER-сигнала!
L	Желтый	На выходах SPA24 сигналов нет, поскольку скорость двигателя ниже 50 об/мин и/или уровень входных сигналов ниже 3В. Светодиод горит на неработающем двигателе и гаснет после разгона! (L означает Low Speed=низкая скорость)

4 Монтаж и настройка

4.1 Монтаж SPA24

SPA24 монтируется последовательно на шину TS35/15 мм.

4.2 Настройка индукционных датчиков на двигателе

4.2.1 Сигнал кулачкового вала – CAM

Для распознавания фаз уплотнения и разрежения 4-тактным двигателям нужна информация об угловой позиции кулачкового вала. Частота сигнала пассивного индукционного датчика была бы несколько ниже частоты оборотов кулачкового вала, поэтому здесь используется активный датчик.

4.2.2 Сигнал сброса от коленчатого вала – RESET

Точная позиция коленчатого вала в ходе одного цикла определяется на основании двух сигналов: сигнала сброса (Reset) от коленчатого вала и сигнала от кулачкового вала (Camshaft).

Механическим измерением угла (поворота коленчатого вала – °KB) по отношению к верхней мертвой точке (BMT) первого цилиндра определяют приблизительную позицию сброса.

После каждого изменения в двигателе, которое может повлиять на позицию сброса, ее необходимо уточнить с помощью ручного стробоскопа и ввести измеренное число как значение параметра RESET POSITION в систему зажигания (см. TA 1502-0071:Зажигание **SAFI**).

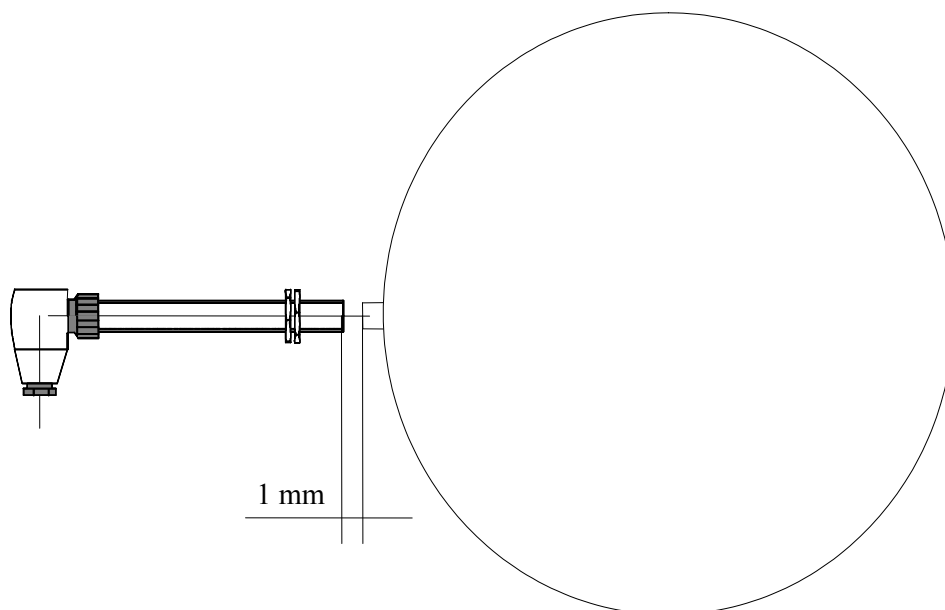
4.2.3 Сигнал от зубчатого венца (маховика) – TRIGGER:

За один оборот от маховика должно приходиться не менее 50 и не более 500 импульсов (TRIGGER-сигнал).

4.2.4 Монтаж активного индукционного датчика кулачкового вала

Расстояние между возбуждающим объектом и индукционным датчиком должно составлять от 0,75 до 1,25 мм. Оригинальный датчик, поставляемый INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, с резьбой M12x1 должен располагаться на расстоянии $\frac{3}{4}$ - 1 $\frac{1}{4}$ оборота от источника возбуждения. Для датчиков с резьбой 5/8" UNF действительно расстояние от $\frac{3}{4}$ до 1 $\frac{1}{4}$ оборота, несмотря на пониженную точность.

Стандартная настройка: 1 оборот -- расстояние 1 мм



Сигнал от кулачкового вала должен опережать сигнал (сброса) от коленчатого вала; опережение должно составлять от 110 до 205 °KB от ВМТ в одном цикле зажигания.

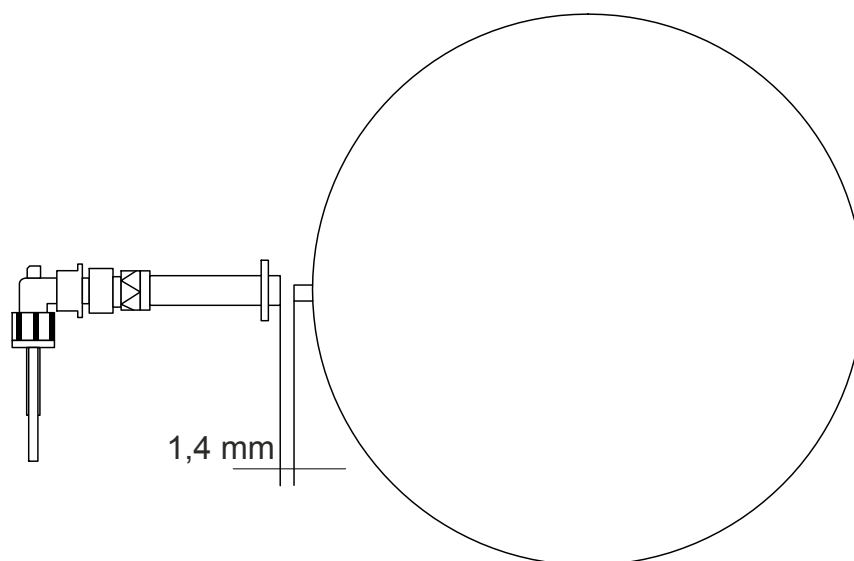
Важно, чтобы индукционный датчик реагировал на самую высокую точку (наибольшую выпуклость). Если в качестве объекта возбуждения используется винт, ошибочно выбранное расстояние ведёт к механическому повреждению датчика.

4.2.5 Установка пассивных датчиков RESET и TRIGGER зубчатого венца

Магнитные (пассивные) датчики должны находиться на расстоянии от 1,0 до 1,8 мм от источника возбуждения. Поставляемый INNIO Jenbacher оригинальный датчик с резьбой 5/8" UNF должен устанавливаться на расстоянии от 3/4 до 1 1/4 оборота.

Важно, чтобы индукционный датчик реагировал на самую высокую точку (наибольшую выпуклость). Если в качестве объекта возбуждения используется головка винта, как, например, в ПР6, ошибочно выбранное расстояние ведёт к механическому повреждению датчика.

Стандартная настройка: 1 оборот -- расстояние = 1,4 мм



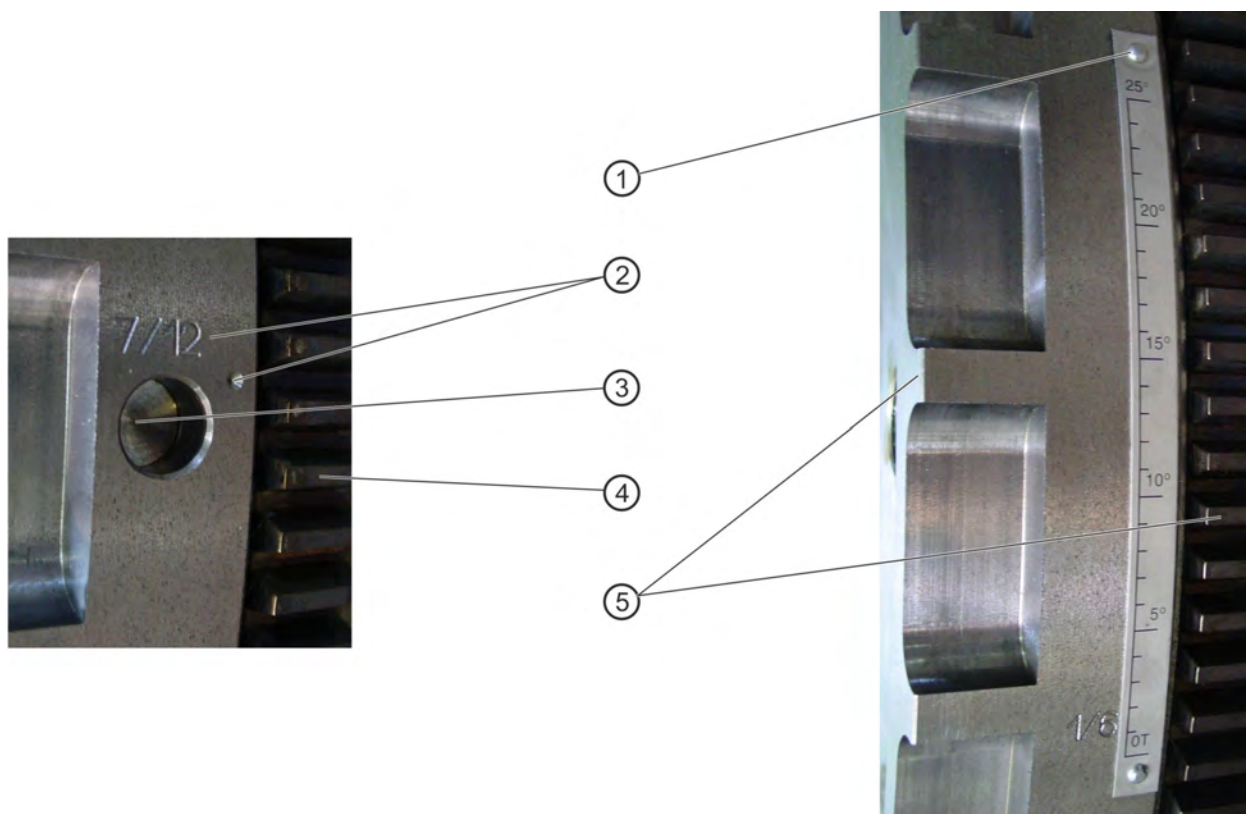
Необходимо обеспечить отсутствие посторонних объектов возбуждения (например, отверстия, метки, выпуклости), которые могут привести к появлению ошибочных сигналов сброса и зубчатого венца. Такое случается, например, когда головка 6-гранного винта лежит слишком близко к зубчатому венцу, а также при иных источниках помех поблизости. Амплитуда посторонних сигналов растёт с увеличением скорости вращения.

В тех случаях, когда источник помех удалить невозможно, следует увеличить расстояние между датчиком и посторонним источником настолько, чтобы напряжение на пике ошибочного сигнала было ниже 1,5В, т.е. значительно ниже порога, установленного в **SPA24**. **SPA24** настроен на порог +/- 3 В, который достигается при скорости вращения двигателя от 50 до 90 об/мин – в зависимости от расстояния к датчику (от $\frac{3}{4}$ до $1\frac{1}{4}$ оборотов). При напряжениях на входе до +/-3В **SPA24** не поставляет выходных сигналов **SAFI**, и, соответственно, нет сигналов зажигания.

Таким образом, расстояние должно быть выбрано так, чтобы штатные сигналы сброса/зубчатого венца достигали необходимого уровня, и в тоже время при установленной скорости вращения была обеспечена защита от возможных помех. Как правило, оптимально расстояние от 1 до $1\frac{1}{4}$ оборота.

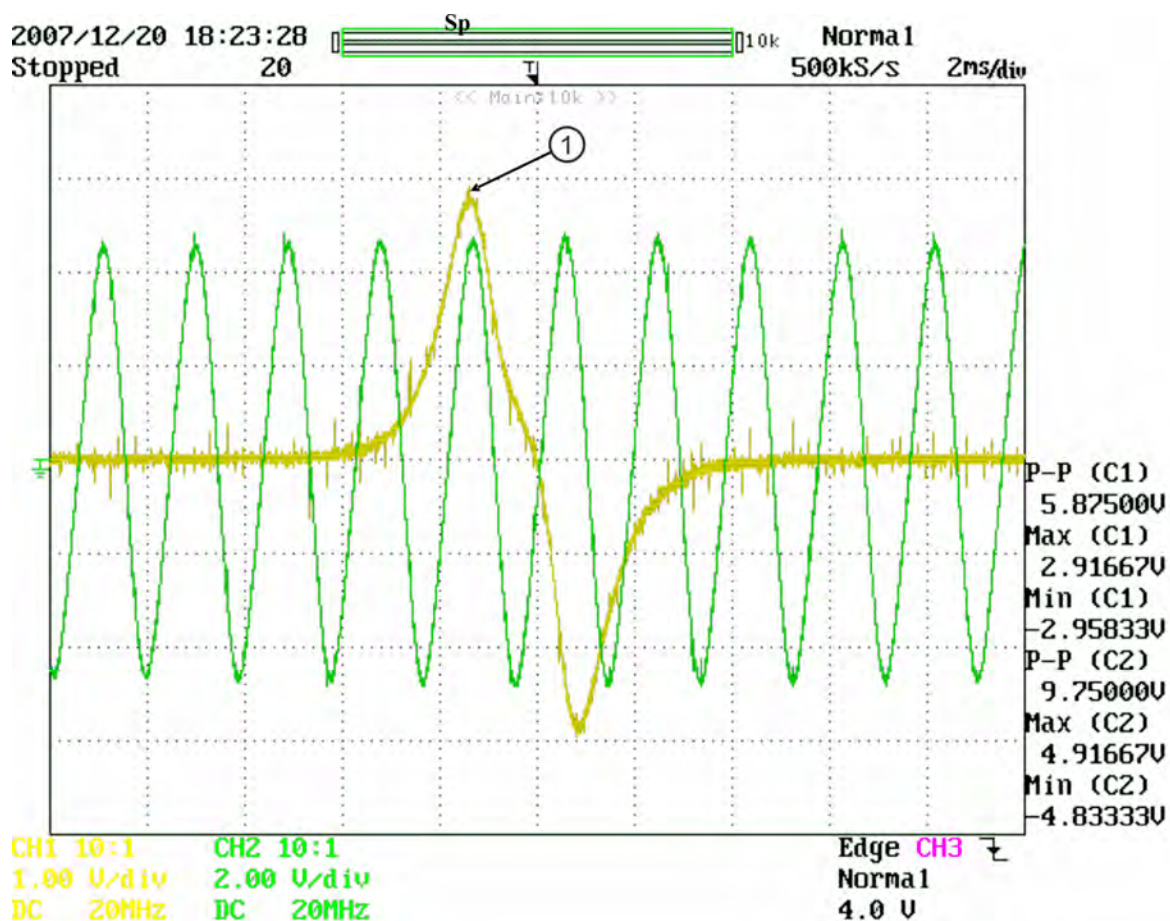
На двух следующих фотографиях показаны возможные источники помех.

Возможные источники помех на примере маховика ПР 4:



①	Ошибка: Заклепка крепления маркера ВМТ выступает вперед.
②	Ошибка: Ложные сигналы могут генерироваться слишком глубоким кернением маркеров цилиндров
③	Отверстие как исходный источник сигнала сброса.
④	Зубчатый венец стартера
⑤	Ошибка: Датчик сброса расположен слишком близко к зубцам зубчатого венца.

На следующей диаграмме показано состояние, когда датчик Reset установлен слишком далеко ($1\frac{1}{2}$ оборота), а датчик Trigger -- на стандартном расстоянии в 1 оборот. При запуске входной сигнал Reset достигает всего $\pm 2,95$ В, и этого недостаточно для генерирования цифрового сигнала CAM-RESET на выходе.



① Напряжение ниже уровня срабатывания 3 В!

CH1: входной сигнал RESET +/- 2,9 В (шкала: 1В/div); расстояние к датчику: 1½ оборота

CH2: входной сигнал TRIGGER (шкала: 2В/div); расстояние к датчику: 1 оборот

5 Диагностика и устранение неисправностей

Ниже перечислены сообщения, относящиеся к **SPA24**.



Более подробное описание контрольных функций, рабочих сообщений, предупреждений и тревог, а также информация по параметризации **SAFI** и **DIA.NE XT** содержится в TA 1502-0071, Зажигание **SAFI**.

5.1 Оперативные сообщения

Номер сообщения	Сообщение	Описание
B3276	SAFI :нет Trigger-сигнала,цилиндр	Показана позиция цилиндра, от которого на SAFI не поступил Trigger-сигнал
B3277	SAFI :нет CAM/Reset-сигнала, цилиндр	Показана позиция цилиндра, от которого на SAFI не поступил CAM/Reset-сигнал

5.2 Сообщения об ошибках

Номер сообщения	Сообщение	Описание/устранение
A3336	SAFI: нет Trigger-сигнала	<p>Проблема с TRIGGER-сигналом на выходе SPA24</p> <p>Проверить подачу питания на SPA24 и SAFI!</p> <p>→ Светодиоды "P" (POWER) на SPA24 и каждом SAFI.</p> <p>Проверить сигналы TRIGGER на входе SPA24 и выходе SPA24 (или, что то же самое, сигнал на входе SAFI).</p> <p>→ Светодиоды "T" (TRIGGER) на SPA24 и каждом SAFI мигают, когда есть входной сигнал от индукционного датчика. Эта индикация полезна при проверке наличия/отсутствия сигналов от датчиков.</p> <p>→ Проверить, нет ли загрязнений (напр., металлическая стружка) на самих датчиках.</p> <p>→ Проверить, нет ли загрязнений (напр., металлическая стружка) на самом датчике. Проверить установку датчика согласно SPA24 TA 1502-0072 (п. 4)</p>
A3337	SAFI: нет распределителя/ сброса	<p>Проблема с логически сгенерированным сигналом CAM/Reset. = SPA24 объединенный выходной сигнал CAM-RESET.</p> <p>Проверить подачу питания на SPA24 и SAFI!</p> <p>→ Светодиоды "P" (POWER) на SPA24 и каждом SAFI.</p> <p>Проверить сигналы CAM и RESET на входе SPA24 и совместный сигнал на выходе SPA24 (=входе SAFI)</p> <p>→ Светодиоды "C" (CAM) и "R" (RESET) на SPA24 и светодиоды "C" (CAM) на каждом SAFI мигают, когда есть входной сигнал от индукционного датчика. Эта индикация полезна при проверке наличия/отсутствия сигналов от датчиков.</p> <p>→ Проверить, нет ли загрязнений (напр., металлическая стружка) на самих датчиках.</p> <p>→ Проверить, нет ли загрязнений (напр., металлическая стружка) на самом датчике. Проверить установку датчика в соответствии с SPA24 TA 1502-0072 (п. 4)</p>

6 Revisionsvermerk

Порядок изменений

Индекс	Дата	Описание/итоги изменений	Эксперта Проверил
3	30.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Stojiljkovic T. <i>Pichler R.</i>
2	08.11.2010	Version irrtümlich angelegt / Version created in error	Provin <i>Provin</i>
1	27.05.2010	Umstellung auf CMS / Change to Content Management System ersetzt / replaced Index: -	Schartner <i>Pichler</i>

