

# "emergency switch 717"

## Sicherheitsschalter unter Unfallbedingung zur Abschaltung von Stromquellen



Bildquelle: WB - Bild 1



Bildquelle: Polizeidirektion Minden-Lübbecke - Bild 2

### Grundlage

In Fahrzeugen und mobilen Einrichtungen werden vermehrt elektrische Anlagen sowie Stromerzeugungseinrichtungen z. B. Wechselrichter, Generatoren, USV-Anlagen, Brennstoffzellenaggregate usw. verbaut, deren Betriebsspannungen  $> 50 \text{ V AC}$  und/oder  $> 120 \text{ V DC}$  betragen, die auch während des Fahrbetriebes Strom erzeugen oder Energie speichern **können**. Sie alle gelten nach den Sicherheitsnormen des DIN VDE als Ersatzstromquellen und müssen ausnahmslos mit in die elektrischen Schutzmaßnahmen einbezogen werden.

Das trifft nicht nur auf Fahrzeuge der Feuerwehr und andere Hilfsleister wie Polizei, THW, DRK usw. zu, sondern auch auf Werkstatt-, Mess-, Funk-, Kontroll-, Kühl-, Versorgungs- und sonstige Nutzfahrzeuge sowie auf Busse und Freizeitmobile.

Verunglückt ein solches Fahrzeug, können Niederspannung führende Leitungen und/oder Geräte beschädigt werden. Die Folgen daraus sind nicht vorhersehbar, gefährliche Berührungsspannung kann dann an leitfähigen Teilen des Fahrzeuges anliegen und/oder über Trümmerteile eine Verbindung zu Erde herstellen. Auch Sicherungsautomaten und RCDs bieten da keinen zuverlässigen Schutz mehr. Ebenso ist die Kennzeichnung dieser Fahrzeuge durch Warnaufkleber nicht zielführend.

Für die Fahrzeuginsassen sowie Hilfe leistende Personen, Rettungskräfte mit Schere und Spreizer, Polizei, Feuerwehr ist die Gefahr, einen lebensgefährlichen Stromschlag zu erlangen, sehr groß.

Können die Stromquellen nicht gefahrlos abgeschaltet werden, müssen die Rettungsmaßnahmen so lange unterbleiben, bis die Versorgungsbatterie vom Wechselrichter leer oder der Treibstoff für den Generator (auch durch Nebenantrieb z.B. Busse, LKW) aufgebraucht ist - **und diese Zeit kann sehr lang werden!**

Auch ist dies aus Sicht der notwendigen schnellen Hilfeleistung nicht akzeptabel. Deshalb fordert VDE/DKE zweckentsprechende sichere Maßnahmen, um die Personengefährdung durch einen Stromschlag auszuschließen bzw. zu minimieren.



12 V Bordnetz: 81.02.26  
24 V Bordnetz: 81.02.30

## Schutzziele

In der DIN-VDE 0100-717 sind Ausführungsvarianten festgelegt, wie die elektrische Anlage in mobilen Einrichtungen (Fahrzeugen, Container usw.) zu gestalten und zu errichten ist. Diese Norm ist gleichzeitig auch eine IEC Norm (IEC 60364-7-717) und somit international



Bildquelle: WB - Bild 3

verbindlich. In dieser Norm wird seit 2010 **verpflichtend** gefordert, dass **jede** Stromerzeugungseinrichtung unabhängig von ihrer Netzart, das gilt auch für Schutztrennung, mit Spannungen > 50 V AC, die in mobilen Einheiten eingebaut wird, wie Wechselrichter usw., bei einem Unfall abgeschaltet werden kann. Diese Forderung macht nur Sinn mit einem von der Fahrzeugtechnik gelösten, unabhängigen, autarken, automatisch arbeitenden Sicherheitssystem, das unter allen Unfallbedingungen eine zuverlässige Abschaltung der Stromerzeugungseinrichtung(en) erzwingt.

Aus haftungsrechtlichen und technisch funktionalen Gründen ist das Anbringen eines manuell zu bedienenden Schalters, die Anzapfung von sicherheitsrelevanten Fahrzeugbaugruppen, der Airbaganlage, ESP oder Manipulationen an anderen elektrischen Fahrzeugsystemen nicht zu empfehlen, letzteres auch nicht zulässig. Hierdurch verliert das Fahrzeug die allgemeine Betriebszulassung des Kraftfahrt-Bundesamts. Das veränderte Fahrzeug muss dann mit der Änderung/Erweiterung vom KBA vermessen, begutachtet und neu zugelassen werden. Das gilt auch für die EMV-Eigenschaften der Systeme.



Die Aufgabe des EES 717 kann nur dann erfüllt werden, wenn der electrical emergency switch 717 entsprechend der Einbauanweisung in das Fahrzeug (mobile Einheit) eingebaut wird.

Die Sicherheitsschalter „electrical emergency switch 717“ sind vom KBA zugelassen und registriert,

für 12V Bordnetz „E1\*10R05/01\*8530\*00“  
für 24V Bordnetz „E1\*10R05/01\*8531\*00“.



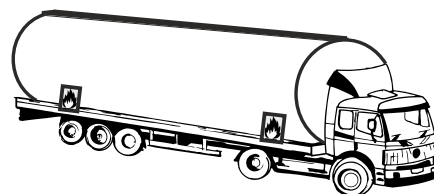
Bildquelle: WB - Bild 4



Wechselrichter mit Sicherheitsschalter  
"electrical emergency switch 717 Typ A"

## Erweiterte Anwendung

Nutzfahrzeuge, die dem Transport von gefährlichen und/oder leicht brennbaren Gütern dienen, müssen gesetzlich über einen manuell bedienbaren Notausschalter verfügen, der bei Gefahr das Trennen des Fahrzeuges von den Stromquellen und das Freischalten des Bordnetzes von der Batterie ermöglicht.



Bei einem Unfall wie auf dem Foto (Bild1), ist es nahezu unmöglich, den Notschalter ausfindig zu machen, schon gar nicht, wenn das Fahrzeug auf der Seite liegt, wo sich der Not-Ausschalter befindet. Diese geforderte Trenneigenschaft kann unterstützend mittels des electrical emergency switch 717 und einem Leistungsschalter (elektronisches Relais) erfüllt werden.

Durch zwei Optokoppler-Schnittstellen können andere sicherheitsrelevante Messgrößen, die nicht erst beim Unfallgeschehen auftreten, aber dennoch eine Personengefährdung darstellen, ausgewertet werden und die Abschaltung der Stromquelle(n) Nieder- und/oder Kleinspannung erzwingen. Dieses können z.B. Fehlerströme, Isolationsfehler, Ableitströme, Gaskonzentrations- und- Brandmeldungen sein, die von entsprechenden Überwachungsgeräten (RCD, IMD, Unfalldatenspeicher usw.) zur Verfügung gestellt werden.



Der EES 717 kann aber auch extern von einem oder mehreren Tastern ferngesteuert zur Auslösung gebracht werden z.B.



Not-Aus Funktion. Eine weitere Möglichkeit ist die Verbindung zur Funkausrüstung, um über diesen Weg ein Hilfeersuchen abzusetzen.

Wenn vorhanden, kann der EES 717 auch mit einem Unfalldatenspeicher kombiniert werden, so dass der Abschaltzeitpunkt des EES 717 im Unfallgeschehen lückenlos festgehalten wird.

Das elektronische Protokoll des Unfallablaufs kann dann lückenlos zeitgenau aus dem Unfalldatenspeicher vom Sachverständigen ausgelesen und ausgewertet werden.

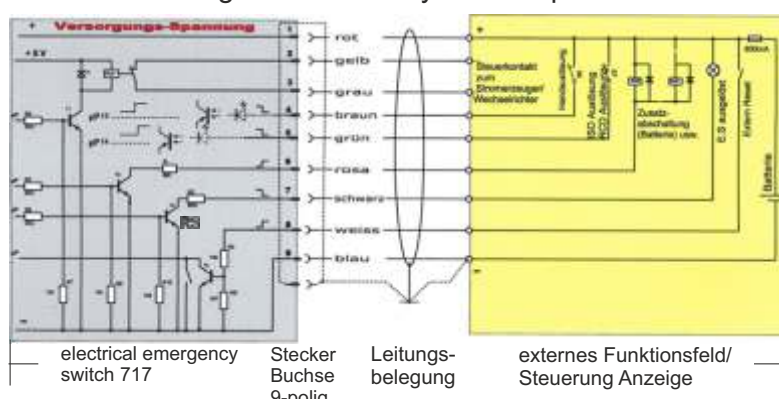
Je nach externer Beschaltung des EES 717 und Systemkombination sind auch andere Anwendungsbereiche denkbar, z.B. in Baumaschinen, Autokrananlagen, erweiterter Fahrzeug-Diebstahlschutz und dergleichen. Die Software kann werkseitig auf neue Anwendungsbereiche programmiert werden, das ist dann ein neues kundenspezifisches Produkt. Das System ist nach der Auslösung nur manuell durch den internen oder externen Reset-Taster wieder zu aktivieren. Die eingesetzte Software und die  $\mu P$  Elektronik sind gegen Manipulation, Cyberangriffe und HF Einstrahlung geschützt.

**Ein Typ B ist noch in der Entwicklung/Erprobung, er wird neben den vorbeschriebenen Eigenschaften auch über eine CAN- und zusätzliche Ein- und Ausgabeschnittstellen verfügen.**

## Produktbeschreibung

Für diesen Aufgabenbereich ist ein spezielles, sicheres, elektronisches Mess- und Abschaltssystem entwickelt worden, auf Basis zahlreicher Versuchsmessreihen und erhobener Unfallparameter. Zur Ermittlung der kritischen Unfalldaten kommt ein sehr schnelles, zuverlässiges Messverfahren zum Einsatz. Ein systemintegrierter Beschleunigungssensor ermittelt in drei Richtungen X, Y und Z die Beschleunigungsdaten wie auch die negativen g- Werte und deren Neigungswinkel zueinander, so dass selbst beim Überschlag oder Abrollen des Fahrzeuges sofort das System anspricht.

Die steilsten noch befahrbaren Straßen der Welt, in Neuseeland mit einer Steigung von 35% und in San Francisco mit einer Steigung von 31,5%, kann ein mit dem „electrical emergency switch 717“ ausgestattetes Fahrzeug, ohne dass die Systemsensoren eine Abschaltung erwirken, befahren.



Die unterschiedlichen Messwerte werden mit einer hierfür entwickelten Software in einem  $\mu P$  „fusioniert“ und zu einem elektronischen Unfallbild aufbereitet. Dieses elektronische Unfallbild wird mit den statischen Unfallparametern nebst der Neigungswinkel analysiert, verglichen und bei Überschreiten der festgelegten statischen negativen g-Werte wird eine Abschaltung der elektrischen Anlage (Nieder- und/oder Kleinspannung) erzwungen. Kurvenfahrten, Schleudern, Schlaglochfahrten, abrupter Spurwechsel oder abrupter Bremsvorgang, sofern sie nicht mit Stoßvorgängen 30 km/h und -3 g in Verbindung stehen, werden vom System zwar erkannt, aber unterdrückt und führen nicht zur Abschaltung.

Die ermittelten Daten und deren Auswertung sind nicht mit den erfassten Daten vom Airbag oder ESP vergleichbar.



abgeschirmte Verbindungsleitungen

- Kupplung - Stecker  
 1,5 m: 82.05.10  
 2,5 m: 82.05.11  
 5,0 m: 82.05.12  
 7,0 m: 82.05.13  
 10,0 m: 82.05.14

- Kupplung - offene Leitung  
 1,5 m: 82.05.01  
 2,5 m: 82.05.02  
 5,0 m: 82.05.03  
 7,0 m: 82.05.04

- 12 V Bordnetz: 81.02.26  
 24 V Bordnetz: 81.02.30

Ist die Versorgungsspannung am EES 717  $< 8 V/16 V$  und die Spannungssenke ohne Unterbrechung länger als 10 Sek., wird dies als Fehler in der elektrischen Fahrzeuganlage identifiziert und führt zur Abschaltung des Versorgungssystems. Dieser Vorgang muss beim Batteriewechsel unbedingt beachtet werden (Rücksetzung der Speicherung mit der internen bzw. externen Reset-Taste).

Für Steuer- und/oder Abschaltzwecke stehen ein potentialfreier Öffnerkontakt sowie zwei Transistorfunktionen „open collector“ zur Verfügung. Die wichtigsten Steuerleitungen sind ruhestromüberwacht und werden bei nicht angeschlossener Leitung, Leitungsunterbrechung, Kontaktfehlern oder gezogenem Stecker als Manipulation oder Sabotage gewertet und bewirken eine Abschaltung der Strom-

quelle(n), bzw. das System kann nicht aktiviert werden. Der Abschaltvorgang zwischen Steuerkontakt - Wechselrichter/ Stromerzeuger und Schaltbefehl „Batterie trennen“ ist um 1,5 Sek. zeitversetzt, damit bei Relaisanwendung nicht unter Volllast getrennt wird, zur Vermeidung von Abreißfunken und/oder Lichtbögen.

Technische Daten bei bestimmungsgemäßem Betrieb		
electrical emergency switch 717 - Typ A		
Bauartnummer:	81.02.26	81.02.30
Bordnetzspannung:	12 V	24 V
Funktionsspannungsbereich:	8 - 16 V	16 - 32 V
Leistungsaufnahme ausgelöst:	0,13 W	0,17 W
Stand By Leistungsaufnahme:	0,22 W	0,28 W
Funktionstemperaturbereich	-30°C bis 75°C	-30°C bis 75°C
potentialfreier Kontakt, NO Schließer: max.	30 W, 1A, 30 V DC	30 W, 1A, 30 V DC
externe Auslösung, Stift 4 und 5: max.	32 V DC	32 V DC
Steuerausgang Transistor „open collector“:	32 V, 100 mA	32 V, 100 mA
Schutzart:	IP 65	IP 65
EMV: nach CE	EN 55014, EN 50082 EN 61000	EN 55014, EN 50082 EN 61000
leitungsgeführte Störgrößen	DIN 40839	DIN 40839
	10R-058530	10R-058531

Für die Forschung und Entwicklung (FuE) dieser Mess- und Schalteinrichtung sind Mittel aus dem ZIM Programm des Bundeswirtschaftsministeriums zur Verfügung gestellt und in Anspruch genommen worden.



Auf das System electrical emergency switch 717 sind Schutzrechte angemeldet worden.

Alle Geräte und Geräteteile entsprechen den EN Sicherheitsnormen und sind CE konform

**BEOS** GmbH  
 Elektronik-Technologie  
 Neuer Garten 2 - 32361 Pr.Oldendorf  
 Tel: (05742) 3265 Fax: (05742) 5917  
 E-Mail: info@beos-elektronik.de  
 Internet: www.beos-elektronik.de  
 117085 Stand 18.01.19

**Zwei starke Partner!**  
 Der Hersteller

Wir, das qualifizierte Fachunternehmen  
**FIRE&RESCUE**  
 Feuerwehr und Rettungstechnik Karsten Kind  
 Tel 036427 215164 | Fax 036427 215165  
 E-Mail: info@feuerwehr-rettungstechnik.de  
 Internet: www.feuerwehr-rettungstechnik.de