

	Straßenfahrzeuge Elektrische Störungen durch Leitung und Kopplung Teil 2: Fahrzeuge mit 12 V oder 24 V Bordnetzspannung – Übertragung von impulsförmigen elektrischen Störgrößen nur auf Versorgungsleitungen (ISO/DIS 7637-2:2001)	DIN ISO 7637-2
--	---	---

ICS 43.040.10

Entwurf

Einsprüche bis 2003-03-31

Zusammen mit
E DIN ISO 7637-1:2003-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 40839-1:1992-10

Road vehicles – Electrical disturbances by conduction and coupling -
Part 2: Vehicles with nominal 12 V or 24 V supply voltage – Electrical
transient conduction along supply lines only
(ISO/DIS 7637-2:2001)

Véhicules routiers – Perturbations électriques par conduction et par
couplage – Partie 2: Véhicules à tension nominale de 12 V ou 24 V –
Transmission des perturbations électriques par conduction uniquement
le long des lignes d'alimentation
(ISO/DIS 7637-2:2001)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per e-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Das internationale Schriftstück ISO/DIS 7637-2:2001-05 „Road vehicles – Electrical disturbances by conduction and coupling – Part 2: Vehicles with nominal 12 V or 24 V supply voltage – Electrical transient conduction along supply lines only“ ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Fortsetzung Seite 2 bis 37

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Norm-Entwurfs [Draft International Standard (DIS)] ISO/DIS 7637-2:2001-05 „Road vehicles – Electrical disturbances by conduction and coupling – Part 2: Vehicles with nominal 12 V or 24 V supply voltage – Electrical transient conduction along supply lines only“.

Der Internationale Entwurf wurde vom SC 3 „Elektrische und elektronische Ausrüstung“ des TC 22 „Straßenfahrzeuge“ der Internationalen Normungsorganisation (ISO) erarbeitet und als DIS herausgegeben.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.13 „Elektromagnetische Verträglichkeit, Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die internationale Normenreihe ISO 7637 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel: „Straßenfahrzeuge – Elektrische Störungen durch Leitung und Kopplung“:

- Teil 1: Definitionen und Allgemeines;
- Teil 2: Fahrzeuge mit 12 V und 24 V Nennspannung – Leitungsgeführte Störgrößen auf Versorgungsleitungen;
- Teil 3: Fahrzeuge mit 12 V und 24 V Nennspannung – Übertragung elektrischer Störgrößen durch kapazitive und induktive Kopplung auf Leitungen, die keine Versorgungsleitungen sind.

Im Bereich der Europäischen Union sind die rechtlichen Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Straßenfahrzeugen durch die Europäische Richtlinie 95/54/EWG „Richtlinie der Kommission vom 31. Oktober 1995 zur Anpassung der Richtlinie 72/245/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Funkentstörung von Kraftfahrzeugmotoren mit Fremdzündung an den technischen Fortschritt und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Betriebserlaubnis von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern“ geregelt. Der vorliegende Norm-Entwurf dient der freiwilligen Anwendung bzw. kann Gegenstand der rechtlichen Vereinbarung zwischen Vertragspartnern sein.

Änderungen

Gegenüber DIN 40839-1:1992-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Übernahme der Internationalen Norm ISO 7637-1; dadurch bedingt wurde:
- b) der Titel der Norm redaktionell geändert;
- c) die Norm in zwei Teile (DIN ISO 7637-1 und DIN ISO 7637-2) aufgeteilt;
- d) weitgehend Begriffe ergänzt und andere Begriffe weggelassen;
- e) Abschnitt 4 „Ziel und praktische Anwendung“ ergänzt;
- f) die Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
—	ISO 8854:1988	DIN ISO 8854:1989-06	—

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 8854, *Straßenfahrzeuge – Drehstrom-Generatoren mit Regler – Prüfungen und allgemeine Anforderungen; Identisch mit ISO 8854:1988.*

Deutsche Übersetzung

Straßenfahrzeuge

Elektrische Störungen durch Leitung und Kopplung

Teil 2: Fahrzeuge mit 12 V oder 24 V Bordnetzspannung

Übertragung von impulsförmigen elektrischen Störgrößen nur auf Versorgungsleitungen

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Prüfverfahren	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Prüftemperatur und Prüfspannung	6
3.3 Prüfung der Störaussendung	6
3.4 Prüfung der Störfestigkeit	9
4 Beschreibung und Spezifikationen der Prüfeinrichtungen	11
4.1 Bordnetznachbildung (BNN)	11
4.2 Ersatzwiderstand RS	12
4.3 Schalter S	13
4.4 Spannungsversorgung	13
4.5 Messausrüstung	14
4.6 Prüfimpulsgenerator für Störfestigkeitsprüfungen	14
Anhang A (normativ) Funktionszustands-Bewertung	23
Anhang B (informativ) Allgemeine Maßnahmen zur Verbesserung der EMV einer Einrichtung	28
Anhang C (normativ) Bewertung der Störimpulsaussendung – Spannungsverlauf	29
Anhang D (normativ) Verfahren zur Verifizierung des Impulsgenerators	32
Anhang E (informativ) Entstehung von Störimpulsen im elektrischen System von Straßenfahrzeugen	34

Vorwort

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe ISO 7637-1:1990 und ISO 7637-2:1990, die dadurch ungültig werden und die zu einer Norm zusammengefasst werden. Der Teil 2 dieser Internationalen Norm stellt eine technischen Überarbeitung dar.

Die ISO (Internationale Normungsorganisation) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung internationaler Normen obliegt üblicherweise den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für einen Gegenstand interessiert, für den ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. ISO arbeitet in allen Fragen der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden entsprechend den in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 3, gegebenen Regeln erstellt.

Internationale Norm-Entwürfe, die von einem Technischen Komitee angenommen worden sind, werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Zur Veröffentlichung als Internationale Norm ist die Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedskörperschaften erforderlich, die an der Abstimmung teilnehmen.

Es wird auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, dass einige Elemente dieses Teiles der ISO 11452 Gegenstand von Patentrechten sein können. ISO erklärt sich nicht verantwortlich für die Identifizierung jeglicher oder aller solcher Patentrechte.

Die Internationale Norm ISO 7637-2 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 22, Straßenfahrzeuge, Unterkomitee 3, Elektrische und elektronische Ausrüstungen, erarbeitet.

ISO 7637 besteht aus den folgenden Teilen unter dem gemeinsamen Titel Straßenfahrzeuge – Elektrische Störungen durch Leitung und Kopplung:

- *Teil 1: Definitionen und Allgemeines;*
- *Teil 2: Fahrzeuge mit 12 V und 24 V Nennspannung – Leitungsgeführte Störgrößen auf Versorgungsleitungen;*
- *Teil 3: Fahrzeuge mit 12 V und 24 V Nennspannung – Übertragung elektrischer Störgrößen durch kapazitive und induktive Kopplung auf Leitungen, die keine Versorgungsleitungen sind.*

Die Anhänge A, C und D gehören zum Norminhalt dieses Teils von ISO 7637.

Die Anhänge B und E dienen nur der Information.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 7637 legt Prüfverfahren und Verfahren zur Sicherstellung der Verträglichkeit gegenüber leitungsgeführten Störungen von Einrichtungen in Personenkraftwagen (PKW) und leichten Nutzfahrzeugen (NFZ) mit 12-V-Bordnetzen oder Nutzfahrzeugen (NFZ) mit 24-V-Bordnetzen fest. Er beschreibt Laborprüfverfahren für die Einspeisung und für die Messung von impulsförmigen (transienten) Störgrößen. Er gilt für alle Arten von Straßenfahrzeugen unabhängig von ihrem Antriebssystem (z. B. Ottomotor oder Dieselmotor, Elektromotor).

Anhang A enthält eine Klassifizierung von Fehlerschweregraden für die Störfestigkeit gegen Transienten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teiles der ISO 7637 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Teiles der ISO 7637 werden jedoch gebeten,

die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 8854: 1998, *Road vehicles – Alternators with regulators – Test methods and general requirements*.

3 Prüfverfahren

3.1 Allgemeines

Messverfahren für die Aussendung von Störgrößen auf Versorgungsleitungen und Prüfverfahren für die Unempfindlichkeit von Einrichtungen gegen solche Störgrößen werden beschrieben. Diese Prüfungen, Komponentenprüfungen genannt, werden im Labor durchgeführt.

Die Labormessverfahren, von denen einige die Anwendung einer Bordnetznachbildung (BNN) verlangen, ergeben vergleichbare Messergebnisse aus verschiedenen Laboratorien. Sie bilden außerdem eine Grundlage für die Entwicklung von Einrichtungen und Systemen und können auch während der Fertigung benutzt werden (siehe Anhang B).

Ein Labormessverfahren zur Ermittlung der Störfestigkeit einer Einrichtung gegen Störgrößen auf Versorgungsleitungen kann mit Hilfe eines Prüfpulsengenerators durchgeführt werden; jedoch kann es dabei vorkommen, dass Transienten nicht erfasst werden, die in einem Fahrzeug tatsächlich auftreten. Die Prüfpulse in 4.6 sind deshalb als Nachbildung wirklich auftretender Impulse zu verstehen.

In Sonderfällen kann es notwendig werden, zusätzliche Prüfpulse anzuwenden. Es können jedoch auch einige Prüfpulse weggelassen werden, wenn eine Einrichtung – abhängig von ihrer Funktion oder ihrem Anschluss im Bordnetz – im Fahrzeug von vergleichbaren Störgrößen nicht beeinflusst wird. Es liegt im Verantwortungsbereich des Fahrzeugherstellers, die für eine bestimmte Einrichtung erforderlichen Prüfpulse festzulegen.

3.2 Prüftemperatur und Prüfspannung

Die Umgebungstemperatur während der Prüfung muss $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ sein.

Die Prüfspannungen sind Tabelle 1 zu entnehmen, sofern nicht andere Werte zwischen den Anwendern dieses Teils von ISO 7637 vereinbart wurden. In letzterem Fall sind sie im Prüfbericht festzuhalten.

Tabelle 1 – Prüfspannungen

Prüfspannung	12-V-Bordnetz V	24-V-Bordnetz V
U_A	$13,5 \pm 0,5$	27 ± 1
U_B	$12 \pm 0,2$	$24 \pm 0,4$

3.3 Prüfung der Störaussendung

Dieser Abschnitt definiert ein Prüfverfahren zur Ermittlung der Störaussendung von elektrischen oder elektronischen Komponenten im Kraftfahrzeug, die auf batteriegespeisten oder geschalteten Versorgungsleitungen eines Prüflings weitergeleitet werden. Ein Prüfling, der eine mögliche Quelle leitungsgeführter Störgrößen darstellt, sollte nach dem in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren geprüft werden.

Es muss darauf geachtet werden, dass die elektromagnetische Umgebung den Messaufbau nicht beeinträchtigt.

Spannungstransienten aus der Störquelle – dem Prüfling – werden mit Hilfe der Bordnetznachbildung (BNN) gemessen, die eine einheitliche Widerstandsbelastung des Prüflings sicherstellt (siehe 4.1). Die Störquelle

wird über die BNN mit dem Ersatzwiderstand R_S (siehe 4.2), dem Schalter S (siehe 4.3) und der Spannungsquelle (siehe 4.4), wie in Bild 1a oder Bild 1b dargestellt, verbunden.

Alle Leitungsverbindungen zwischen der BNN, dem Schalter und dem Prüfling müssen $\left(50 \frac{+10}{0}\right)$ mm über der metallischen Masseplatte verlegt werden.

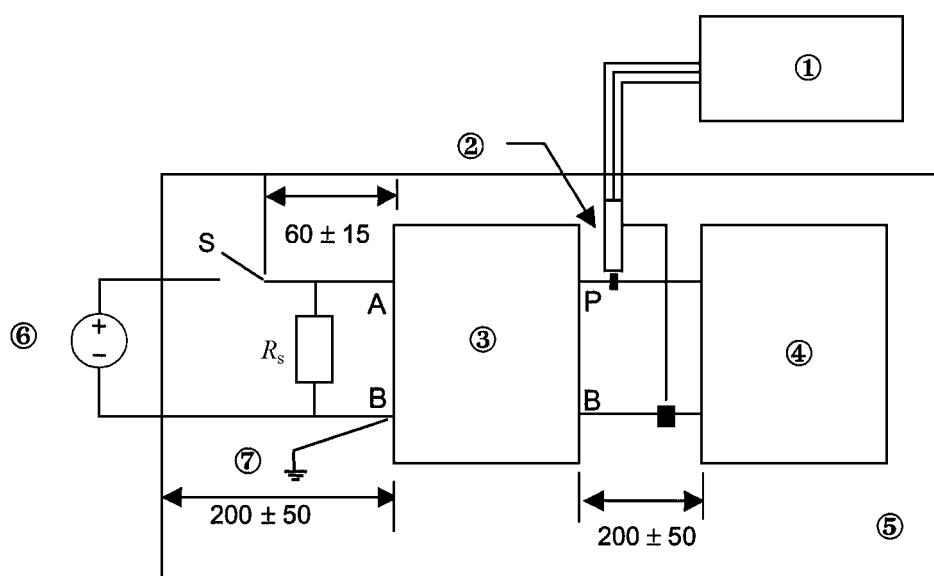
Die Leiterquerschnitte müssen in Absprache zwischen Fahrzeughersteller und Zulieferer entsprechend der wirklichen Situation im Fahrzeug ausgewählt werden, d. h. sie müssen dem Betriebsstrom des Prüflings standhalten können.

Wenn keine Anforderungen im Prüfplan festgelegt sind, muss der Prüfling auf einer nichtleitenden Unterlage $\left(50 \frac{+10}{0}\right)$ mm über der Masseplatte angeordnet werden.

Die Störspannung wird so nahe wie möglich zu den Anschlussklemmen des Prüflings (siehe Bild 1) mit einem Tastkopf (siehe 4.5.2) und einem Oszilloskop (siehe 4.5.1) oder einem Transientenrekorder (siehe 4.5.3) gemessen.

Wiederkehrende Störgrößen werden bei geschlossenem Schalter S gemessen. Wenn die Störung durch eine Unterbrechung der Versorgungsspannung verursacht wird, wird die Messung im Augenblick des Öffnens des Schalters S begonnen.

Verfahren und Werte sind im Anhang C beschrieben.

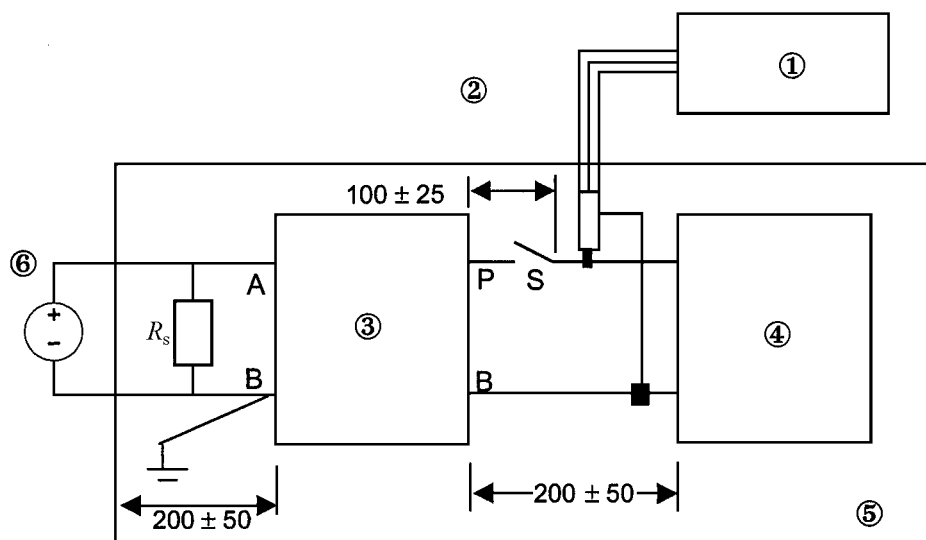


Zeichnung nicht maßstabsgerecht

Legende

- 1 Oszilloskop oder vergleichbare Einrichtung
 - 2 Tastkopf
 - 3 Bordnetznachbildung
 - 4 Prüfling (Störquelle)
 - 5 Masseplatte
 - 6 Spannungsversorgung
 - 7 Länge < 100 mm
- A, B, P siehe Bild 3

Bild 1a – Messaufbau für die Aussendung langsamerer Impulse (ms-Bereich oder langsamer)



Zeichnung nicht maßstabsgerecht

Legende

- 1 Oszilloskop oder vergleichbare Einrichtung
 - 2 Tastkopf
 - 3 Bordnetznachbildung
 - 4 Prüfling (Störquelle)
 - 5 Masseplatte
 - 6 Spannungsversorgung
 - 7 Länge < 100 mm
- A, B, P siehe Bild 3

Bild 1b – Messaufbau für die Messung schneller Störimpulse (im Bereich ns bis μ s)**Bild 1 – Prinzip des Messaufbaus für leitungsgeführte Störungen**

Für die Messungen besonders interessanter Betriebsbedingungen des Prüflings sind das Ein- und Ausschalten und der Betrieb des Prüflings in den verschiedenen Betriebsarten. Die genauen Betriebsbedingungen des Prüflings müssen im Prüfplan festgelegt werden.

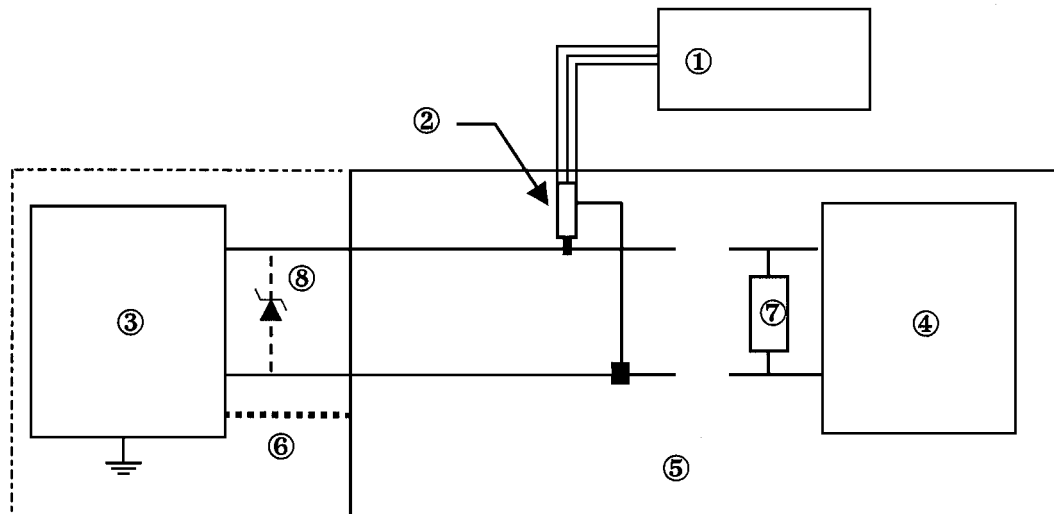
Abtastraten und Triggerpegel sind so auszuwählen, dass die gesamte Dauer des Störimpulses dargestellt wird und – mit ausreichender Auflösung – die Bereiche der größten positiven und negativen Werte der Störgröße.

Unter Benutzung der geeigneten Abtastrate und des richtigen Triggerpegels wird die Spannungsamplitude aufgezeichnet, während der Prüfling entsprechend dem Prüfplan betrieben wird. Andere Parameter des Störimpulses, wie Anstiegs- und Abfallzeit, Impulsdauer usw. können ebenfalls aufgezeichnet werden. Soweit nicht anders festgelegt, sind zehn Messungen des Spannungsverlaufs durchzuführen. Es sind nur die Spannungsverläufe mit den höchsten positiven und negativen Amplituden (mit den dazugehörigen Parametern) festzuhalten.

Die gemessenen Störgrößen sind nach Anhang C zu bewerten. Alle dazugehörigen Informationen und Prüfergebnisse sind wiederzugeben. Wenn es im Prüfplan festgelegt ist, sind die Ergebnisse der Auswertung der Störimpulse hinsichtlich der geforderten Funktionserfüllung einzuschließen, wie im Prüfplan verlangt.

3.4 Prüfung der Störfestigkeit

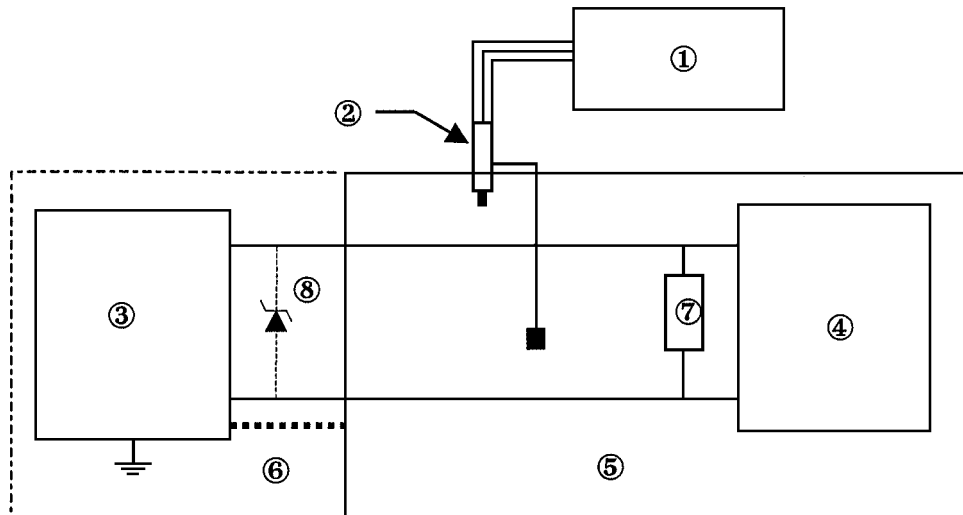
Der Prüfaufbau zur Messung der Störfestigkeit elektrischer oder elektronischer Einrichtungen wird in Bild 2 gezeigt.



Legende

- 1 Oszilloskop oder vergleichbare Einrichtung
- 2 Tastkopf
- 3 Prüfgenerator mit Innenwiderstand der Versorgungsspannungsquelle R_i
- 4 Prüfling
- 5 Masseplatte
- 6 Masseverbindung. Größte Länge für Prüfimpuls 3 ist 100 mm
- 7 Wahlweise kann ein Widerstand (R_v) zur Nachbildung der Belastung des Fahrzeugsystems nur für die Batterieladestrom-Abschalt-Prüfimpulse 5a und 5b benutzt werden. Wenn er benutzt wird, muss der Wert für R_v im Prüfplan festgelegt werden (typische Werte sind 0,7 Ω bis 40 Ω)
- 8 Wahlweise kann eine Diodenbrücke zur Nachbildung der Batterieladestrom-Abschaltimpulsform bei einem Generator mit zentraler Batterieladestrom-Abschaltimpuls-Unterdrückung nur für Prüfimpuls 5b benutzt werden (siehe Bild 2c).

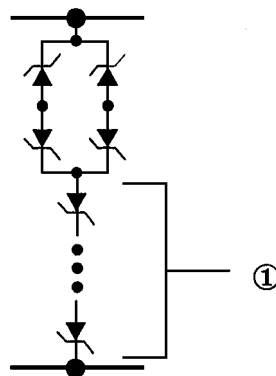
Bild 2a – Prüfaufbau für Störfestigkeitsprüfungen – Einstellung der Pulse



Legende

- 1 Oszilloskop oder vergleichbare Einrichtung
- 2 Tastkopf
- 3 Prüfgenerator mit Innenwiderstand der Versorgungsspannungsquelle R_i
- 4 Prüfling
- 5 Masseplatte
- 6 Masseverbindung. Größte Länge für Prüfpuls 3 ist 100 mm
- 7 Wahlweise kann ein Widerstand (R_V) zur Nachbildung der Belastung des Fahrzeugsystems nur für die Batterieladestrom-Abschalt-Prüfpulse 5a und 5b benutzt werden. Wenn er benutzt wird, muss der Wert für R_V im Prüfplan festgelegt werden (typische Werte sind 0,7 Ω bis 40 Ω)
- 8 Wahlweise kann eine Diodenbrücke zur Nachbildung der Batterieladestrom-Abschaltimpulsform bei einem Generator mit zentraler Batterieladestrom-Abschaltimpuls-Unterdrückung nur für Prüfpuls 5b benutzt werden (siehe Bild 2c).

Bild 2b – Prüfaufbau für Störfestigkeitsprüfungen – Einspeisung der Pulse



Legende

- 1 Dioden sind hinzuzufügen, wie zur Erzielung der höchsten (geklammerten) Leerlaufspannung erforderlich

Bild 2c – Beispiel für eine Diodenbrücke zur Impulsbegrenzung (nur für Prüfpuls 5b)

Bild 2 – Prüfaufbau für Störfestigkeitsprüfungen

Für die Prüfpulse 3a und 3b müssen die Leitungen zwischen den Anschlussklemmen des Prüfpulsengenerators und dem Prüfling gerade und parallel verlegt werden; ihre Höhe über der Masseplatte muss $\left(50 \frac{+10}{0}\right)$ mm und ihre Länge $(0,5 \pm 0,1)$ m betragen.

Der Prüfpulsengenerator (siehe 4.6) wird auf die gewünschten Werte von Impulspolarität, -amplitude, -dauer, -innenwiderstand eingestellt, ohne dass er mit dem Prüfling verbunden ist (siehe Bild 2a). (Geeignete Werte werden aus Anhang A ausgewählt.) Danach wird der Prüfling mit dem Generator verbunden (siehe Bild 2b), während das Oszilloskop abgetrennt wird.

Abhängig von den Bedingungen des praktischen Einsatzfalles kann die Funktion des Prüflings während und/oder nach der Anwendung der Prüfpulse ermittelt werden.

Um die erforderlichen Prüfpulse korrekt zu erzeugen, kann es erforderlich sein, die Spannungsversorgung ein- und auszuschalten. Dies kann durch den Prüfpulsengenerator geschehen, wenn eine entsprechende Einrichtung zur Spannungsversorgung integriert ist.

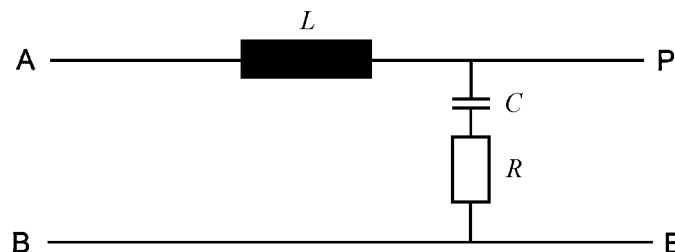
Eine Möglichkeit, die Impulsform eines Generators mit zentraler Batterieladestrom-Abschaltimpuls-Schutzbeschaltung nachzubilden (Bild 12) besteht darin, eine Klammerdiode (oder Diodenbrücke) an die Ausgangsanschlüsse des Prüfpulsengenerators anzuschließen (Bild 2a und 2b). Da eine einzelne Diode gewöhnlich Fertigungsstreuungen unterliegt und außerdem möglicherweise den hohen Generatorströmen nicht standhalten kann, wird die Benutzung einer Diodenbrücke empfohlen (ein Beispiel ist in Bild 2c dargestellt). Für die Prüfpulse 5a und 5b muss der gleiche Generator verwendet werden.

Die Klammerdioden und die Werte der geklammerten Spannung, die von verschiedenen Fahrzeugherstellern verwendet werden, sind nicht standardisiert. Der Zulieferer (Teilehersteller) muss deshalb die Spezifikationen für Dioden und Klammerspannungen vom Hersteller einholen, um diese Prüfung durchzuführen. Einzelne Dioden werden zu der Brücke hinzugefügt, bis die festgelegte Klammerspannung erreicht ist.

4 Beschreibung und Spezifikationen der Prüfeinrichtungen

4.1 Bordnetznachbildung (BNN)

Die BNN wird im Labor als Bezugsnorm anstelle des Fahrzeugkabelbaumes verwendet, um das Verhalten von Einrichtungen und elektrischen und elektronischen Bauteilen zu bestimmen. Ein Beispiel für ein Prinzipschaltbild ist in Bild 3 dargestellt.



Legende

- A Speisespannungsanschluss
- B Gemeinsamer Anschluss (kann mit Masse verbunden sein)
- P Anschluss des Prüflings

Bild 3 – Prinzipschaltbild der BNN

Die BNN muss in der Lage sein, einer Dauerbelastung entsprechend den Anforderungen des Prüflings standzuhalten.

Die zwischen den Anschlüssen P und B der BNN gemessenen Widerstandswerte $|Z_{PB}|$, während die Anschlüsse A und B miteinander verbunden sind, sind in Bild 4 als Funktion der Frequenz wiedergegeben, wobei ideale elektronische Bauelemente zu Grunde gelegt wurden. In Wirklichkeit darf die Impedanz der BNN um nicht mehr als 10 % von der Kurve in Bild 4 abweichen.

Die wesentlichen Eigenschaften der Bauelemente sind wie folgt:

- Induktivität $L = 5 \mu\text{H}$ (Luftspule);
- Innenwiderstand zwischen den Klemmen P und A: $R_L < 5 \text{ m}\Omega$;
- Kondensator $C = 0,1 \mu\text{F}$ für Arbeitsspannungen von $200 \text{ V}_=$ und $1\,500 \text{ V}_\approx$;
- Widerstand $R = 50 \Omega$.

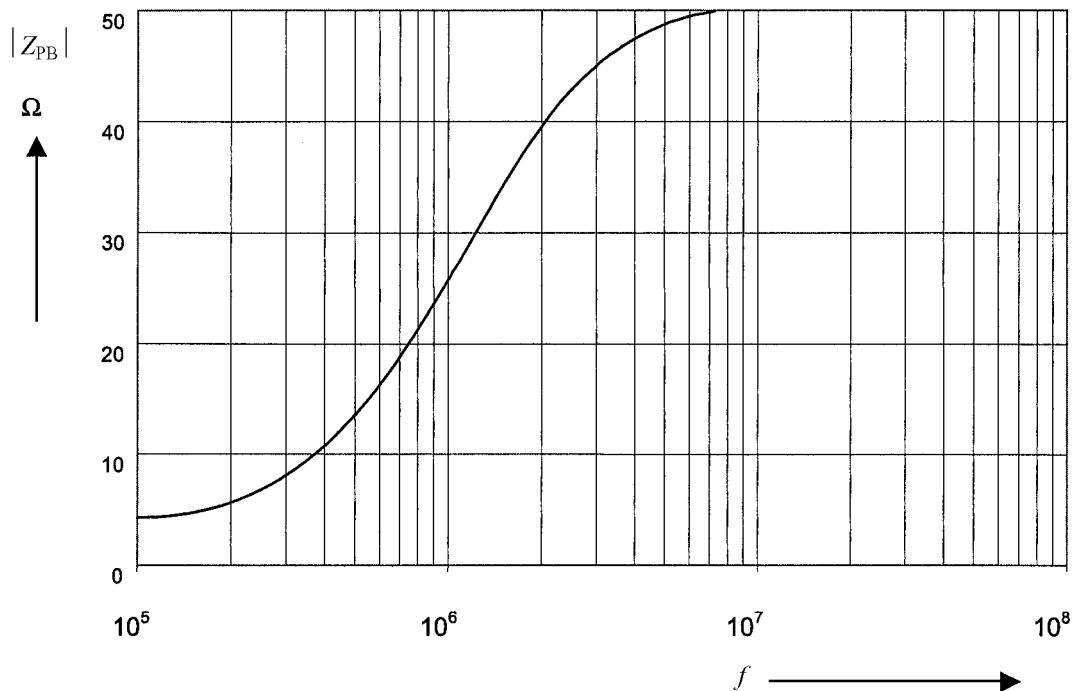


**Bild 4 – Impedanz $|Z_{PB}|$ als Funktion der Frequenz zwischen 100 kHz und 100 MHz
(A–B kurzgeschlossen)**

Wenn die BNN ein Metallgehäuse hat, muss dieses flach auf der Masseplatte aufgebaut werden und der Masseanschluss der Spannungsversorgung muss mit der Masseplatte verbunden werden, wie in Bild 1a und 1b dargestellt.

4.2 Ersatzwiderstand R_S

Der Widerstand R_S (siehe Bild 1) bildet den Gleichstromwiderstand anderer Fahrzeugeinrichtungen nach, die mit dem Prüfling parallel verbunden sind und die durch den Zündschalter nicht von ihm getrennt werden. R_S wird so ausgewählt, dass er dem auf dem Fahrzeugkabelbaum bei abgeschaltetem Zündschalter (Zündschloss) gemessenen Widerstand zwischen der abgetrennten Zündschalterklemme und Masse entspricht; er muss vom Fahrzeughersteller festgelegt werden. Wenn keine solche Festlegung getroffen wurde, muss ein Wert von $R_S = 40 \Omega$ benutzt werden. Wenn ein Drahtwiderstand benutzt wird, muss eine bifilare Wicklung verwendet werden (d. h. eine minimale induktive Komponente).

ANMERKUNG Um ungünstigste Bedingungen nachzubilden, kann R_S abgeschaltet werden.