

**Meßverfahren für Geräte in digitalen
Mikrowellen-Funkübertragungssystemen**
Teil 2: Messungen an terrestrischen Richtfunkssystemen
Hauptabschnitt 6: Schutzschaltungen
(IEC 835-2-6:1995) Deutsche Fassung EN 60835-2-6:1995



EN 60835-2-6

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 835-2-6**

ICS 33.060.30

Deskriptoren: Meßverfahren, Erdfunkstelle, Satellitenfunk, Mikrowellenfunk-
verbindung, digital

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio
transmission systems – Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems,
Section 6: Protection switching (IEC 835-2-6:1995);
German version EN 60835-2-6:1995

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les systèmes de transmis-
sion numérique en hyperfréquence – Partie 2: Mesures applicables aux faisceaux
hertziens terrestres, Section 6: Commutation de protection (CEI 835-2-6:1995);
Version allemande EN 60835-2-6:1995

Die Europäische Norm EN 60835-2-6 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 737, "Mikrowellen-Funksysteme zur Nachrichtenübertra-
gung", der DKE zuständig.

Der Zusammenhang zwischen den in dieser Norm zitierten IEC-Publikationen und den entsprechenden Deutschen
Normen, soweit im Deutschen Normenwerk vorhanden, ist nachstehend wiedergegeben.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
EN 60835-1-3:1995	IEC 835-1-3:1992	DIN EN 60835-1-3:1995-04
EN 60835-2-5:1995	IEC 835-2-5:1993	DIN EN 60835-2-5:1995-04

Zu dieser Norm war E DIN IEC 12E(Sec)206:1994-06 veröffentlicht.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

- DIN EN 60835-1-3 Meßverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-Funkübertragungssystemen – Teil 1: Messungen
an terrestrischen Richtfunkssystemen und Satelliten-Erdfunkstellen, Hauptabschnitt 3: Übertra-
gungseigenschaften (IEC 835-1-3:1992); Deutsche Fassung EN 60835-1-3:1995
- DIN EN 60835-2-5 Meßverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-Funkübertragungssystemen – Teil 2: Messungen
an terrestrischen Richtfunkssystemen, Hauptabschnitt 5: Untersystem für digitale Signalverarbei-
tung (IEC 835-2-5:1993); Deutsche Fassung EN 60835-2-5:1995

Fortsetzung 14 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

ICS 33.060.30

Deskriptoren: Funkübertragung, Nachrichtenübertragung, Kommunikationsgerät, digitale Techniken, Richtfunkssysteme, Mikrowellenfrequenzen, Messungen, Schaltung, Schutz

Deutsche Fassung

**Meßverfahren für Geräte in digitalen
Mikrowellen-Funkübertragungssystemen**
Teil 2: Messungen an terrestrischen Richtfunkssystemen
Hauptabschnitt 6: Schutzschaltungen
(IEC 835-2-6 : 1995)

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems — Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems; Section 6: Protection switching (IEC 835-2-6 : 1995)

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les systèmes de transmission numérique en hyperfréquence—Partie 2: Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres; Section 6: Commutation de protection (CEI 835-2-6 : 1995)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-03-06 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks IEC 12E(CO)168, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 835-2-6, ausgearbeitet von dem SC 12E "Radio-relay and fixed satellite communications systems" des IEC TC 12 "Radiocommunications", wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-03-06 als EN 60835-2-6 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop) 1996-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 1996-03-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt. In dieser Norm ist Anhang ZA normativ. Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 835-2-6 : 1995 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite		Seite
Einführung	2	4.2 Handumschaltung	5
1 Allgemeines	3	4.3 Automatische Umschaltung	5
1.1 Anwendungsbereich	3	5 Kanalprioritäten	6
1.2 Normative Verweisungen	3	5.1 Meßverfahren	6
2 Schalten	3	5.2 Darstellung der Ergebnisse	6
2.1 Schaltanordnungen	3	5.3 Festzulegende Einzelheiten	6
2.2 Voreinstellmöglichkeiten	4	Bilder	7 bis 13
3 Nicht-schlupffreie Schutzschaltung	4	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	14
3.1 Handumschaltung	4		
3.2 Automatische Umschaltung	4		
4 Schlupffreie Schutzschaltung	5		
4.1 Allgemeines	5		

Einführung

Die CCIR-Empfehlung 753 *) gibt einen allgemeinen Überblick über Schutzschaltverfahren und -eigenschaften. Insbesondere Hauptabschnitt 3 von Anhang 1 dieser Empfehlung beschreibt die Schutzverfahren und gibt einen Überblick über die Typen von Schutzeinrichtungen. Außerdem werden die grundsätzlichen Faktoren genannt, die die Wahl der Umschaltkriterien beeinflussen.

Klassen von Schutzschalteinrichtungen

Die Hauptklassen automatischer Schutzschalteinrichtungen sind mit digitalen Richtfunksystemen verknüpft. Beim ersten Typ wird ein unterbrechungsfreies und schlupffreies Umschalten bewirkt unter der Bedingung, daß die Hauptkanal-Leistung genügend langsam schlechter wird, so daß ein Ersatzkanal mit gleicher Signallaufzeit vorbereitet und ordnungsgemäß ersatzgeschaltet werden kann. Beim zweiten Typ wird beim Umschalten auf den Ersatzkanal keine Rücksicht auf Signallaufzeitunterschiede genommen, und infolgedessen bewirkt der Umschaltvorgang eine kurze Unterbrechung der Signalübertragung, begleitet von einem Laufzeitunterschied im Übertragungsweg. Überschreitet dieser Laufzeitunterschied einen bestimmten Grenzwert, dann kann es in den nachgeschalteten Baugruppen zu einem Schlupf kommen (d. h. Addition oder Verlust eines oder

mehrerer Bits). Ein Schaltvorgang darf als "hitless" bezeichnet werden, wenn die Umschaltung ohne Schlupf erfolgt und keine Fehler erzeugt werden, wenn sowohl der Betriebskanal als auch der Ersatzkanal fehlerfrei sind und das Umschalten bewirkt wird, ohne die Schaltlogik zu umgehen.

Ein typisches automatisches schlupffreies Schutzsystem, in dem mehrere Kanäle geschützt sind, z. B. durch einen einzigen Schutzkanal (N+1-System), wird im folgenden Abschnitt beschrieben. Schutzsysteme mit zwei Schutzkanälen (N+2-Systeme) arbeiten ähnlich.

Für eine gegebene Übertragungsrichtung zwischen zwei benachbarten Endstellen eines digitalen Richtfunksystems ist einer aus einer Gruppe von Kanälen als Ersatzkanal vorbestimmt. Jedem zu schützenden Kanal kann eine Priorität zuerkannt werden, was die Fähigkeit zur Anwendung des Ersatzkanals angeht. Kanäle mit gleicher Priorität werden auf der Basis "wer zuerst kommt, wird zuerst bedient" geschützt. Ein nicht zum Schutz benutzter Ersatzkanal kann gelegentlichen Verkehr haben; in diesem Fall hat der gelegentliche Verkehr jedoch keine Priorität und wird entfernt,

*) CCIR-Empfehlung 753: "Preferred methods and characteristics for the supervision and protection of digital radio-relay systems (Genf 1992)"

sobald ein Betriebskanal den Ersatzkanal benötigt. Die prinzipiellen Kriterien für die Auslösung einer Umschaltung zwischen irgendeinem Hauptkanal und dem Ersatzkanal sind wie folgt:

- a) Signalverlust, d. h. fehlende Daten oder Synchronisationsverlust;
- b) Verschlechterung des Betriebskanals, so daß eine Bitfehlerhäufigkeit oberhalb eines vorbestimmten Grenzwertes (z. B. im Bereich 10^{-3} bis 10^{-6}) entsteht;
- c) Erneute Inbetriebnahme eines vorher ausgefallenen Hauptkanals, d. h. Verbesserung der Bitfehlerhäufigkeit auf einen Wert oberhalb eines vorbestimmten Grenzwertes (typisch ein bis zwei Größenordnungen besser als in Punkt b)).

Wenn Schutzschaltung an der Empfangsstelle erforderlich ist und der Schutzkanal im Normalzustand und nicht belegt ist, wird der Sendestelle mit einem vereinbarten Steuersignal mitgeteilt, den Verkehr vom benutzten Kanal auf den Eingang des Ersatzkanals umzuschalten. Die Einspeisung des Verkehrs auf den Originalkanal bleibt bestehen, so daß beide Kanäle den nominell gleichen Verkehr tragen.

In der Empfangsstelle wird das Signal des Ersatzkanals (und in einigen Ausführungen auch des Betriebskanals) über ein einstellbares Laufzeitglied geführt. Weil das Digitalsignal sowohl am Ausgang des Hauptkanals als auch des Ersatzkanals ansteht, werden beide Bit für Bit verglichen, und der Laufzeitunterschied wird systematisch beseitigt, bis eine annehmbare Übereinstimmung zwischen den beiden Eingängen des Vergleichers gemessen wird. Ist dies erreicht, wird der Ersatzkanal in der Empfangsstelle anstelle des Hauptkanals durch Umschaltung gewählt. Die Umschaltung ist so angelegt, daß sich eine noch erträgliche Anzahl von Fehlern ergibt.

Der Schaltvorgang wird auch schlupfflos genannt, wenn die Bitparallelität unmittelbar vor der Umschaltung erreicht wird.

Bei Signalverlust im Hauptkanal kann kein Vergleich stattfinden. In diesem Fall erzwingt die Empfangsstelle automa-

tisch nach einer vorgegebenen Verzögerung eine Umschaltung. Eine Bestätigung über den erfolgreichen Umschaltvorgang wird über ein Überwachungs- und Steuersignal gegeben.

Arbeitet der Hauptkanal wieder zufriedenstellend, folgt in der Empfangsstelle ein schlupffloses Umschalten vom Ersatzkanal auf den betreffenden Hauptkanal. Im Falle von N+1- oder N+2-Schutzsystemen wird eine Bestätigung der erfolgreichen Umschaltung über ein Überwachungssignal an die Sendestelle übertragen, wo gleichfalls umgeschaltet wird, um den Ersatzkanal wieder frei zu machen, so daß er für den Schutz anderer Kanäle verfügbar ist.

In einigen Schutzschaltssystemen werden zwei Bitfehlerhäufigkeits-Umschaltkriterien im Bereich 10^{-6} bis 10^{-3} angewendet. Wenn in diesem Fall der Ersatzkanal durch einen Kanal, in dem die geringere Bitfehlerhäufigkeit überschritten ist, in Anspruch genommen wird und ein anderer Hauptkanal mit einer Bitfehlerhäufigkeit, die den höheren Grenzwert überschreitet oder Signalverlust hat, Schutz benötigt, dann wird der erstere Kanal in seinen ursprünglichen Betrieb zurückgeschaltet und der Ersatzkanal durch den letzteren Kanal belegt.

Im Vergleich mit obigen schlupffreien Schutzschaltssystemen sind die nicht-schlupffreien Schutzschaltssysteme einfacher konzipiert. Die Sendestelle schaltet auf Ersuchen der Empfangsstelle den Verkehr auf den Ersatzkanal (d. h., parallele Übertragung auf Haupt- und Ersatzkanal findet statt). Die Empfangsstation schaltet dann auf den Ersatzkanal um, sobald zufriedenstellende Übertragung bestätigt wird. Es wird kein Versuch gemacht, die Laufzeitunterschiede zwischen Haupt- und Ersatzkanal zu entfernen. Dies kann zu einer kurzen Unterbrechung oder sogar zu einem Schlupf im betriebenen Übertragungsweg führen.

Zusätzlich zu automatischen Schutzschalteinrichtungen haben die meisten Geräte die Möglichkeit zur Umschaltung bei manueller Steuerung. Diese Steuerung kann direkt in den Endstellen oder in einigen Fällen über einen zugehörigen Überwachungs- und Steuerkanal geschehen.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt der IEC 835-2 behandelt die Messung von Endstellen-zu-Endstellen-Schutzschalteinrichtungen in Verbindung mit digitalen Richtfunksystemen.

Die in diesem Hauptabschnitt der IEC 835-2 beschriebenen Meßverfahren für eine N+1-Schalteinrichtung sind auch auf N+2-Schalteinrichtungen anwendbar. Die gleichen Meßverfahren sind auf 1+1-, Zweikanal- und Warmbereitschafts-Einrichtungen anwendbar. Die in Abschnitt 5 beschriebenen Kanalprioritäts-Zustandsmessungen sind nur auf N+1- und N+2-Schalteinrichtungen anwendbar. In Anordnungen, wo die Schutzschalteinrichtung physikalisch von der Funkendstelleneinrichtung abtrennbar ist (siehe Bild 1), müssen die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse der Schalteinrichtung in Übereinstimmung mit IEC 835-2-5 gemessen werden.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Anwender dieser Norm werden gebeten, die jeweils neueste Ausgabe der im fol-

genden genannten Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 835-1-3 : 1992

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 1: Measurements common to terrestrial radio-relay systems – Section 5: Digital signal processing sub-system

IEC 835-2-5 : 1993

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems – Section 5: Digital signal processing sub-system

2 Schalten

2.1 Schaltanordnungen

2.1.1 N+1- und N+2-Umschaltung

Anordnungen, bei denen ein bestimmter Ersatzkanal zum Schutz einer Anzahl (N) von Betriebskanälen benutzt wird, werden als N+1-Schutzschalteinrichtungen bezeichnet. Zur Koordinierung der Umschaltung vom Haupt- auf den Ersatzkanal ist die Übertragung eines Überwachungs- und Steuersignals zwischen den Endstellen des Richtfunksystems erforderlich. Eine typische N+1-Schutzschalteinrichtung zeigt Bild 1.

