

Beschreibung

Das HVR10 ist ein hybrides und leistungsstarkes High-End-Hochvoltrelais in kompakter Bauweise. Es vereint die galvanische Trennung eines elektromechanischen Kontakts mit der Leistungsfähigkeit modernster Halbleitertechnik.

Das hybride, Lichtbogen-unterdrückende Schaltsystem erlaubt auch im Überlastfall ein sicheres Abschalten von bis zu 2 Megawatt – 2.000 A / 1.000 V. Das Gerät trägt höhere Kurzschlussströme bis zu 5.000 A bis die flinke HV Schmelzsicherung auslöst. Das faustgroße Gerät kann 300 A bei 900 V bis zu 50.000-mal lichtbogen- und verschleißarm schalten und dauerhaft tragen. Eine innovative Selbstüberwachung meldet dem Steuergerät sofort kritische Betriebszustände.



HVR10

Nutzen

- Sicheres Abschalten auch in kritischen Fällen bis 2.000A bei 1.000V
- Hoher Schutz für das Bordnetz durch integrierte Fehlererkennung und -meldung
- Lange Lebensdauer durch lichtbogenarmes Schalten

Zielbranchen

- Nutzfahrzeuge aller Art, wie z.B. Busse, Lkw, Baumaschinen, Sonderfahrzeuge, Minenfahrzeuge usw.
- Prüfstände

Zulassungen

Zulassungsstelle	Zeichen	Richtlinie	Nennspannung
KBA	10R-058905	ECE-R 10	900 V

Konformität



Wesentliche Merkmale

- Dauerstromtragfähigkeit von 300 A bei 25 °C bzw. 250 A bei 85 °C.
- Die hohe Abschaltleistung von bis zu 2.000 A bei 1.000 V gilt für beide Stromrichtungen ohne Einschränkungen. Dadurch ist es möglich, auch hohe Ladeströme über das Relais zu führen.
- Sehr geringe Leistungsaufnahme im eingeschalteten Zustand von typ. 0,2 W (12 V * 18 mA), da ein bistabiler Antrieb zum Einsatz kommt, der nur beim Wechsel des Schaltzustands Leistung von der Spannungsversorgung abrufft.
- Kurzzeitig kann das HVR10 bis zu 5.000 A (25 ms) tragen und erleichtert so die Koordination mit einer passenden HV-Schmelzsicherung.
- Der Schaltzustand des mechanischen Kontaktsystems und auch der Stromanstieg beim Einschalten wird kontinuierlich überwacht. So ist es möglich, die Steuerung über kritische Betriebszustände zu informieren.
- Das hybride Schaltkonzept nutzt einen elektronischen Bypass, der den Lichtbogen erfolgreich unterdrückt und so die thermische Belastung des mechanischen Kontaktsystems signifikant reduziert.

HVR10-Video siehe: <https://bit.ly/2X5IFvd>



Anwendungen

Das HVR10 wurde als Hauptrelais für Nutzfahrzeuge mit elektrischem Antriebsstrang auch jenseits der 450 V Systemspannung entwickelt. Es eignet sich insbesondere für Fahrzeuge, bei denen besonderer Wert auf Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit gelegt wird.

Technische Daten (25 °C)

Schnittstellen Lastkreis

Kabelanschluss	M10 Gewindebolzen (Edelstahl A2)
Anzugsdrehmoment	15 Nm
Zubehör	Scheibe nach ISO 7092 A4 Sechskantmutter nach ISO 4035 A4
ACHTUNG	Kabelschuh darf maximal 5-mal montiert bzw. angezogen werden.

Leistungsdaten des hybriden Kontaktsystem

Anschlüsse Vorzugsrichtung	88 und 88a	bidirektional keine
Kontakt- konfiguration Lastkreis	1-polig Schließer ¹	(normally open)
Nennspannung	DC 48 V bis 900 V ²	
Nennstrom bei 25 °C ⁵	300 A	≥ 95 mm ² Kabeldurchmesser
Nennstrom bei 85 °C ⁵	250 A	≥ 95 mm ² Kabeldurchmesser
Kurzzeitiger Überstrom ^{4 5}	420 A 780 A 2.400 A 5.000 A	für ca. 1.000 s für ca. 10 s für ca. 1 s für ca. 25 ms
Schaltspiele mechanisch	150.000	stromlos
Schaltspiele »tough real-case«	50.000	Einschalten bei 300 A bei 50 V Ausschalten bei 50 A bei 900 V
Max. Schaltfrequenz	1 Hz	typ. 10 Schaltungen pro Tag
Abschaltleistung bei 1000 V	2.000 A 1.300 A	min. 3-mal Abschalten (τ = L/R = 0,6 ms) min. 3-mal Abschalten (τ = L/R = 1,0 ms)
Einschaltleistung bei 1000 V	1.000 A ³	min. 3-mal Einschalten (τ = L/R = 1,0 ms)
Empfohlene Schmelzsicherung	D72SG120V420QF von Mersen oder vergleichbar	
Einschaltzeit	< 90 ms	
Ausschaltzeit	ca. 10 ms	
Spannungsfall ^{4 5}	< 100 mV bei 300 A	

Isolationsfähigkeit des Lastkreises

Spannungs- festigkeit ⁴	DC 4.000 V bei 3 mA zwischen geöffneten Hauptkontakten DC 4.000 V bei 3 mA zwischen Lastkreis und Steuerkreis	
Überspannungs- kategorie	1 (nach DIN EN 60664)	
Verschmutzungs- grad (DIN EN 60664)	2 für Hauptanschlüsse 2 für Steueranschlüsse	

¹ Das HVR10 verhält sich wie ein monostabiles Relais, solange die Versorgungsspannung sichergestellt ist.

² Die Lichtbogenunterdrückung greift ab einer Spannung von ca. 25 V ein.

³ Siehe sicherheitsrelevante Funktionen – Einschalten auf einen Kurzschluss.

⁴ Im Neuzustand.

⁵ Kann nicht eingehalten werden, wenn spannungsfrei eingeschaltet wird.
Mindeststrom 1 A

Technische Daten (25 °C)

Umweltprüfungen

Temperaturbereich (im Betrieb)	-40 °C ... +85 °C
Temperaturbereich (bei Lagerung)	-40 °C ... +85 °C
Max. Einsatzhöhe	2.000 m
Max. Luftfeuchtigkeit	85 % rel. Feuchte
Schwingungs- festigkeit	5,9 g (RMS-Wert in alle Richtungen)
Stoßfestigkeit im Ein-Zustand	40 g (11 ms, Halbsinus)
Stoßfestigkeit im Aus-Zustand	20 g (11 ms, Halbsinus)
Schutzklasse	Gegen Staub und Wasser (nach ISO 20653) IP5K0 (Alle Einbaulagen) IP00 (Anschlüsse der Lastseite) IP6K9K (TE Anschluss Steuerleitung)
Chemisch beständig gegen	Batteriesäure, Innenraumreiniger/Cockpit- Spray, Glasreiniger, Aceton, ammoniumhal- tiger Reiniger, Spiritus/Ethanol, Schweiß, kosmetische Produkte (z. B. Creme), Cola, Sahne, Milch

Sonstiges

Empfohlene Einbaulage	Stehend (Gewindebolzen für Kabelschuhe zeigen nach oben) Nicht über Kopf einbauen!
Befestigungs- möglichkeit	Durchgangslöcher für M5 Schrauben mit Compression-Limiter Max. Drehmoment 6 Nm
Gehäusematerial	PA66, V0 Brandschutzklasse
Gewicht	ca. 550 g
Größe	90 mm x 87 mm x 80 mm

Nutzungshinweise des Antriebs

Das HVR10 besitzt einen energiesparenden, bi-stabilen Antrieb. Hierdurch verbraucht es im eingeschalteten Zustand nur typisch 0,2 W (12 V * 18 mA). Lediglich beim Zustandswechsel „Ein -> Aus“ und „Aus -> Ein“ wird für eine kurze Zeit (30 ms) ein Strom von maximal 14 A benötigt. Diesen Strom bezieht das HVR10 von der Betriebsspannungsquelle und nicht aus dem Steuergerät.

Um diese Energieeinsparung realisieren zu können, muss man in Kauf nehmen, dass das HVR10 seinen Schaltzustand nicht selbstständig ändern kann, sobald die Versorgungsspannung ausgeschaltet ist. Basiert Ihr Sicherheitskonzept auf einer automatischen Öffnung des Hoch-Volt-Relais im Falle eines Unfalls, so empfehlen wir den Einsatz eines konventionellen, monostabilen Hoch-Volt-Relais im Minus-Pfad.

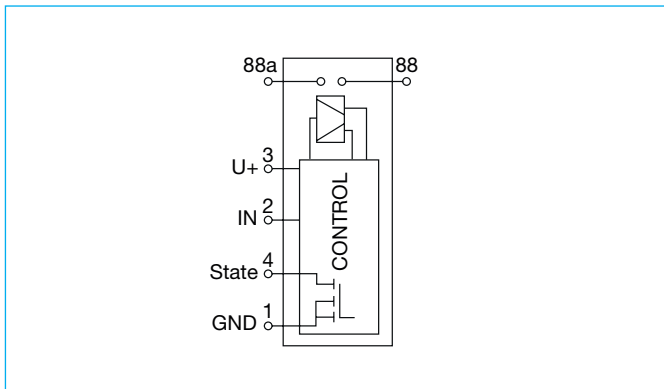
Damit wird das Gesamtsystem wesentlich robuster, da das HVR10 im Plus-Pfad die Leistung schaltet und das günstige, mechanische Relais im Minus-Pfad nur folgt.

5

Bestellnummernschlüssel

Typ	
HVR10	Hochvoltrelais
Schutzfunktion (Kennlinie)	
N0	Keine Schutzfunktion
Bauform	
C1	Kompakt
Anschlüsse/Steuerleitung	
G1	M10 Gewindebolzen/Tyco Stecker (MQS)
Last und Ansteuerung	
BS	BSS (Both side switch)
Gehäusefarbe	
01	schwarz
02	orange
Systemspannung	
D9	DC 900 V
Nennstrom (bei 25 °C)	
300 A	
HVR10 - N0 C1 G1-BS 01 D9 - 300 A Bestellbeispiel	

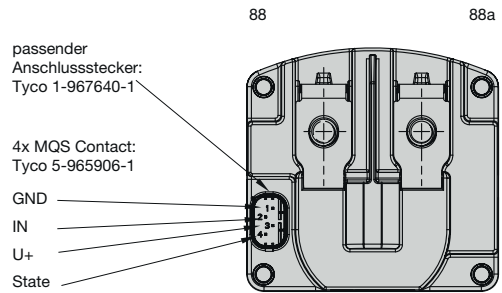
Schaltbild



Die zur Verfügung gestellten Informationen zu unseren Produkten sind nach unserem Wissen genau und zuverlässig, jedoch übernimmt E-T-A keine Verantwortung für den Einsatz in einer Anwendung, die nicht der vorliegenden Spezifikation entspricht. E-T-A behält sich das Recht vor, Spezifikationen im Sinne des technischen Fortschritts jederzeit zu ändern. Maßänderungen vorbehalten, bei Bedarf bitte neuestes Maßblatt mit Toleranzen anfordern. Maße, Daten, Abbildungen und Beschreibung sind unverbindlich! Änderungen sowie auch Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Die Bestellbezeichnung der Geräte kann von deren Beschriftung abweichen.

PIN-Belegung

Anschlüsse



PIN 1	GND	Masse
Potenzial	0 V	

PIN 2	IN	Steuereingang
Steuerspannung	0 V ... 32 V	
Aus	0 V ... 5 V	
Ein	9 V ... 32 V	
Stromaufnahme	< 3,5 mA	interner 10 kOhm Widerstand
Verpolschutz	Ja	

PIN 3	U+	Betriebsspannung
Nennspannung	12 V / 24 V	
Spannungsbereich	10 V ... 32 V	voll funktionsfähig
Stromaufnahme	< 3 mA	bei Steuerspannung Aus
	< 18 mA	bei Steuerspannung Ein
	< 14 A für 30 ms	beim Wechsel des Schaltzustands
	< 1 A für 200 ms	nach einem Wechsel des Schaltzustands: Die Antriebsleistung wird von PIN 3 bezogen, nicht vom Steuergerät!
Verpolschutz	Ja	

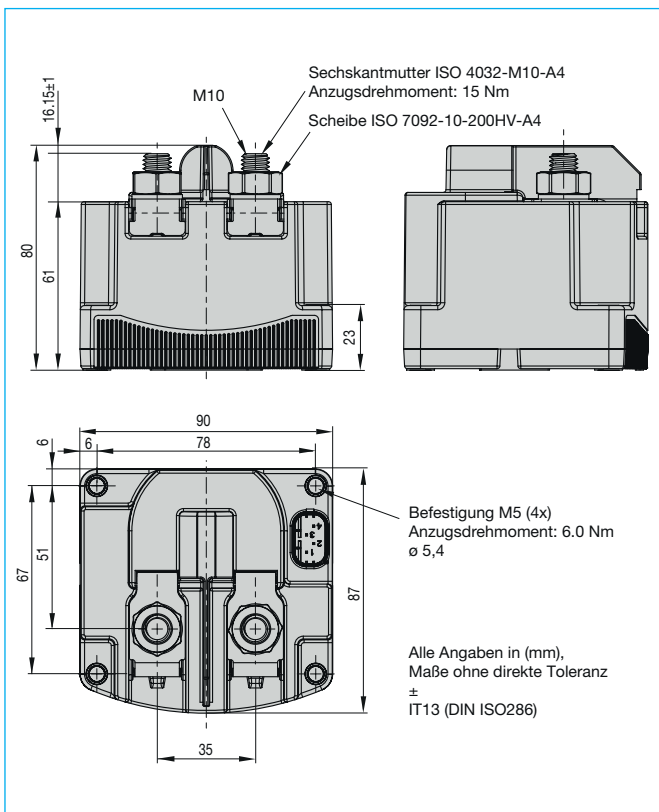
PIN 4	State	Status- oder Feedbacksignal
Funktion	0 V ... 1 V	Status OK
	Open Collector – hochohmig	Status Not OK Um einen Drahtbruch der Statusleitung zu erkennen, wurde eine spezifische Anbindung an das Steuergerät gewählt. Hierzu muss am Eingang des Steuergerätes ein Pull-up-Widerstand gegen +U _B aktiviert sein.
Spannungsbereich	0 V ... 32 V	
Strom	< 100 mA	
Innenwiderstand	ca. 0,5 Ohm	
Verpolschutz	NEIN	
Leckstrom	≤ 1µA	

Bauteile Stecker

- 1 x Gehäuse TE Teilenummer 1-967640-1
- 4 x Kontakte TE Teilenummer 5-965906-1 für Kabel 0,5 ... 0,75 mm²
- 4 x Dichtungen TE Teilenummer 967067-1 für Kabel 1,4 ... 1,9 mm²

Diese Bauteile können bei großen Distributoren bestellt werden.

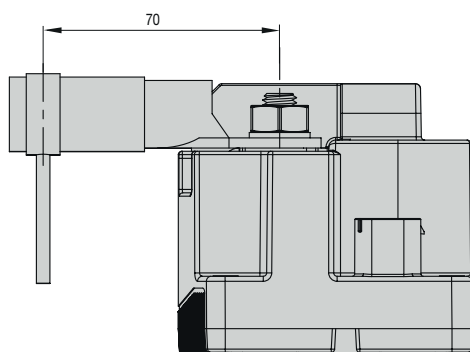
Maßbild HVR10



Hinweis

Montagehinweis

Die Anschlusskabel müssen spätestens nach 7 cm ab Achse Schraubanschluss mit geeigneten Mitteln fest fixiert werden. (Starke mechanische Belastung ist nicht zulässig.)



Typischer Einschaltvorgang

1. Betriebsspannung an PIN 1 und PIN 3 anlegen. Diese Spannungsversorgung muss kontinuierlich gewährleistet werden. Die Energie für den Antrieb wird von dieser Spannungsquelle bezogen und nicht vom Steuergerät.
2. Statusausgang meldet OK, indem an PIN 4 (State) der High-Pegel vom Steuergerät auf Masse gezogen wird.
3. Sobald an PIN 2 ein High Pegel ($> 9\text{ V}$), schaltet das HVR10 den Lastkreis ein.
4. Statusausgang meldet weiterhin OK, indem an PIN 4 (State) der High-Pegel vom Steuergerät auf Masse gezogen wird.

Typischer Ausschaltvorgang

1. Sobald an PIN 2 ein Low Pegel ($< 5\text{ V}$) anliegt, schaltet das HVR10 den Lastkreis aus.
2. Statusausgang meldet weiterhin OK, indem an PIN 4 (State) der High-Pegel vom Steuergerät auf Masse gezogen wird.
3. Die Betriebsspannung kann nach $> 100\text{ ms}$ ausgeschaltet werden, zum Beispiel wenn das Fahrzeug abgestellt wird.

Sicherheitsrelevante Funktionen

- **Einschalten auf einen Kurzschluss:** Wir gehen davon aus, dass das HVR10 mit einer Precharge-Vorrichtung betrieben wird. Daher ist es wahrscheinlich, dass ein Defekt vorliegt, wenn der Strom beim Einschalten auf 1.000 A innerhalb 1 ms ansteigt! Das HVR10 überwacht den Stromanstieg beim Einschalten. Wird ein Kurzschluss vermutet, schließt das mechanische Kontaktsystem gar nicht erst. Der Halbleiter-Bypass öffnet den Lastkreis und das Steuergerät wird über das Feedbacksignal über einen Fehler informiert. Ein Reset erfolgt, wenn das Steuersignal auf »low« und wieder auf »high« gesetzt wird.
- **Schaltstellungs-Überwachung:** Mittels einer Lichtschranke wird die Position des mechanischen Hauptkontaktes kontinuierlich überwacht. Kann die Sollposition des mechanischen Hauptkontakts nicht hergestellt werden, so meldet das HVR10 diesen kritischen Betriebszustand.
- Gehäusefarbe auch in Hoch-Volt-Warnfarbe (orange, RAL 2003) verfügbar.
- Das HVR10 wurde nach IATF 16949 entwickelt und hergestellt und erfüllt so ASIL-Level-QM. Es wurde als kundenunabhängiges Katalogprodukt entwickelt. Aufgrund fehlender safety requirements von Kundenseite können wir kein höheres Level angeben.
- Das HVR10 selbst verfügt über kein Fail-Safe-Element.
- Das HVR10 muss nicht gewartet werden.
- Internes Monitoring erkennt und meldet folgende Zustände/Störung:
 - Einschaltbefehl kann nicht ausgeführt werden.
 - Ausschaltbefehl kann nicht ausgeführt werden.
 - Betriebsspannung zu gering, da kleiner 10 V
 - Interner Fehler des Microcontrollers
 - Kabel zum Steuergerät unterbrochen
 - Kabel zur Spannungsversorgung unterbrochen
 - Unzulässiges häufiges Schalten in kurzer Zeit (Temperaturmanagement).

Sicherheitshinweis



- Das HVR10 besitzt ein energieeffizientes bistabiles Antriebssystem. Dieses Antriebssystem öffnet nicht automatisch, wenn die Versorgungsspannung unterbrochen wird! Bitte achten Sie beim Einbau darauf, dass der Hauptkontakt geschlossen sein könnte! Testen Sie die Relaisfunktion, bevor Sie den Hoch-Volt-Lastkreis anschließen.



- Montage und Inbetriebnahme nur durch qualifiziertes Personal.
- Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln:
 - Freischalten
 - Gegen Wiedereinschalten sichern
 - Spannungsfreiheit feststellen
 - Erden und kurzschließen
 - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken



- Lesen Sie die Sicherheitshinweise und Anweisungen sorgfältig durch und bewahren Sie diese für spätere Verwendungen und Konsultationen sorgfältig auf.



- Lebensgefahr durch Stromschlag.
- Gerät nur innerhalb der Spezifikationen und Umgebungsbedingungen betreiben (Datenblatt beachten, sonst sind auch Personenschäden möglich).
- Das HVR10 darf nicht in Bereichen eingesetzt werden, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann.
- Die Temperatur der Anschlüsse darf nicht dauerhaft über 100 °C liegen.
- Es wird empfohlen, die Temperatur der Lastkreisanschlüsse kontinuierlich zu überwachen.
- Achtung: Anschlüsse können über 50 °C warm werden (Gefahr von Brandverletzungen).
- Gerät vor Berührung abkühlen lassen.
- Das Berühren elektrisch leitender Teile kann zu schweren Verletzungen führen (das Gerät weist ungeschützte spannungsführende Teile auf, 1.000 V).
- Achtung: Im Schaltvorgang können Spannungsspitzen bis 2.500 V entstehen.
- Nach Abschaltung von Überströmen kann das Gerät nicht mehr einsatzfähig sein. Bitte vorher prüfen oder Gerät tauschen.
- Während des Schaltvorgangs können elektrische und/oder magnetische Störungen vom Gerät erzeugt werden.
- Aggressive Medien können das Gerät äußerlich beschädigen. Beschädigte Geräte müssen ausgetauscht werden.
- Das Gerät muss für einen ordnungsgemäßen Betrieb mit vier M5-Schrauben befestigt/zugeschraubt sein.
- Nicht auf Block montieren, insbesondere nicht mit weiteren Wärmequellen. Wärmestau ist zu vermeiden.
- Vor dem Schalten von Hochspannung, bitte das Gerät mehrmals ohne aktivierten Hauptstromkreis schalten, um die ordnungsgemäße Verdrahtung der Steuerseite zu testen (maximale Spitzenströme beachten).
- Das Gerät ist während der Lebensdauer wartungsfrei. Die Lebensdauer hängt von der Anwendung ab.
- Geräte nicht fallen lassen.
- Beschädigte Geräte sind unverzüglich auszutauschen. E-T-A übernimmt keine Garantie für den Betrieb beschädigter Geräte.
- Bei Fehlfunktion von weiterer Nutzung absehen.

Die zur Verfügung gestellten Informationen zu unseren Produkten sind nach unserem Wissen genau und zuverlässig, jedoch übernimmt E-T-A keine Verantwortung für den Einsatz in einer Anwendung, die nicht der vorliegenden Spezifikation entspricht. E-T-A behält sich das Recht vor, Spezifikationen im Sinne des technischen Fortschritts jederzeit zu ändern. Maßänderungen vorbehalten, bei Bedarf bitte neuestes Maßblatt mit Toleranzen anfordern. Maße, Daten, Abbildungen und Beschreibung sind unverbindlich! Änderungen sowie auch Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Die Bestellbezeichnung der Geräte kann von deren Beschriftung abweichen.