

# Datenblatt

## Trafoschaltrelais TSRD

Das TSRD ist ein elektronisches Lastschütz zum Schalten von Transformatoren am Drehstromnetz. Mit einem patentierten Sanft-Einschalt-Verfahren schaltet es sowohl Drehstromtransformatoren als auch drei Einphasentransformatoren zusammen im Leerlauf oder unter Last ohne Einschaltstromstoß (Inrush) ein. Durch das Sanft-Einschalt-Verfahren wird der Einschaltstromstoß vermieden und nicht nur begrenzt.

Bei Drehstromtransformatoren wird zwischen den primären Schaltgruppen Dreieck oder Stern ohne MP (Anwendung D) und der Schaltgruppe Stern mit MP (Anwendung S) unterschieden. Drehstromtransformatoren mit Zickzack-Wicklung können nicht eingeschaltet werden. Bei Anwendungen mit drei Einphasentransformatoren wird unterschieden, ob die Transformatoren zwischen je einer Phase und N betrieben werden (Anwendung N) oder ob die Transformatoren zwischen jeweils zwei Phasen betrieben werden (Anwendung L) (siehe Bedienungsanleitung). Einphasentransformatoren mit Ringkern können nicht im Leerlauf eingeschaltet werden.

Das TSRD überwacht sowohl die Spannungshöhe der drei Phasen als auch die Phasenfolge des angeschlossenen Drehstromnetzes.

Das TSRD wird einfach zwischen Netzschalter und Transformator geschaltet. Er kann jedoch auch als Netzschalter ohne Potentialtrennung benutzt werden, wenn er über den Steuereingang 1 betätigt wird.

Das Sanft-Einschalten des Transformators erfolgt mit Thyristoren, die nach dem Voll-Einschalten von einem externen Bypass-Schütz überbrückt werden, um die Verluste im TSRD zu minimieren. Der Schütz wird nur in AC1-Klasse benötigt und ist nicht im Lieferumfang enthalten. Das TSRD führt intern eine Schützanzugskontrolle durch, um sicher zu sein, daß die Thyristoren überbrückt werden. Das Ausschalten erfolgt nur über den Bypass-Schütz.

Die Transformatoren können mit dem TSRD auf ihren Nennstrom primärseitig flink abgesichert und damit optimal geschützt werden. Auch häufig geschaltete Transformatoren können mit dem TSRD nun optimiert werden, das heißt, mit 1,6T Induktion, verlustarmen Blechen und geringen Kupferverlusten ausgelegt werden.

### Einsatzgebiete:

Anwendung findet das TSRD z.B. bei Trenn-, Steuer-, Heiz-, und Fahrzeugtransformatoren in Industrie, Anlagenbau und Forschung.



### Funktionen:

#### 1. DIP-Schalter:

Über die DIP- Schalter können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Fehlerbehandlung - Drehrichtungserkennung - Steuereingänge - Meldung 1 – Anwendung (siehe Bedienungsanleitung)

#### 2. Ok- LED:

Die Leuchtdiode Ok (gn) leuchtet, wenn das TSRD im Ok-Zustand ist und blinkt unterschiedlich schnell bei vorliegenden Störungen (siehe Bedienungsanleitung).

# Datenblatt

## Trafoschaltrelais TSRD

### 3. Sanft-Einschalt-Verfahren:

Das TSRD magnetisiert den Transformator vor dem Voll-Einschalten mit unipolaren Spannungsimpulsen vor.

**3a. Drehstromtransformatoren:** Bei Drehstromtransformatoren (Anwendung D und S) wird während der Vormagnetisierung der Magnetfluß im Eisenkern des Drehstromtransformators symmetriert. Dazu wird die Breite der Spannungsimpulse von einem Anfangswert bis auf einen Endwert von einer viertel Netzperiode (5ms bei 50Hz) kontinuierlich vergrößert. Der Endwert ist für alle Drehstromtransformatoren gleich und braucht nicht eingestellt werden. Damit das Sanft-Einschalt-Verfahren richtig funktioniert, müssen die Drehstromtransformatoren wicklungsrichtig an das TSRD angeschlossen werden.

**3b. Einphasentransformatoren:** Bei Einphasentransformatoren (Anwendung N und L) wird während der Vormagnetisierung der Magnetfluß im Eisenkern in den Wendepunkt der Hysteresekurve getrieben. Die Stärke der Vormagnetisierung, um den Wendepunkt in der Hysteresekurve zu erreichen, ist für jeden Transformator gleich. Die Breite der dazu nötigen Spannungsimpulse muß an die unterschiedlichen Transformatortypen wie Paketkern- oder Ringkerntransformator angepaßt werden. Dazu dient das Potentiometer (TP1) im TSRD, werkseitige Einstellung für Paketkerntransformatoren (siehe Bedienungsanleitung).

### 4. Meldeausgang 1:

Die Leuchtdiode Meldung 1 (ge) leuchtet, wenn der Relaiskontakt an den Klemmen 23 und 24 geschlossen ist. Wenn für den Meldeausgang 1 die Funktion Voll-Ein-Meldung (werksseitige Einstellung) gewählt ist, wird der Relaiskontakt geschlossen, wenn das TSRD den angeschlossenen Transformator nach dem Ende der Vormagnetisierung (Remanenzsetzen) voll eingeschaltet hat.

Bei der Funktion Ok-Meldung wird der Relaiskontakt nach dem Anlegen der Netzspannung und erfolgreicher Initialisierung des TSRD geschlossen. Der Kontakt bleibt solange geschlossen, bis eine Störung (siehe Bedienungsanleitung) auftritt.

Bei der Funktion Fehler-Meldung ist der Relaiskontakt geschlossen, sobald eine Störung (siehe Bedienungsanleitung) auftritt.

Wenn keine Meldung gewählt ist, wird der Relaiskontakt nicht angesteuert, bzw. der Relaiskontakt wird entsprechend der vom Kunden gewünschten Funktion angesteuert.

### 5. Meldeausgang 2: (Option)

Der Meldeausgang 2 ist ein optionaler Relais-Meldeausgang, dessen Funktion nach Anforderungen vom Kunden festgelegt wird. Die Leuchtdiode Meldung 2 (ge) leuchtet, wenn der Relaiskontakt an den Klemmen 33 und 34 geschlossen ist.

### 6. Drehrichtungserkennung:

Das TSRD stellt nach Anlegen der Netzspannung die Phasenfolge des Drehstromnetzes fest. Mit DIP-Schalter 2 kann gewählt werden, ob das TSRD den angeschlossenen Transformator nur bei rechtsdrehender oder auch bei linksdrehender Phasenfolge einschaltet.

### 7. Fehlerhandhabung:

Das TSRD erkennt unterschiedliche Störungen, bei denen es den angeschlossenen Transformator selbständig abschaltet (siehe 2). Am TSRD kann mit dem DIP-Schalter 1 gewählt werden, ob es selbständig wieder den Transformator einschaltet, wenn die betreffende Störung beseitigt ist, oder erst, nachdem das Fern-Ein-Signal am Steuereingang 1 neu angelegt wurde.

### 8. Schützanzugskontrolle:

Das TSRD überwacht mit der Schützanzugskontrolle, ob der Bypass-Schütz nach dem Voll-Einschalten anzieht oder nicht. Dazu wird die Spannung über den Thyristoren im Stellglied L3-T3 nach dem Voll-Einschalten gemessen. Wird diese Spannung nicht zu null, wenn der Bypass-Schütz die Stellglieder überbrückt haben soll, geht das TSRD in Störung und schaltet den Transformator wieder aus. Wenn der Bypass-Schütz angezogen ist, werden die Thyristoren abgeschaltet. Wenn der Strom durch das Stellglied L3-T3 kleiner 20mA ist, erkennt das TSRD nicht mehr, ob der Bypass-Schütz nicht angezogen hat.

# Datenblatt

## Trafoschaltrelais TSRD

### Technische Daten:

(Einschaltverfahren nach Patent Nr.: DE 42 17 866, EP 05 75 715 B1, US 005 517 380A)

#### Nennspannungen:

**Standard:** 400 V: 320 VAC – 440 VAC; Spitzenspannung max. 1200 V

**Option:** 200 V: 160 VAC – 230 VAC; Spitzenspannung max. 800 V

**Option:** 500 V: 400 VAC – 550 VAC; Spitzenspannung max. 1600 V

**Frequenz:** 45 - 65 Hz

**Überspannungskategorie:** III

#### Nennstrom:

**Standard:** 32 A

max. Spitzenstrom: 400 A ( $t_{\text{spitze}} = 10 \text{ ms}$ ), Leckstrom im gesperrten Zustand 12 mA bei 400 V  
Grenzlastintegral: 800 A<sup>2</sup>s ( $t = 10 \text{ ms}$ )

#### Option:

50 A

max. Spitzenstrom: 600 A ( $t_{\text{spitze}} = 10 \text{ ms}$ ), Leckstrom im gesperrten Zustand 12 mA bei 400 V  
Grenzlastintegral: 1800 A<sup>2</sup>s ( $t = 10 \text{ ms}$ )

**Netzunterbrechung:** bei Netzunterbrechung = 80 ms erfolgt bei Netzwiederkehr das sanfte Einschalten

**Absicherung:** Mit der Absicherung (Halbleitersicherungen) müssen die unter Nennstrom definierten Grenzwerte eingehalten werden.

Einschaltverzögerung (50Hz):	Anwendung	Anwendung D		Anwendung S		Anwendung N		Anwendung L	
		Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1	Einschalten über Steuereingang 1	Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1	Einschalten über Steuereingang 1	Einstellung TP1	Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1	Einschalten über Steuereingang 1	Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1
		ca. 0,42 s		ca. 0,25 s		ca. 0,46 s		ca. 0,29 s	
							auf R	auf P	
				ca. 0,96 s	ca. 0,36 s	ca. 0,95 s	ca. 0,35 s	ca. 0,89 s	ca. 0,39 s
				ca. 0,88 s	ca. 0,35 s				

Ausschaltverzögerung (50Hz):	beim Ausschalten über Steuereingang 1:		Anwendung D:	ca. 0,07 - 0,09 s
			Anwendung S:	ca. 0,08 - 0,10 s
			Anwendung N:	ca. 0,08 - 0,10 s
			Anwendung L:	ca. 0,08 - 0,10 s

**Schalthäufigkeit:** Beliebig

**Lebensdauer:** abhängig von der Kontaktbelastung des Ansteuerrelais für den Bypass-Schütz (Klemme 13/14)

#### Steuereingang 1 und 2:

über Optokoppler im TSRD potentialgetrennt

Ansteuerung A1-A2 bzw. A4-A5 U= 16 – 121 VAC/DC I= 1 - 8,3 mA

Ansteuerung A1-A3 bzw. A4-A6 U= 93 – 550 VAC I= 1,3 - 8,1 mA

#### Option Steuerausgang 1 und 2,

Bypass-Schütz-Ansteuerung:

Relaiskontakt Schlieser

Max. Schaltleistung (Ohmsche Last): 2000 VA

Max. Schaltspannung: 380 VAC

Max. Schaltstrom: 10 A

Nennlast (Ohmsche Last): 8 A/250 VAC, 5 A/380 VAC, 8 A/24 VDC

Lebensdauer Mechanisch 20x10<sup>6</sup>

Elektrisch 100x10<sup>3</sup> bei Nennlast

**Bypass-Schütz:** Max. zulässige Anzugsverzögerung: 0,29 s bei 50 Hz, 0,24 s bei 60 Hz

Max. zulässige Abfallverzögerung 0,36 s bei 50 Hz, 0,28 s bei 60 Hz

zur Entstörung der Schützspule empfiehlt es sich der Spule ein RC-Glied parallel zuschalten

**Eigenverbrauch:** 1,7 W

**EMV (CE):** Störfestigkeit: EN 50082-2

Störaussendung: EN 50081-1

Zur Einhaltung des Grenzwertes für die Störaussendung (Knackstörungen) darf das TSRD ohne zusätzliche Netzfilterung nur fünfmal pro Minute ein- und ausgeschaltet werden.

#### Anschlüsse:

32A Netz/Lastklemmen: Schraubklemmen, Klemmbereich 0,2 - 4 mm<sup>2</sup>, Anzugsmoment 0,5 – 0,6 Nm

50A Netz/Lastklemmen: Schraubklemmen, Klemmbereich 0,5 - 10 mm<sup>2</sup>, Anzugsmoment 1,2 - 1,5 Nm

Steuerein-, Steuerausgänge: Schraubklemmen, Klemmbereich 0,2 - 2,5 mm<sup>2</sup>, Anzugsmoment 0,5 - 0,6 Nm

**Befestigung:** Schnellbefestigung auf 35mm Trägerschiene nach DIN EN 50 022 oder DIN EN50035

**Bauart:** gekapselt, in Isolierstoffgehäuse

**Verschmutzungsgrad:** 3

**Schutzart:** IP20

**Schutzklasse:** Gerät der Schutzklasse II

**Abmessungen (LxBxH):** 180 x 125 x 98mm

**Gehäuse:** Material PVC und Polyamid, Brennbarkeitsklasse UL94 V0

**Gewicht:** 0,8 kg

**Stoßfestigkeit:** 10 g

**Feuchte:** 95 %, nicht kondensierend

**Betriebstemperatur:** -15 °C bis 50 °C

**Lagertemperatur:** -15°C bis 50°C

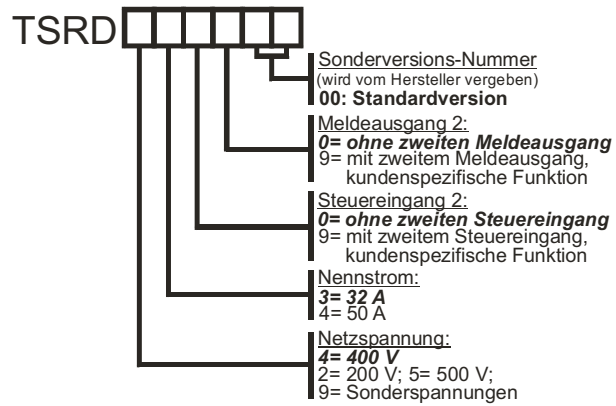
Tauscher Transformatorenfabrik GmbH  
Gewerbegebiet Neureut  
D - 94078 Freyung

Tel.: +49 (0) 8551/91696-0  
Fax: +49 (0) 8551/91696-198

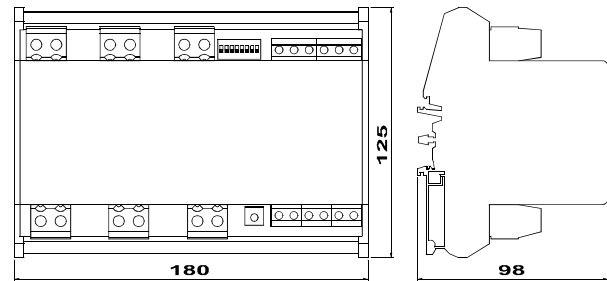
E-Mail: info@tauscher.com  
Internet: www.tauscher.com

# Datenblatt Trafoschaltrelais TSRD

## Bestellschlüssel:



## Gehäuse:



# Bedienungsanleitung Trafoschaltrelais TSRD

Mit dem Transformator-Schalt-Relais TSRD können Drehstromtransformatoren und auch Kombinationen aus drei einzelnen Einphasentransformatoren am Drehstromnetz ohne Einschaltstromstoß eingeschaltet werden.

An DIP-Schaltern wird die entsprechende Anwendung gewählt. Bei den Anwendungen N und L muss zusätzlich der Typ des Transformator-kerns an TP1 (Trafotyp) eingestellt werden.

Das TSRD hat einen Meldeausgang (Meldung 1). In Abhängigkeit der DIP-Schalterstellungen können drei verschiedene Zustände gemeldet werden. Die DIP-Schalter dürfen nur im spannungslosen Zustand betätigt werden.

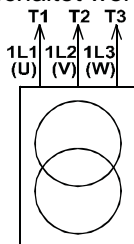
## Anwendungen:

### Anwendung D:

Drehstromtrafo primärseitig Dreieck oder Stern ohne N (Belastung beliebig).

Der Trafo muss wicklungsrichtig angeschlossen werden.

Drehstromtransformatoren mit Zickzack-Wicklung können nicht eingeschaltet werden.

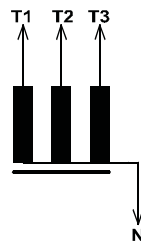


### Anwendung S:

Drehstromtrafo primärseitig Stern mit N (Belastung beliebig).

Der Trafo muss wicklungsrichtig angeschlossen werden.

Drehstromtransformatoren mit Zickzack-Wicklung können nicht eingeschaltet werden.

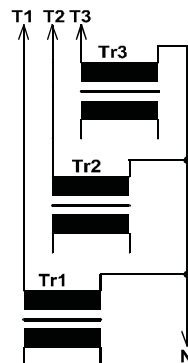


### Anwendung N:

3 Einphasentrafos mit dem gleichen Kerntyp (Belastung beliebig).

Der Typ des Trafo-Kerns muss an TP1 eingestellt werden.

Einphasentransformatoren mit Ringkern können nicht im Leerlauf eingeschaltet werden.

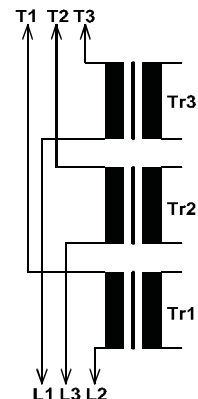


### Anwendung L:

3 Einphasentrafos mit dem gleichen Kerntyp (Belastung beliebig).

Der Typ des Trafo-Kerns muss an TP1 eingestellt werden.

Einphasentransformatoren mit Ringkern können nicht im Leerlauf eingeschaltet werden.



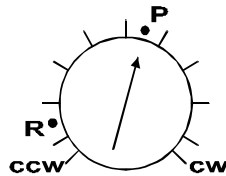
## DIP-Schalter:

Sch.	Funktion	Stellung		
1	Fehlerbehandlung	Off	nicht selbständig wiedereinschalten	
		On	selbständig wiedereinschalten nach einer Störung	
2	Drehrichtungserkennung	Off	nur bei rechtsdrehender Phasenfolge einschalten	
		On	bei rechts- und linksdrehender Phasenfolge einschalten	
3	Steuereingang 1 (Fern-Ein-Eingang)	Off	Steuereingang freigegeben für externes Steuersignal	
		On	einschalten ohne externes Steuersignal	
4	Steuereingang 2	Off	Steuereingang freigegeben für externes Steuersignal	
		On	einschalten ohne externes Steuersignal	
5/6	Meldung 1	5	6	Funktion Meldung 1:
		Off	Off	Voll-Ein-Meldung
		On	Off	Ok-Meldung
		Off	On	Fehler-Meldung
		On	On	keine Meldung; Meldung nach Kundenwunsch
7/8	Anwendungen	7	8	Anwendung:
		Off	Off	D, Drehstromtrafo Dreieck oder Stern ohne MP
		On	Off	S, Drehstromtrafo Stern mit MP
		Off	On	N, 3 Einphasentrafos zwischen Phase und N
		On	On	L, 3 Einphasentrafos zwischen zwei Phasen

# Bedienungsanleitung Trafoschaltrelais TSRD

## Einstellung der Vormagnetisierung am Trimm-Potentiometer für Trafotyp:

Am Trimmer TP1 muss in der Anwendung N oder L der Transformator kerntyp des verwendeten Einphasentransformators eingestellt werden. Bei den Anwendungen D und S ist der Trimmer ohne Funktion.



**Ringkerntrafos:** auf die Markierung R

**Paket-Kern-Trafos:** auf die Markierung P (werkseitige Einstellung). Die korrekte Einstellung kann bei Paket-Kern-Trafos zwischen „10 und 14 Uhr“ variieren.

**Schnittbandkerntrafos:** Potentiometer zwischen Markierung "P" und "R" stellen.

## 3. Meldungen:

### Meldung 1:

Die LED Meldung 1 (ge) leuchtet, wenn der Relaiskontakt an den Klemmen 23 und 24 geschlossen ist. Die Meldung 1 kann für verschiedene Funktionen verwendet werden.

**Voll-Ein-Meldung:** Der Relaiskontakt wird geschlossen, wenn das TSRD den angeschlossenen Transformator nach dem Ende der Vormagnetisierung (Remanenz-setzen) voll eingeschaltet hat.

**Ok-Meldung:** Der Relaiskontakt wird nach Anlegen der Netzspannung und erfolgreicher Initialisierung des TSRD geschlossen. Bei Störung öffnet der Kontakt.

**Fehler-Meldung:** Bei Störung schließt der Kontakt.

**keine Meldung:** Der Relaiskontakt wird nicht angesteuert, bzw. der Relaiskontakt wird entsprechend der vom Kunden gewünschten Funktion angesteuert.

### Ok-LED:

Die Leuchtdiode Ok (gn) leuchtet, wenn das TSRD im Ok-Zustand ist. Störungen werden durch unterschiedliche Blinksignale angezeigt.

Blinken	Störung
Dauer ein	Ok- Zustand
10 Hz	Fern-Ein-Signal liegt an, und nicht selbständig wieder einschalten nach Störung (DIP1=Off)
5 Hz	Drehstromnetz dreht links herum und nur bei rechtsdrehender Phasenfolge einschalten (DIP2=Off)
2 Hz	Bypass-Schütz: kein Signal an der Schützanzugskontrolle nach dem Voll-Einschalten
1 Hz	Die Netzspannung liegt außerhalb der Spannungsgrenzwerte (-20/+15% von $U_{\text{nenn}}$ )
10 Hz	Interne Störung

## 4. Sonstiges:

**Bypass-Schütz:** Zur Entstörung der Schützspule empfiehlt es sich, der Spule ein RC-Glied parallel zu schalten.

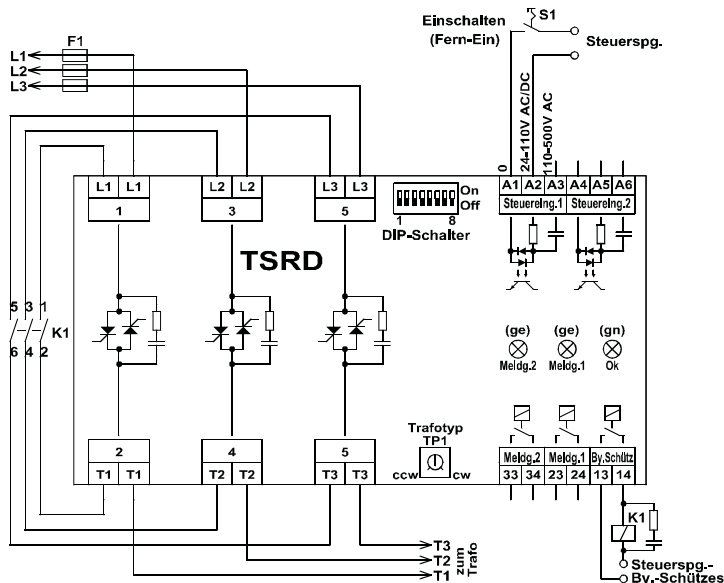
**Absicherung:** Mit der Absicherung (Halbleitersicherungen) müssen die im Datenblatt unter „Nennstrom“ definierten Grenzwerte eingehalten werden.

## Allgemeiner Sicherheitshinweis:

Das TSRD darf nur von elektrotechnischem Fachpersonal und ausschließlich im spannungslosen Zustand angeschlossen werden. Die Inbetriebnahme darf nur von elektrotechnischem Fachpersonal vorgenommen werden. Das TSRD schaltet nicht potentialtrennend, weil zwischen Eingangs- und Ausgangsklemmen Thyristoren mit zusätzlichen RC-Gliedern geschaltet sind.

# Bedienungsanleitung Trafoschaltrelais TSRD

## Anschlussplan:



# Applikation für Transformatorenschaltrelais für 3 Einphasen - Trenn- Transformatoren zwischen den Leitern geschaltet. Einschalten ohne Einschaltstromstoß. Transformatorenschaltrelais separat abgesichert

