



TA 1502-0072

Technische Anweisung

SPA24 (SAFI-Pickup-Amplifier)



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

1	Beschreibung	2
1.1	Allgemein	2
1.2	Grundsätzliche	3
1.2.1	SPA24 Blockdiagramm	3
1.2.2	Eingangssignale	3
1.2.3	Ausgangssignale	4
1.3	Signalisierung am Gerät	4
1.4	TRIGGER-Signal	5
1.4.1	Signalaufbereitung	5
1.4.2	Motor - Signalverlauf	6
1.5	RESET – Signal	7
1.5.1	Signalaufbereitung	7
1.5.2	Motor - Signalverlauf	8
1.6	CAM - RESET – Signal	9
1.6.1	Signalaufbereitung	9
1.6.2	Motor - Signalverlauf	10
1.7	Überwachungen	11
1.7.1	Polarität RESET Eingangssignal	11
1.7.2	Zeitliche Überschneidung von TRIGGER - und RESET - Eingangssignal	12
2	Sicherheitshinweise	14
3	Technische Daten	15
3.1	Schutzklasse	15
3.2	Umgebungsbedingungen	15
3.3	Mechanische Daten	15
3.3.1	Vibrationen	15
3.3.2	Abmessungen	15
3.3.3	Montage	15
3.4	Elektrische Daten	15
3.4.1	Spannungsversorgung	15
3.4.2	Stromaufnahme	15
3.5	Anschlüsse und Anzeigen	15
3.5.1	Anschlussbelegung	15
3.5.2	Anzeigen am Gerät	17
4	Installation	18
4.1	Montage SPA24	18
4.2	Einstellung der Pickups am Motor	18
4.2.1	CAM Nockenwellensignal (Camshaft)	18
4.2.2	RESET Kurbelwellen Rückstellsignal	18
4.2.3	TRIGGER Zahnkranz Signal (Schwungrad)	18
4.2.4	Einbau des aktiven Nockenwellenpickup's	18
4.2.5	Einbau passiver RESET und TRIGGER Pickup für das Zahnkranz - und Rückstellsignal	19
5	Diagnose und Fehlerbehebung	22
5.1	Betriebsmeldungen	22
5.2	Fehlermeldungen	23
6	Revisionsvermerk	23

Die Zielstellen dieses Dokumentes sind:

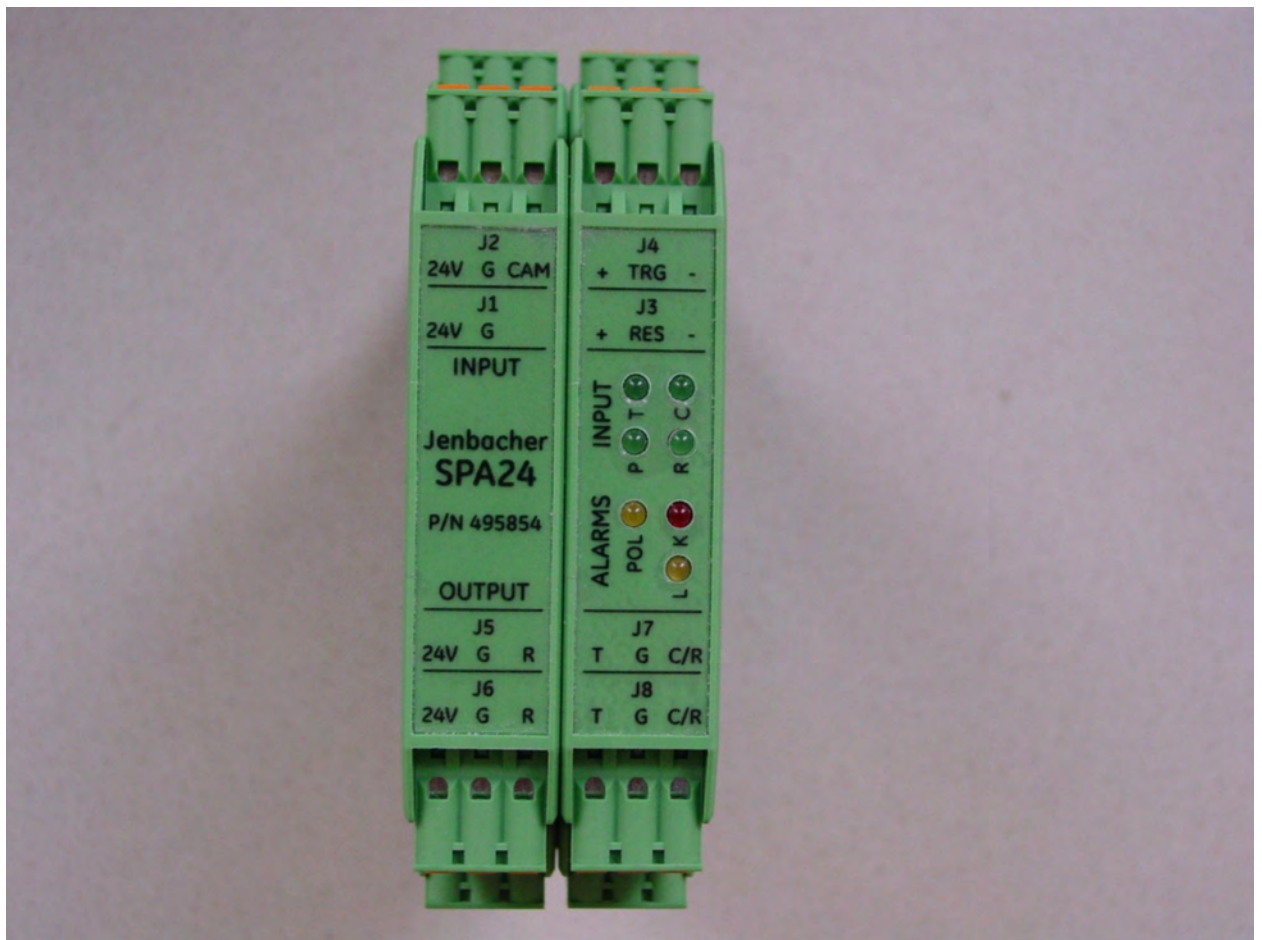
Kunde, Vertriebspartner, Servicepartner, IB-Partner, Töchter/Außenstellen, Standort Jenbach

Eigentumsrechtlicher Hinweis von INNIO: VERTRAULICH

Die Informationen in diesem Dokument sind geschützte Informationen der INNIO Jenbacher GmbH & Co OG und deren Tochtergesellschaften und vertraulich. Sie sind Eigentum von INNIO und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung nicht verwendet, an Dritte weitergeleitet oder vervielfältigt werden. Hierzu zählt auch, aber nicht ausschließlich, die Nutzung der Informationen zur Erstellung, Herstellung, Entwicklung oder Ableitung von Reparaturen, Modifizierungen, Ersatzteilen, Konstruktionen oder Konfigurationsänderungen oder deren Beantragung bei staatlichen Behörden. Wenn die vollständige oder teilweise Vervielfältigung genehmigt wurde, sind dieser Hinweis sowie der weitere Hinweis auf allen Seiten dieses Dokuments ganz oder teilweise zu vermerken.

GEDRUCKTE ODER ELEKTRONISCH VERMITTELTE VERSIONEN SIND NICHT KONTROLLIERT

1 Beschreibung



1.1 Allgemein

SPA24 steht für **SAFI-Pickup-Amplifier** mit **24 V DC** Versorgungsspannung.

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG Teilenummer: **495854**

SPA24 ist ein Signalverstärker mit interner Logik, der die drei Motor - Pickupsignale Nockenwelle (CAM), Rückstellsignal (RESET) und das Zahnkranzsignal (TRIGGER) in die für den **SAFI** notwendige digitale Form generiert.

Die Spannungsversorgung des **SPA24** erfolgt über das +24 VDC – Netz.

Es wird in diesem Dokument auf folgende technische Anweisungen verwiesen:

- TA 1502-0071 - SAFI (Sensor Actor Functional Interface)

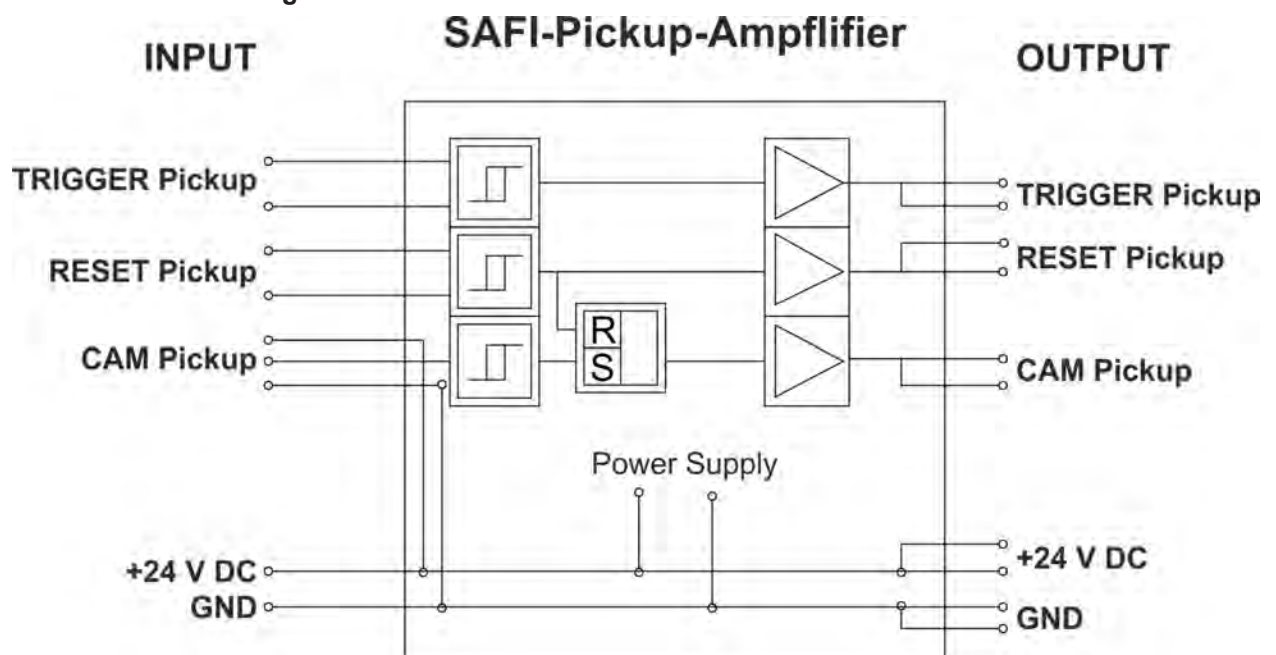
- TA 1502-0068 - MORIS (Modular Rail Ignition System)

Folgende Funktionalitäten sind im **SPA24** inkludiert:

- Interne logische Verknüpfung der drei analogen Motor - Pickupsignale
- Bereitstellung geeigneter, zeitlich präziser, verstärkter, digitaler Ausgangssignale für den **SAFI** mit einer Genauigkeit von 0,1 Grad Kurbelwinkel
- Bereitstellung des digitalen, generierten **TRIGGER**-Pickupsignals für **SAFI**
- (Zylinderbank A und B)
- Bereitstellung des digitalen, logisch verknüpften **CAM**shaft-RESET-Pickupsignals für den **SAFI** (Zylinderbank A und B)
- Bereitstellung des generierten **RESET** - Pickupsignals (Zylinderbank A und B)
- Überwachung auf richtige Polarität der analogen RESET- und TRIGGER-Pickupeingangssignale
- Hilfsspannungsausgang +24V DC (2-fach).

1.2 Grundsätzliche

1.2.1 SPA24 Blockdiagramm



1.2.2 Eingangssignale

Eingangsgrößen sind die drei Motor-Pickupsignale **TRIGGER** (Zahnkranzsignal), **RESET** (Rückstellsignal am Zahnkranz), **CAM** (Nockenwellensignal) und die +24V DC Versorgungsspannung. TRIGGER und RESET sind passive Pickups ohne eigene + 24V DC Versorgung. CAM wird von einem aktiven Pickup bereitgestellt, dessen + 24V DC Versorgung vom **SPA24** erfolgt. Das Starterzahnkranzsignal TRIGGER hat eine Wiederholrate entsprechend der Zähnezahl des Schwungrads (im Bereich 50 bis 500 Zähne), das Rückstellsignal RESET wiederholt sich einmal für jede Kurbellwellenumdrehung und das Nockenwellensignal CAM wiederholt sich alle zwei Umdrehungen der Kurbelwelle (Schwungrad). Das CAM Signal wird einmal pro Motorzyklus, d. h. einmal pro Nockenwellenumdrehung erzeugt.

1.2.3 Ausgangssignale

Der **SPA24** stellt zeitlich präzise Signalausgänge für eine Motordrehzahl im Bereich von 0 bis 2500 U/min zur Verfügung. Die Signalpegel der Ausgänge haben in Abhängigkeit des Betriebszustandes den Pegelwert „0V“ oder „+14V“ DC. Der **SPA24** verstärkt die Pickup-Eingangssignale und liefert geeignete, digitale Ausgangssignale. Es werden das **logisch verknüpfte digitale CAM-RESET-Ausgangssignal**, generiert aus CAM- und RESET-Eingang, und das generierte **digitale TRIGGER-Ausgangssignal** ausgegeben. Das digitale RESET- Ausgangssignal wird für Kontrollzwecke ausgegeben. Die Generierung der digitalen Ausgangssignale wird unter 1.4 bis 1.6 noch detaillierter erläutert. Die zweifach ausgeführten +24V DC Spannungsausgänge können zur Versorgung anzusteuender Steuerelektroniken verwendet werden (z.B. SAFI). Die Ausgangssignale sind zweifach ausgeführt.

Die Freigabe der digitalen **SPA24** Ausgangssignale ist definiert mit einer Motordrehzahl von $\geq 50 \text{ U/min}^{-1}$ und einem Pickup-Eingangssignalpegel $\geq \pm 3 \text{ V}$. Die Motordrehzahl von 50 U/min wird vom **SPA24** durch eine voneinander unabhängige interne Messung der Eingangsfrequenzen des RESET- und TRIGGER-Signals erkannt. Liegen zwei Pulse der Eingangssignale zeitlich zu weit auseinander, werden die Ausgangssignale nicht freigegeben bei Unterschreiten des Grenzwerts von 50 U/min. Dadurch wird eine sichere, präzise Signalauswertung sichergestellt. Sind beide Bedingungen für das RESET- oder TRIGGER-Signal nicht erfüllt, wird der betroffene Ausgang auf einen Ausgangspegel von 0V DC gesetzt und optisch durch die orange LED „L“ signalisiert (z.B. bei Motorauslauf und Motorstillstand). Die LED Bezeichnung „L“ steht für „Low Speed“, d. h. die Motordrehzahl ist zu gering und liegt unterhalb der definierten Freigabedrehzahl von 50 U/min der digitalen Ausgangssignale. Sind die angeführten Bedingungen erfüllt, stehen die generierten Ausgangssignale für den Motorstart und Motorbetrieb zur Verfügung. Während Motorbetrieb ($\geq 50 \text{ U/min}^{-1}$) ist die LED „L“ deaktiviert und es ist sichergestellt, dass die Pickup-Abstände richtig eingestellt sind. Die $\pm 3 \text{ V}$ Schaltschwelle der Pickup-Eingangssignale wird bei einer definierten Pickup- Standardeinstellung im Bereich von $\frac{3}{4}$ bis $1 \frac{1}{4}$ Umdrehung Pickup-Abstand bei einer Motorstartdrehzahl im Bereich von 50 bis 90 U/min erreicht.

Während Motorstillstand haben alle digitalen Signalausgänge des **SPA24** den Signalpegel 0V DC. Die zweifach ausgeführten +24V DC Ausgänge werden permanent ausgegeben, unabhängig von der Freigabedrehzahl - Überwachung der digitalen Signalausgänge.

1.3 Signalisierung am Gerät

Am **SPA24** werden die Betriebszustände der Eingangssignale und diverse Überwachungen durch Leuchtdioden (LED) optisch angezeigt.

Die drei grünen LED „T“, „C“, „R“ signalisieren das Vorhandensein des jeweiligen Pickup-Eingangssignal TRIGGER, CAM und RESET. Die entsprechende Leuchtdiode blinkt mit der positiven Flanke des jeweiligen Pickup-Signals.

Die Versorgungsspannung wird durch eine grüne LED „P“ angezeigt.

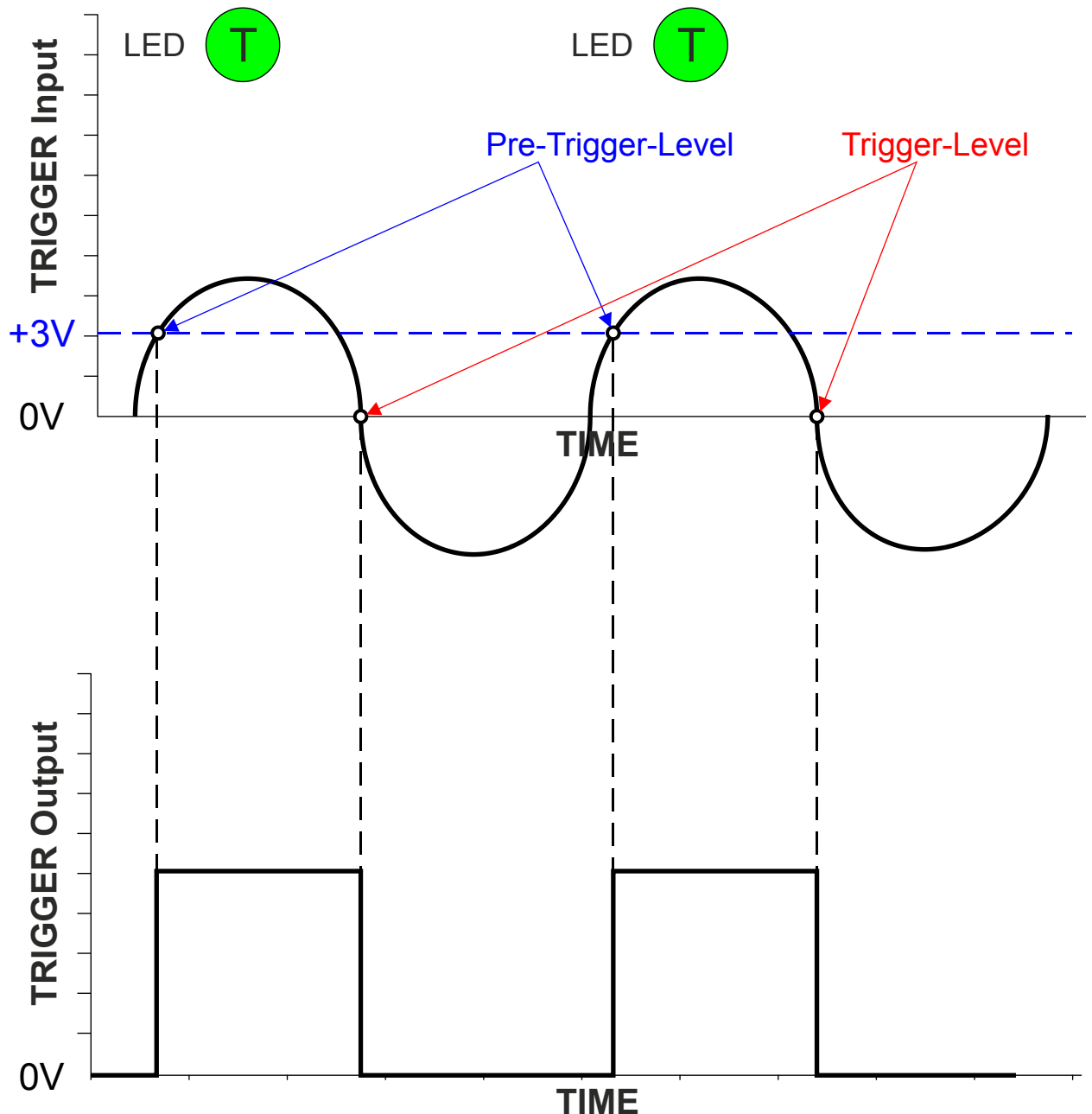
Die rote LED „K“ alarmiert, dass der Nulldurchgang der fallenden Flanken des RESET- und TRIGGER-Eingangssignals innerhalb von 20 Mikrosekunden liegen (siehe 1.7.2 – zeitliche Überschneidung von TRIGGER- und RESET-Eingangssignal).

Die orange LED „POL“ signalisiert die falsche Polarität des RESET-Eingangssignals (siehe 1.7.1 – Polarität RESET-Eingangssignal).

Die orange LED „L“ signalisiert, dass die **SPA24** Ausgangssignale aufgrund zu geringer Drehzahl verriegelt sind (siehe 1.2.4 – Ausgangssignale). Die LED „L“ ist daher bei Motorstillstand aktiv und erlischt beim Motorhochlauf.

1.4 TRIGGER-Signal

1.4.1 Signalaufbereitung

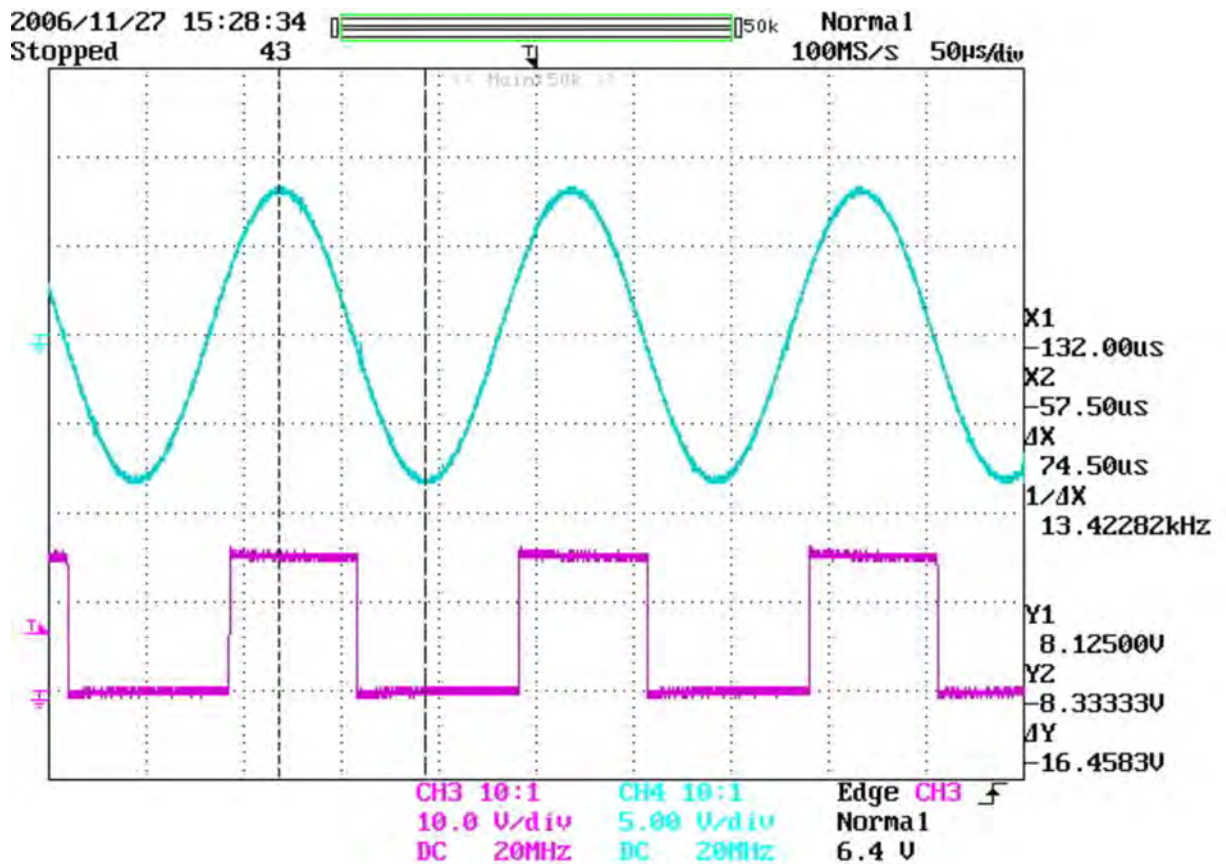


Das TRIGGER-Eingangssignal (Zahnkranzsignal) wird von einem passiven Pickup generiert.

Das TRIGGER-Eingangssignal wird zur Erkennung der positiven, steigenden Flanke des analogen, sinus-ähnlichen Pickupsignals bei einem Signalpegel von +3V pre-getriggert, und gleichzeitig das TRIGGER-Ausgangssignal auf den digitalen +14V High Pegel gesetzt. Der zeitlich folgende 0V Low Signalpegel (= Nulldurchgang) desselben TRIGGER-Eingangssignalimpulses ist der Triggerpunkt, der das TRIGGER-Ausgangssignal wieder auf den 0V Low Pegel zurücksetzt.

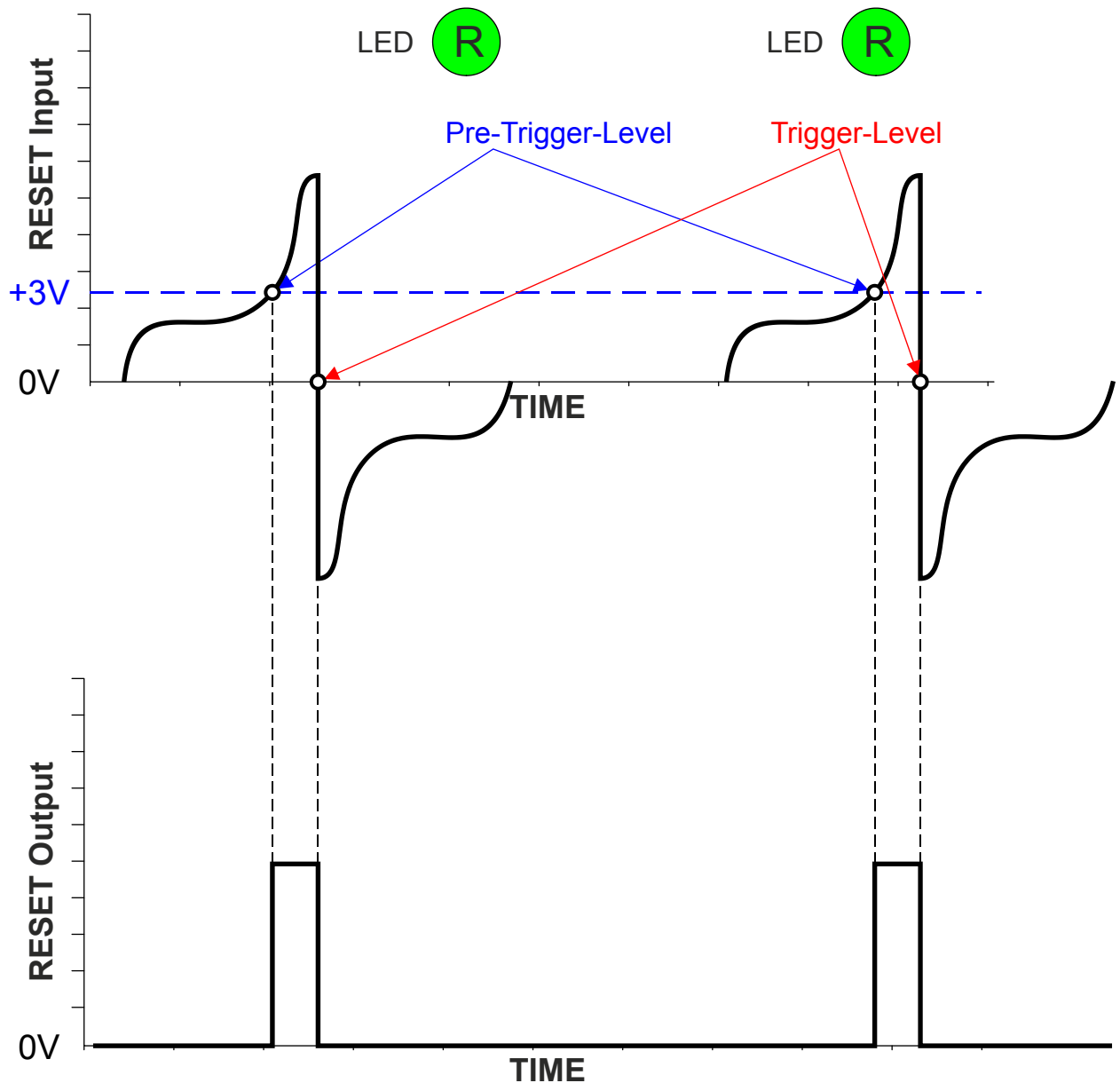
Die LED „T“ (= TRIGGER-Eingangssignal) wird bei Erreichen des Eingangssignalpegel größer +3V Pre-Trigger-Level angesteuert, und erlischt wieder bei Unterschreiten des +3V Pre-Trigger-Level.

1.4.2 Motor - Signalverlauf

CH4: **SPA24** TRIGGER-EingangssignalCH3: **SPA24** digitales TRIGGER-Ausgangssignal für **SAFI**

1.5 RESET – Signal

1.5.1 Signalaufbereitung

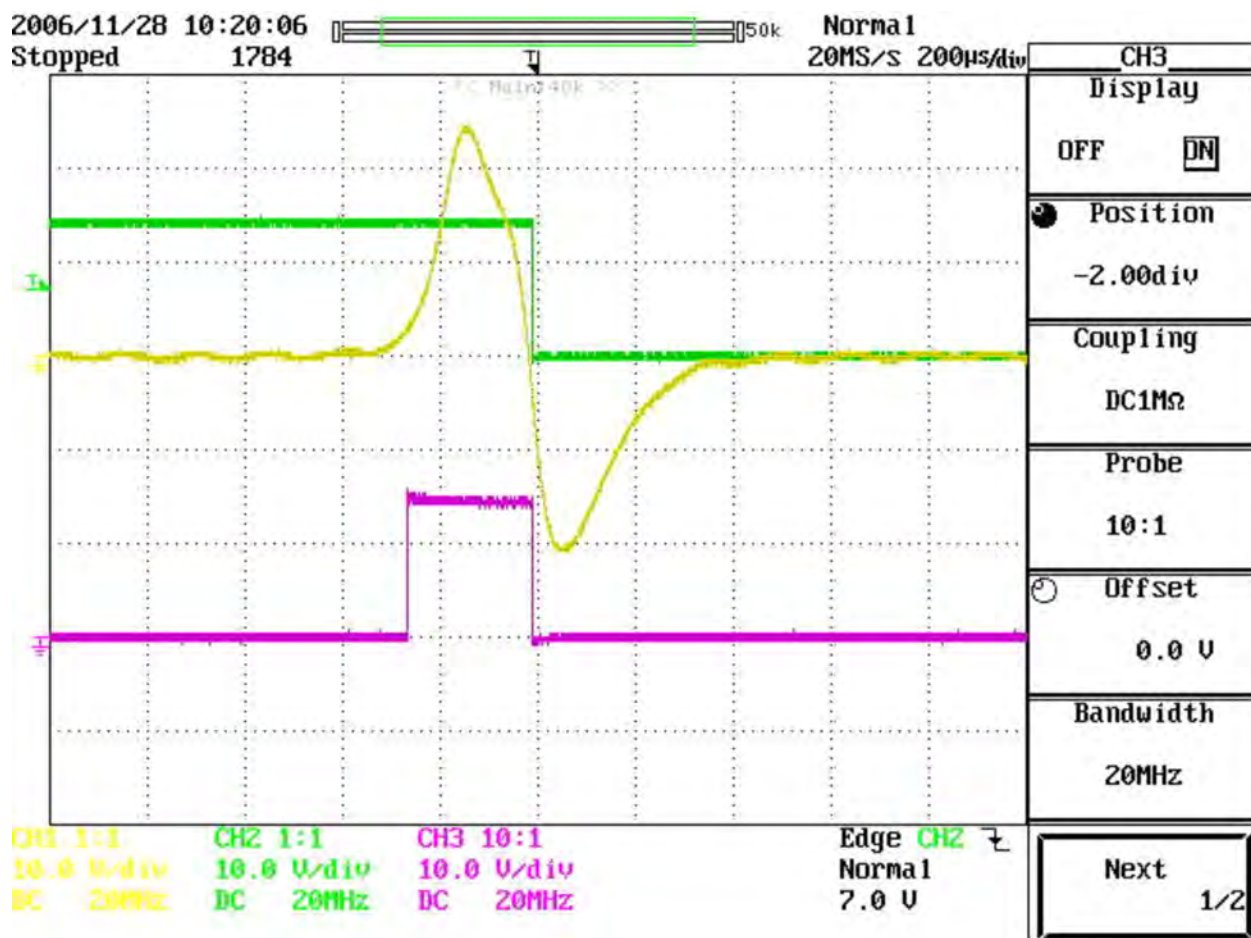


Das RESET-Eingangssignal (= Rückstellsignal am Zahnkranz) wird von einem passiven Pickup generiert. Das RESET-Eingangssignal wird zur Erkennung der positiven, steigenden Flanke des analogen Pickup-Signals bei einem Signalpegel von +3V pre-getriggert, und gleichzeitig das RESET-Ausgangssignal auf den digitalen +14V High Pegel gesetzt. Der zeitlich folgende 0V Low Signalpegel (= Nulldurchgang) desselben RESET-Eingangssignals ist der Triggerpunkt, der das RESET-Ausgangssignal wieder auf den 0V Low Pegel zurücksetzt.

Das RESET-Ausgangssignal wird bei jeder Motorumdrehung einmal auf den Pegel High und wieder auf Low gesetzt.

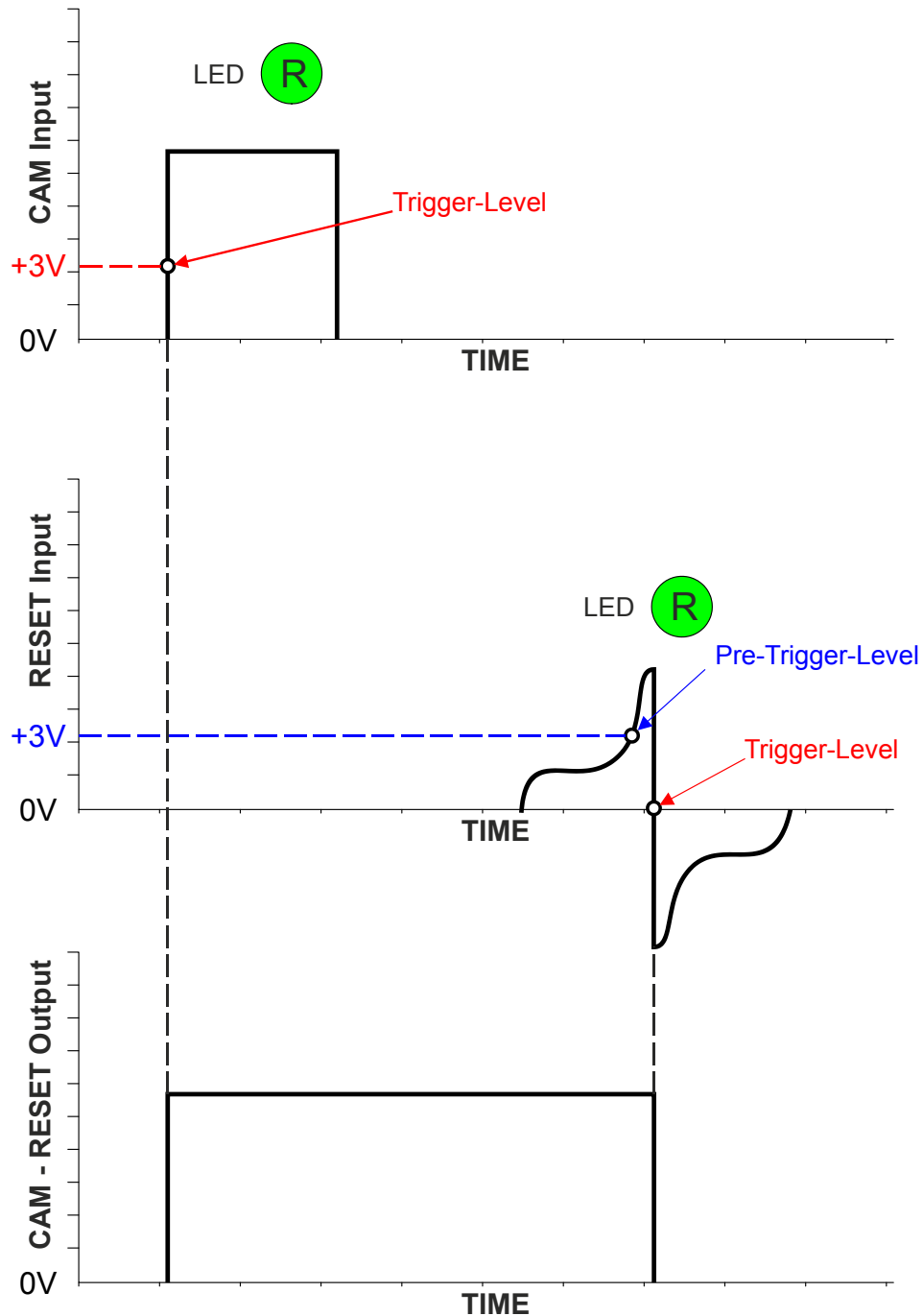
Die LED „R“ (= RESET-Eingangssignal) wird bei Erreichen des +3V Pre-Trigger-Level pro Motorumdrehung durch eine kurze Impulsdauer von 25 ms angesteuert.

1.5.2 Motor - Signalverlauf

CH1: **SPA24** RESET-EingangssignalCH2: Digitales verknüpftes **SPA24** CAM-RESET-Ausgangssignal für **SAFI**CH3: Digitales **SPA24** RESET-Ausgangssignal

1.6 CAM - RESET – Signal

1.6.1 Signalaufbereitung



Das CAM-Eingangssignal (= Nockenwellensignal) wird von einem aktiven Pickup mit einer + 24V DC Spannungsversorgung generiert.

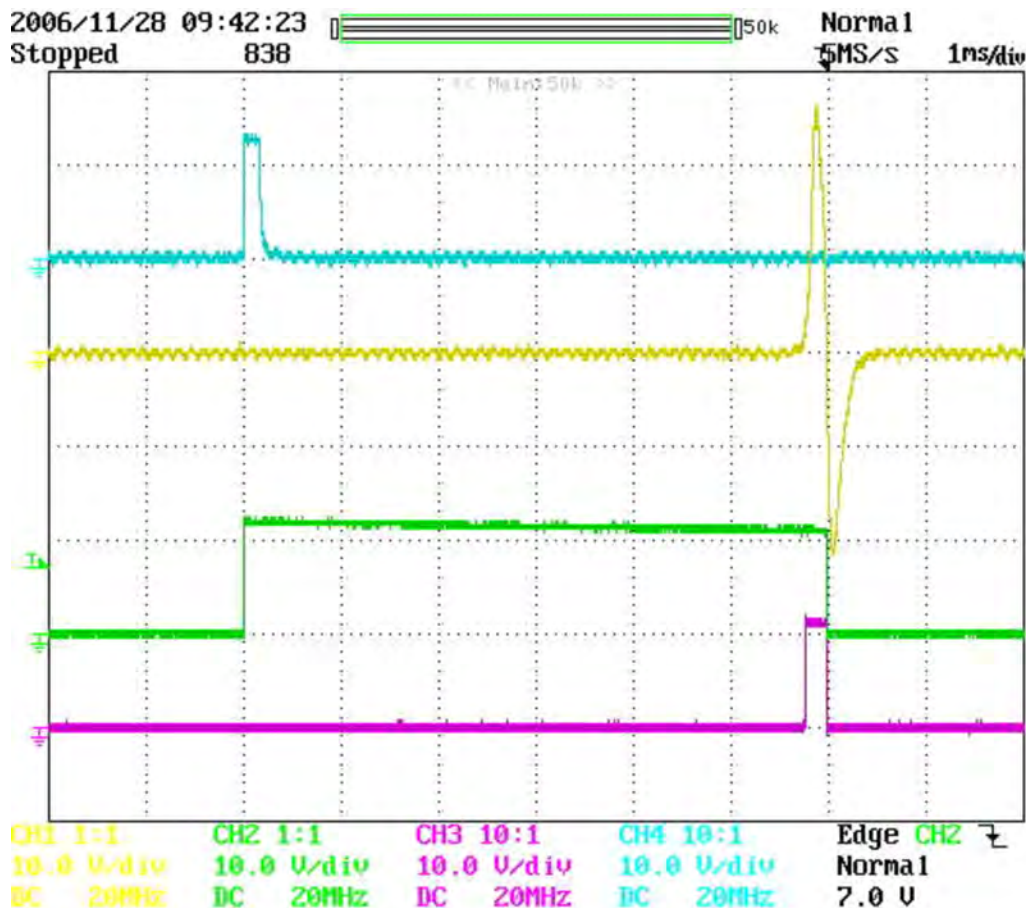
Das RESET-Eingangssignal (= Rückstellsignal am Zahnkranz) wird von einem passiven Pickup generiert.

Das CAM-Eingangssignal wird zur Erkennung der positiven, steigenden Flanke des digitalen rechteckförmigen Pickup-Signals bei einem Signalpegel von +3V pre-getriggert, und gleichzeitig das logisch verknüpfte CAM-RESET-Ausgangssignal auf den digitalen +14V High Pegel gesetzt. Das zeitlich im selben Motorzyklus folgende RESET-Eingangssignal wird ebenfalls zur Erkennung der positiven, steigenden Flanke bei einem Signalpegel von +3V pre-getriggert. Der zeitlich folgende Nulldurchgang des RESET-Eingangssignals ist der Triggerpunkt, der das logisch verknüpfte CAM-RESET-Ausgangssignal wieder auf den 0V Low Pegel zurücksetzt. Das logisch verknüpfte CAM-RESET-Ausgangssignal wird daher bei jeder zweiten Motorumdrehung einmalig auf den Pegel High und wieder auf Low gesetzt (siehe 1.2.3 – Ausgangssignale / 1.7.1 – Polarität RESET-Eingangssignal).

Die LED „C“ (= CAM-Eingangssignal) wird bei Erreichen des Eingangssignalpegel größer +3V Pre-Trigger-Level alle zwei Motorumdrehungen angesteuert, und erlischt wieder bei Unterschreiten des +3V Pre-Trigger-Level.

Die LED „R“ (= RESET-Eingangssignal) wird bei Erreichen des Eingangssignalpegel größer +3V Pre-Trigger-Level pro Motorumdrehung durch eine kurze Impulsdauer von 25 ms angesteuert.

1.6.2 Motor - Signalverlauf



CH4: **SPA24** CAM-Eingangssignal

CH1: **SPA24** RESET-Eingangssignal

CH2: Digitales logisch verknüpftes **SPA24** CAM-RESET-Ausgangssignal für **SAFI**

CH3: Digitales **SPA24** RESET-Ausgangssignal (für Kontrollmeßzwecke)

1.7 Überwachungen

1.7.1 Polarität RESET Eingangsignal

Das RESET-Eingangsignal (= Rückstellsignal am Zahnkranz) wird von einem passiven Pickup generiert. Bei falscher Polarität des RESET-Eingangsignals wird dies vom **SPA24** automatisch korrigiert.

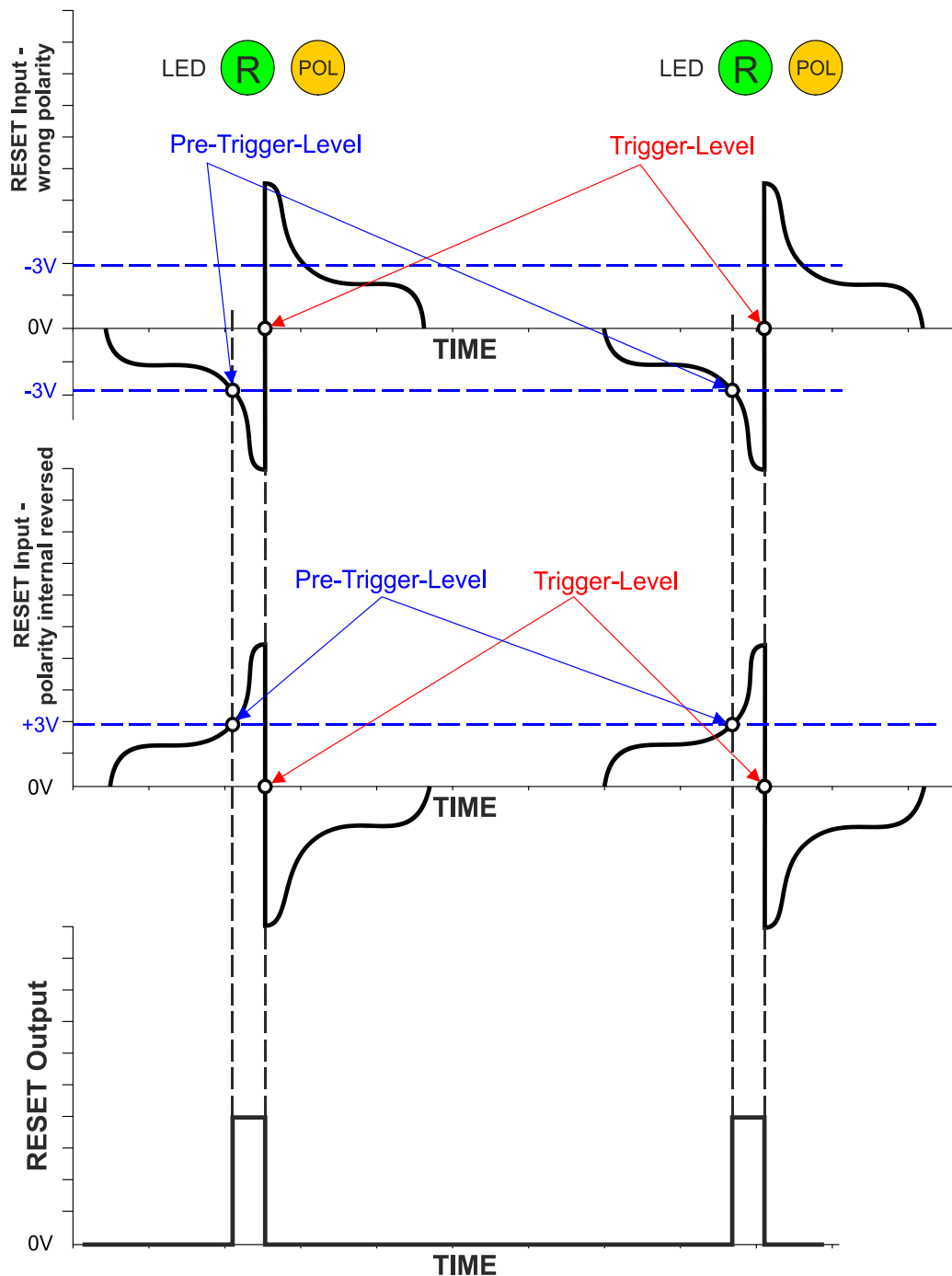
Die Polarität wird im **SPA24** durch die Pre-Triggerung auf das positive und negative Signal erkannt. Das Eingangssignal wird bei falscher Polarität durch die Software des **SPA24** für die weitere interne Signalverarbeitung invertiert und damit eine funktionsrichtige Signalausgabe des verknüpften CAM-RESET-Ausgangssignals und dem RESET-Ausgangssignals erzeugt. Im folgenden Diagramm ist die interne Invertierung des **SPA24** bei falsch gepoltem RESET-Eingangssignal dargestellt.

Durch Umpolung des RESET-Eingangssignals an den **SPA24** Geräteklemmen erhält man die richtige Polarität und damit wird das Aufleuchten der LED „POL“ verhindert. Dieser Zustand sollte nach Inbetriebnahme des Motors erreicht werden!



Die Polarität des RESET Pickup-Signals darf nur während Motorstillstand richtig gestellt werden.

Interne Polaritätsumkehr des RESET Signals



1.7.2 Zeitliche Überschneidung von TRIGGER - und RESET - Eingangsignal

TRIGGER-Eingangssignal (Zahnkranzsignal) und RESET-Eingangssignal (= Rückstellsignal am Zahnkranz) werden jeweils von einem passiven Pickup generiert.

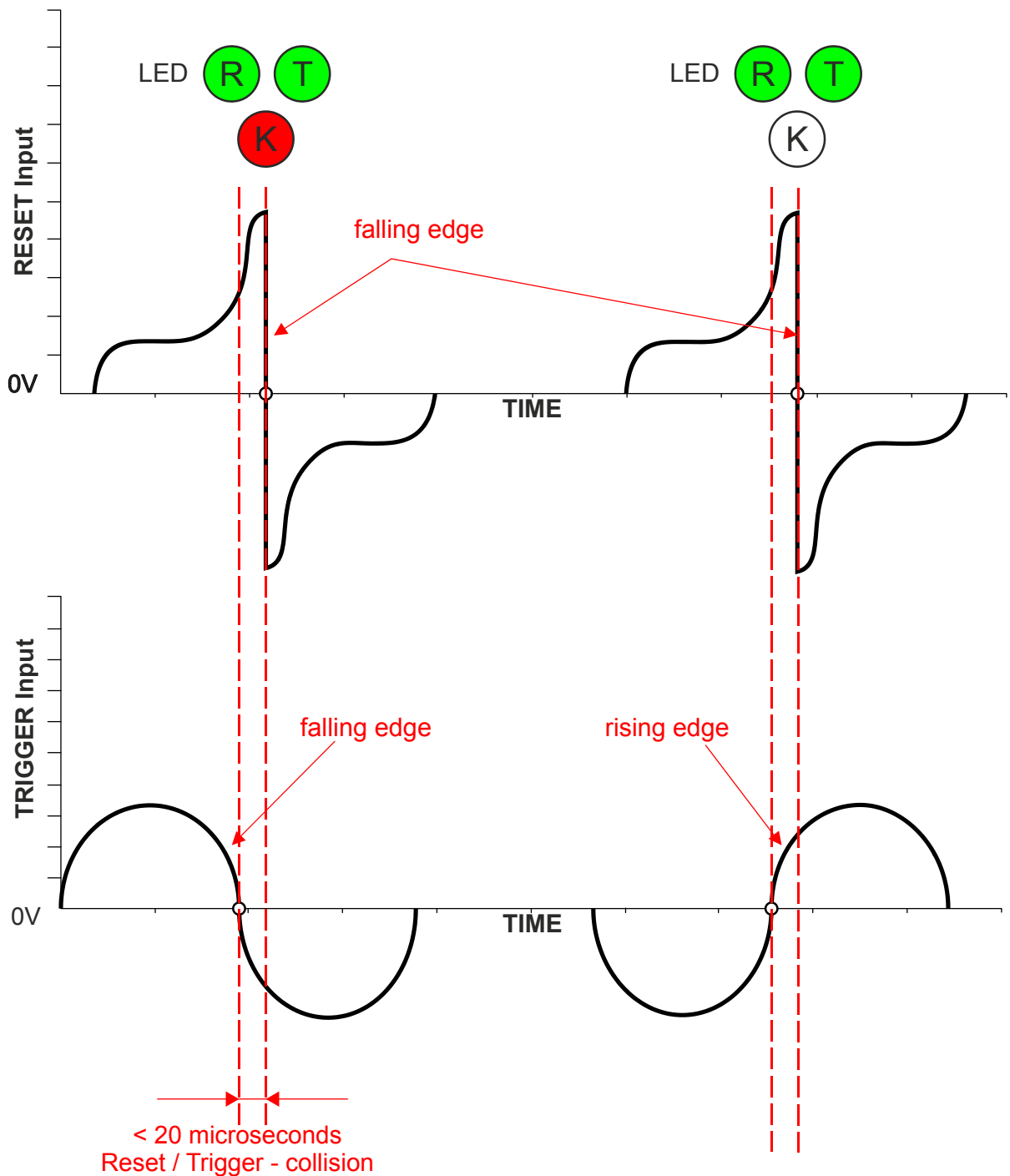
Es kann vorkommen, dass durch ungünstige Bedingungen das Signal des RESET-Pickup mit dem des TRIGGER-Pickup im Nulldurchgang zeitlich zusammentreffen und daher der störungsfreie Betrieb einer Zündung nicht gewährleistet werden kann.

Das RESET- und TRIGGER-Eingangssignal triggern auf den zeitlich folgenden Nulldurchgang „0V Pegel“ der positiven fallenden Flanke des jeweiligen Signals. Sind die Nulldurchgänge des RESET- und TRIGGER-Signals zeitgleich, kommt es zu einem gemeinsamen Triggerzeitpunkt und Zusammentreffen des TRIGGER- und RESET-Eingangssignals. Es ist definiert, dass man von einem zeitgleichen Triggerzeitpunkt spricht, sobald die Triggerzeitpunkte der beiden Signal - Nulldurchgänge innerhalb eines Zeitfensters von 20µs liegen.

Die rote Alarm LED „K“ alarmiert jeden auftretenden Fehler ‚Triggerpunkt-Kollision‘ für die Dauer von 2 Sekunden und erlischt anschließend automatisch. Die rote Alarm LED „K“ wird nicht aktiviert, sobald sich die Triggerzeitpunkte der beiden Signal - Nulldurchgänge außerhalb des Zeitfensters von 20µs liegen.



Sollte dieser Fall eintreten, muß die Polarität des TRIGGER-Signals an den Geräte-Eingangsklemmen im Motorstillstand geändert werden.



Im folgenden Diagramm ist die Definition des ‚zeitgleichen Triggerzeitpunkts‘ bei unterschiedlicher Polarität des TRIGGER-Eingangssignals dargestellt.

2 Sicherheitshinweise



Beachten Sie die Sicherheits- und Gefahrenhinweise in den Sicherheitsvorschriften (TA 2300-0005) und tragen Sie die entsprechenden „Persönlichen Schutzausrüstungen“.

3 Technische Daten

3.1 Schutzklasse

Der **SPA24** erreicht im montierten Zustand die Schutzklasse IP20.

3.2 Umgebungsbedingungen

Temperaturgrenzen	Lagerung	-40 ... + 70 °C
	Betrieb	-25 ... + 70 °C
relative Feuchtigkeit	Lagerung	90 %, keine Betauung
	Betrieb	85 %, keine Betauung

3.3 Mechanische Daten

3.3.1 Vibrationen

SPA24 wird im Modulinterfaceschrank eingebaut, und ist durch Gummipuffer schwingungsentkoppelt am Motorrahmen aufgebaut.

3.3.2 Abmessungen

Gehäuse: Breite x Höhe x Tiefe = 35 mm x 100 mm x 115 mm

3.3.3 Montage

Das Gehäuse des **SPA24** ist für eine servicefreundliche Montage auf einer Hutschiene Typ TS 35/15 mm im Modulinterfaceschrank ausgeführt.

3.4 Elektrische Daten

3.4.1 Spannungsversorgung

SPA24 wird von einer Batterie mit nominal +24V DC versorgt. Die Batteriespannung darf in einem Bereich von 15 bis 32 V mit ± 10 % Restwelligkeit schwanken.

3.4.2 Stromaufnahme

Die maximale Stromaufnahme des **SPA24** beträgt ca. 170 mA bei einer maximalen Belastung mit 12 **SAFI** Geräten ohne zusätzliche Last an den beiden Spannungsausgängen (Ausgangstecker J5 und J6) bei +24V DC Versorgungsspannung.

3.5 Anschlüsse und Anzeigen

3.5.1 Anschlussbelegung

Die vier 3-fach Anschlussstecker und Gerätebuchsen der **Eingänge** (Input Junction) des **SPA24** befinden sich an der Oberseite des Gehäuses und sind kodiert ausgeführt. Eine falsche Steckverbindung ist dadurch nicht möglich.

Input Junction	Pin	Beschreibung
J1	24V	Versorgungsspannung + 24V DC für SPA24
J1	G	Versorgungsspannung Masse
J1		
J2	24V	Nockenwellen Pickup Versorgungsspannung + 24V DC
J2	G	Nockenwellen Pickup Masse
J2	CAM	Nockenwellen Pickup Signal
J3	+ RES	RESET Pickup-Signal
J3		
J3	- RES	RESET Pickup-Signal
J4	+ TRG	TRIGGER Pickup-Signal
J4		
J4	- TRG	TRIGGER Pickup-Signal

Die vier 3-fach Anschlussstecker und Gerätebuchsen der **Ausgänge** (Output Junction) des **SPA24** befinden sich an der Unterseite des Gehäuses und sind kodiert ausgeführt, um ein falsches Stecken zu vermeiden.

Die Ausgangssignale sind jeweils zweifach ausgeführt. Die beiden Steckverbindungen mit den funktionsgleichen Signalen sind gleich kodiert, um die Servicefreundlichkeit für die Fehlerdiagnose im Feld zu erhöhen.

Output Junction	Pin	Beschreibung
J5	24V	Hilfsspannungsausgang +24V DC
J5	G	Hilfsspannungsausgang Masse
J5	R	RESET Ausgangssignal - Zylinderbank A
J6	24V	Hilfsspannungsausgang +24V DC
J6	G	Hilfsspannungsausgang Masse
J6	R	RESET Ausgangssignal - Zylinderbank B
J7	T	TRIGGER Ausgangssignal - Zylinderbank A
J7	G	Masse
J7	C/R	Kombiniertes CAM-RESET Ausgangssignal - Zylinderbank A
J8	T	TRIGGER Ausgangssignal - Zylinderbank B
J8	G	Masse
J8	C/R	Kombiniertes CAM-RESET Ausgangssignal - Zylinderbank B

Kodierung der Anschluss - Steckverbindungen

Eingänge

Input Junction	Pin	SPA24-Buchsen Kodierung	Stecker Kodierung
J1	24V	Nein	Ja
J1	G	Ja	Nein
J1		Nein	Ja
J2	24V	Ja	Nein
J2	G	Ja	Nein

Input Junction	Pin	SPA24-Buchsen Kodierung	Stecker Kodierung
J2	CAM	Nein	Ja
J3	+ RES	Ja	Nein
J3		Nein	Ja
J3	- RES	Ja	Nein
J4	+ TRG	Nein	Ja
J4		Ja	Nein
J4	- TRG	Ja	Nein

Eingänge

Output Junction	Pin	SPA24-Buchsen Kodierung	Stecker Kodierung
J5	24V	Ja	Nein
J5	G	Nein	Ja
J5	R	Nein	Ja
J6	24V	Ja	Nein
J6	G	Nein	Ja
J6	R	Nein	Ja
J7	T	Nein	Ja
J7	G	Nein	Ja
J7	C/R	Ja	Nein
J8	T	Nein	Ja
J8	G	Nein	Ja
J8	C/R	Ja	Nein

3.5.2 Anzeigen am Gerät

Am Gerät dienen sieben LED's als Anzeige der Betriebszustände für die Eingangssignale und diverse Überwachungen.

Bezeichnung	Farbe	Bedeutung
P	Grün	Versorgungsspannung SPA24
T	Grün	Signal vom Zahnkranz TRIGGER-Pickup
C	Grün	Signal vom Nockenwellen CAM-Pickup
R	Grün	Signal vom Kurbelwellen RESET-Pickup
POL	Gelb	Falsche Polarität des RESET-Pickup-Signals → Invertierung des RESET-Signals erfolgt intern automatisch
K	Rot	Die fallende Flanke des RESET- und TRIGGER-Signals liegt im Nullpunkt innerhalb eines Zeitfensters von 20 µs → Umpolung des TRIGGER-Signals ist notwendig!
L	Gelb	Es werden keine Signale vom SPA24 ausgegeben, da die Drehzahl unter 50 U/min liegt oder das Pickup-Eingangssignal unter 3V liegt. Die LED ist bei Motorstillstand aktiviert und erlischt bei Motorhochlauf! (L steht für Low Speed)

4 Installation

4.1 Montage SPA24

Der **SPA24** wird als Reiheneinbaugerät auf einer Hutschiene TS35/15mm aufgebaut.

4.2 Einstellung der Pickups am Motor

4.2.1 CAM Nockenwellensignal (Camshaft)

Viertaktmotoren erfordern Informationen über die Winkelposition der Nockenwelle, um Verdichtungs- und Ladungswechseltakt zu unterscheiden. Da das Signal mit der Nockenwellendrehzahl läuft und eine geringere Winkelgeschwindigkeit hat, muss ein aktiver Pickup eingesetzt werden.

4.2.2 RESET Kurbelwellen Rückstellsignal

Zur genauen Bestimmung der Kurbelwellenposition während des Arbeitstaktes ist ein Rückstellsignal an der Kurbelwelle (Reset-Signal) in Verbindung mit dem Nockenwellensignal (Camshaft-Signal) notwendig.

Eine grobe Bestimmung der RESET-Position erfolgt durch mechanisches Vermessen der Winkelposition zum oberen Totpunkt (OT) des ersten Zylinders.

Die genaue Resetposition muss bei jeder Veränderung am Motor, die einen Einfluss auf die Resetposition hat, mit Hilfe einer Zündpistole kontrolliert werden und der Zündung durch den Parameter RESET POSITION mitgeteilt werden (siehe Technische Anweisung für **SAFI** - TA 1502-0071).

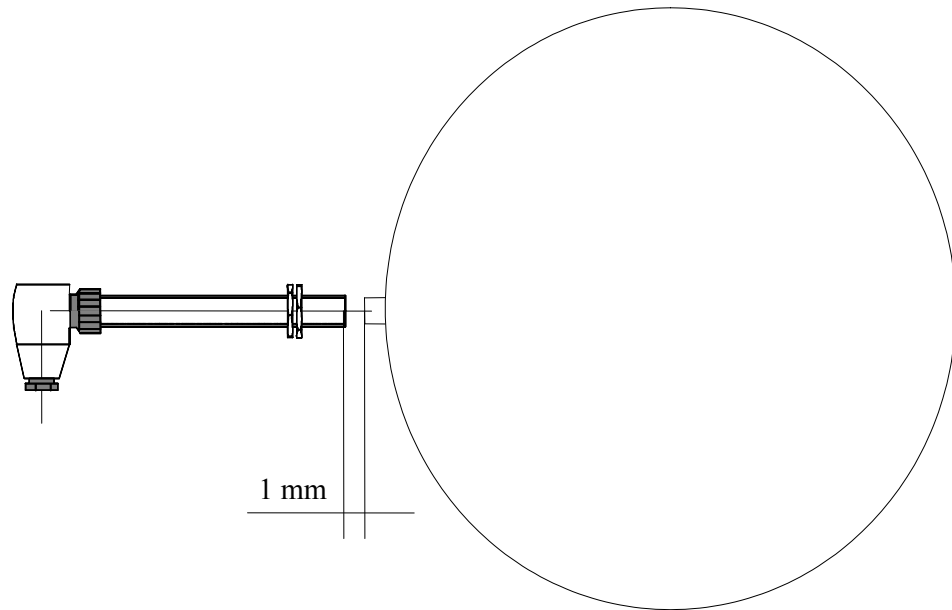
4.2.3 TRIGGER Zahnkranz Signal (Schwungrad)

Das Schwungrad muss mindestens 50, jedoch höchstens 500 Impulse pro Umdrehung (TRIGGER-Signal) haben.

4.2.4 Einbau des aktiven Nockenwellenpickup's

Der Abstand zwischen Signalgeber und Pickup sollte zwischen 0,75 und 1,25 mm betragen. Der von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG original gelieferte Pickup mit einem M12x1 muss daher auf $\frac{3}{4}$ bis $1 \frac{1}{4}$ Umdrehung Abstand eingestellt werden. Trotz abnehmender Genauigkeit gilt für Pickups mit 5/8" UNF Gewinde ein Abstand von $\frac{3}{4}$ bis $1 \frac{1}{4}$ Umdrehung.

Standardeinstellung: 1 Umdrehung Abstand = 1 mm



Das Nockenwellensignal muss vor dem Rückstellsignal der Kurbelwelle und zwar in einem Bereich zwischen 110 ° und 205 °KW v. OT im Zündzyklus kommen.

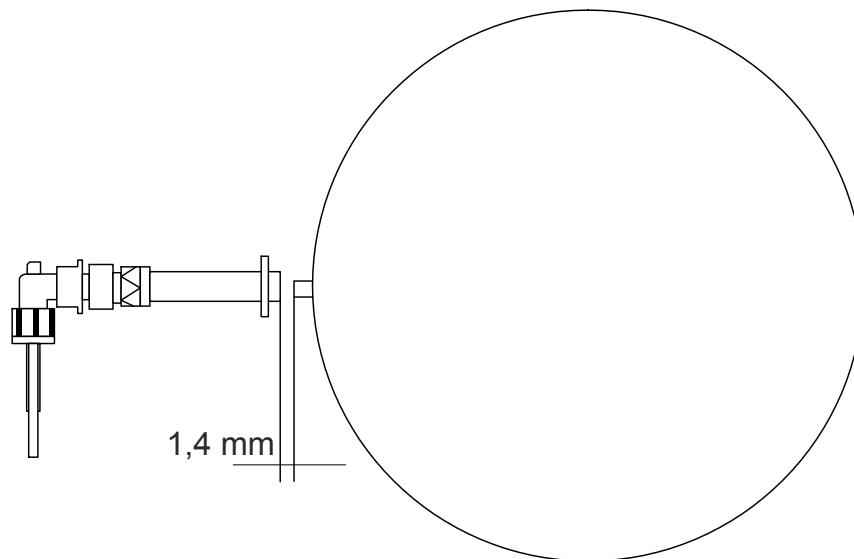
Wichtig ist, dass der Pickup wiederum auf die höchste Erhebung eingestellt wird. Insbesondere bei der Verwendung einer Schraube kommt es bei falsch eingestelltem Abstand zu einer mechanischen Zerstörung des Pickup.

4.2.5 Einbau passiver RESET und TRIGGER Pickup für das Zahnkranz - und Rückstellsignal

Magnetische (passive) Pickups sollten sorgfältig auf einen Abstand zwischen 1,0 und 1,8 mm zwischen Pickup und Zahn- bzw. Triggerquelle eingestellt werden. Ein von INNIO Jenbacher original gelieferter Pickup mit 5/8" UNF Gewinde sollte daher auf $\frac{3}{4}$ bis 1 $\frac{1}{4}$ Umdrehungen Abstand eingestellt werden.

Wichtig ist, dass der Pickup auf die höchste Erhebung eingestellt wird. Insbesondere bei der Verwendung eines Schraubenkopfs als Triggerquelle, wie z.B. bei der BR6 kann es bei falsch eingestelltem Abstand zu einer mechanischen Zerstörung des Pickup kommen.

Standardeinstellung: 1 Umdrehung Abstand = 1,4 mm



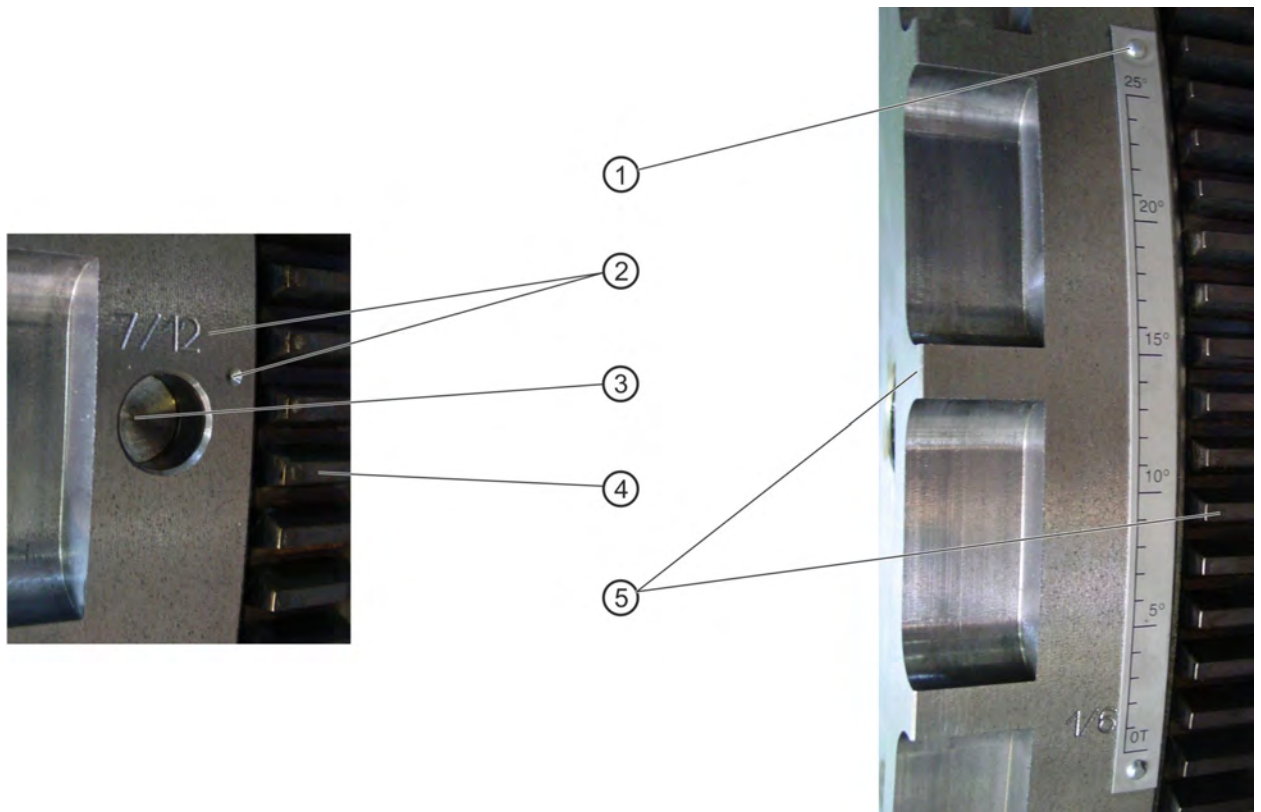
Es muss sichergestellt werden, dass der Pickup nicht andere Signale als das Rückstellsignal oder Zahnkranzsignal empfängt (z. B. Löcher, Markierungen oder Erhebungen). Diese Gefahr besteht beispielsweise, wenn der Kopf der Sechskantschraube zu wenig Abstand zum Zahnkranz hat oder andere Störquellen sich in der Nähe befinden. Die Amplitude der Störsignale steigt mit der Drehzahl.

Wenn die Störquelle nicht beseitigt werden kann, dann ist der Abstand des Pickups zur Triggerquelle so weit zu vergrößern, dass eventuelle Spannungsspitzen der Störsignale unter 1,5 V und somit deutlich unter der Triggerschwelle des **SPA24** bleiben. Der **SPA24** benötigt vom Pickup eine Spitzenspannung von mindestens ± 3 V, die in Abhängigkeit des eingestellten Pickup Abstands ($\frac{3}{4}$ bis $1 \frac{1}{4}$ Umdrehungen) bei einer Motordrehzahl im Bereich von 50 bis 90 1/min erreicht werden. Eine geringere Spannung als ± 3 V führt dazu, dass der **SPA24** keine Ausgangssignale und somit der **SAFI** keine Zündsignale ausgibt.

Es muss somit ein Abstand gewählt werden, der sowohl für den Startvorgang eine ausreichende Amplitude des regulären Resetsignals oder Zahnkranzsignals ermöglicht und gleichzeitig bei Nenndrehzahl eine ausreichende Sicherheit gegen eventuelle Störsignale bietet. In der Regel ist ein Abstand von 1 bis $1 \frac{1}{4}$ Umdrehungen optimal.

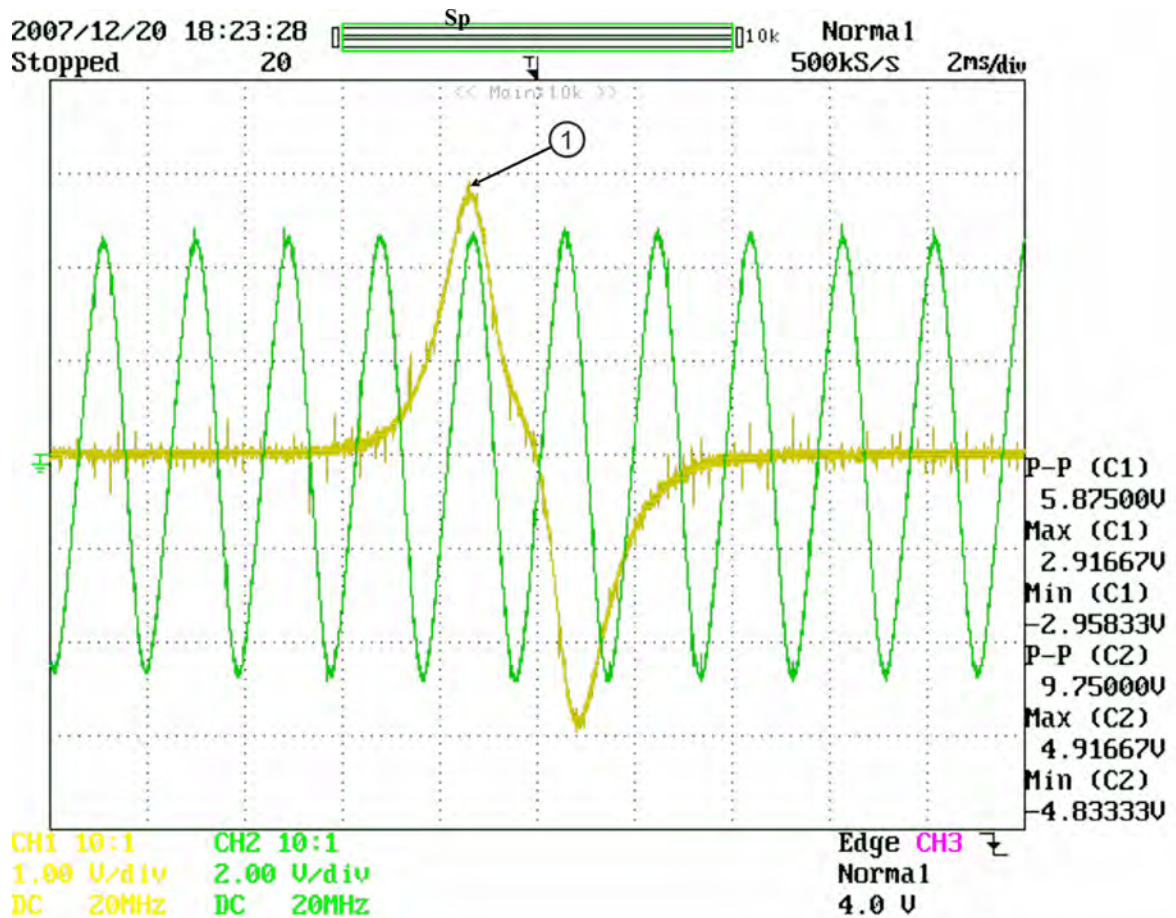
In den zwei nachstehenden Bildern sind Beispiele für mögliche Störquellen dargestellt

Beispiele für mögliche Störquellen anhand einer Schwungradscheibe der BR4:



①	Fehler: Nieten für Markierungsplakette zur OT-Bestimmung stehen vor.
②	Fehler: Zu tiefe Körnung für Zylindermarkierungen können ebenfalls Störsignale erzeugen.
③	Triggerquelle für Reset als Bohrung
④	Starterzahnkranz
⑤	Fehler: Reset-Pick-up-Position zu nahe an den Zähnen für die Torsionsmessung oder des Starterkranzes.

Im nachstehenden Bild wurde der Reset-Pickup auf einen zu großen Abstand mit $1\frac{1}{2}$ Umdrehungen und der Trigger-Pickup auf die Standardeinstellung von 1 Umdrehung Abstand eingestellt. Beim Start wird nur ein Pegel von ca. $\pm 2,95$ V des Resetsignals erreicht, der für die funktionsrichtige Ausgabe des generierten digitalen CAM-RESET-Ausgang zu gering ist.



① Spannung unter Triggerlevel 3V!

CH1: RESET-Eingangssignal +/- 2,9V (1V/div) / Pickup Abstand 1½ Umdrehungen

CH2: TRIGGER-Eingangssignal (Achtung 2V/div) / Pickup Abstand 1 Umdrehung

5 Diagnose und Fehlerbehebung

In den folgenden Punkten werden nur **SPA24** relevante Meldungen behandelt.



Nähere Informationen und Beschreibungen zu Überwachungsfunktionen, Betriebs-, Warnungs- und Fehlermeldungen und der Parametrierung des **SAFI** und der **DIA.NE XT** sind der technischen Anweisung TA 1502-0071 – **SAFI** - zu entnehmen.

5.1 Betriebsmeldungen

Meldungsnummer	Meldung	Beschreibung
B3276	SAFI Ausfall Trigger Pickup Zylinder	Anzeige der Zylinderposition des SAFI mit Trigger Pickup Ausfall
B3277	SAFI Ausfall Nockenwellen/Reset Pickup Zylinder	Anzeige der Zylinderposition des SAFI mit Nockenwellen/Reset Pickup Ausfall

5.2 Fehlermeldungen

Meldungs-nummer	Meldung	Beschreibung/Lösung
A3336	SAFI Ausfall Trigger Pickup	<p>Es wurde ein Problem mit dem Trigger-Signal erkannt = SPA24 TRIGGER-Ausgangssignal.</p> <p>SPA24 und SAFI Versorgungsspannung kontrollieren! → SPA24 und jeder SAFI haben eine POWER LED</p> <p>SPA24 TRIGGER-Eingangssignal und SPA24 TRIGGER-Ausgangssignal (= SAFI-Eingangssignal) kontrollieren. → Am SPA24 und jedem SAFI blinkt eine TRIGGER LED, wenn ein Pickup-Eingangssignal detektiert wird. Im Fehlerfall sind diese Anzeigen hilfreich, um den Ausfall eines Signals zu kontrollieren.</p> <p>→ Pickup auf Verschmutzung kontrollieren (z.B. Eisenspäne) → Die Fehlermeldung unmittelbar bei Motorstart könnte durch eine falsche Pickup Einstellung auftreten. Kontrolle der Pickup-Einstellung gemäß SPA24 TA 1502-0072 (siehe Pkt. 4)</p>
A3337	SAFI Ausfall Nockenwellen/Reset Pickup	<p>Es wurde ein Problem mit dem logisch generierten Nockenwellen/Reset Signal erkannt. = SPA24 verknüpftes CAM-RESET-Ausgangssignal.</p> <p>SPA24 und SAFI Versorgungsspannung kontrollieren! → SPA24 und jeder SAFI haben eine POWER LED</p> <p>SPA24 CAM- und RESET-Eingangssignal und SPA24 verknüpftes Ausgangssignal (= SAFI-Eingangssignal) kontrollieren → Am SPA24 blinken die CAM und RESET LED und an jedem SAFI blinkt eine CAM LED, wenn ein Pickup-Eingangssignal detektiert wird. Im Fehlerfall sind diese Anzeigen hilfreich, um den Ausfall eines Signals zu kontrollieren.</p> <p>→ Pickup auf Verschmutzung kontrollieren (z.B. Eisenspäne) → Die Fehlermeldung unmittelbar bei Motorstart könnte durch eine falsche Pickup Einstellung auftreten. Kontrolle der Pickup-Einstellung gemäß SPA24 TA 1502-0072 (siehe Pkt. 4)</p>

6 Revisionsvermerk

Revisionsverlauf

Index	Datum	Beschreibung / Änderungszusammenfassung	Experte Prüfer
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 C ontent M anagement S ystem ersetzt / replaced Index: -	Schartner <i>Pichler</i>

