

DIN 40808**DIN**

ICS 29.120.50; 29.120.70

Einsprüche bis 2006-09-30

Entwurf**Messrelais und Schutzeinrichtungen –
Binärer Informationsaustausch zwischen Selektivschutzeinrichtungen
über einen Hilfskanal**

Measuring relays and protection equipment –
Binary intercommunication between protections via backward channel

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 www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 25 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Vorwort

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 434 „Messrelais und Schutzeinrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Dieser Norm-Entwurf wird veröffentlicht, um nach Abschluss der Meinungsfindung in Deutschland den Sachinhalt mit eventuellen Änderungen oder Ergänzungen bei IEC/TC 95 „Measuring relays and protection equipment“ als Normungsantrag einzureichen.

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.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Abkürzungen	6
4 Anforderungen an die Kommunikation	6
5 Anforderungen an die Testfähigkeit	6
6 Konfiguration und Anschlusstechnik	6
7 Asynchrones Übertragungsverfahren	7
7.1 Architektur	7
7.2 Physikalische Schicht	8
7.3 Verbindungsschicht	8
7.4 Anwendungsschicht	9
7.5 Überprüfung und Fehlerbehandlung	9
8 Synchrones Übertragungsverfahren	10
8.1 Architektur	10
8.2 Physikalische Schicht	10
8.3 Aufbau der Frames	11
8.3.1 HDLC – Frame Struktur	11
8.3.2 Der U – Frame	12
8.3.3 Der I – Frame	13
8.4 Grundlegende Prozeduren	15
8.4.1 Allgemeines	15
8.4.2 Login Prozedur	15
8.4.3 Telegrammquittierung und Empfangsfolgezähler	16
8.5 Informationsobjekte der Anwendungsschicht	19
8.6 Fehlerbehandlung	20
9 Kompatibilität	21
9.1 Kommunikationskonfiguration	22
9.2 Physikalische Schicht	22
9.2.1 Übertragungsverfahren und -geschwindigkeiten	22
9.2.2 Optische Faser	23
9.2.3 Steckverbinder	23
9.2.4 Parametrierung	23
Anhang A (informativ) Stromversorgung nachrichtentechnischer Einrichtungen	24
Bild 1 – Kommunikationskonfigurationen	7

	Seite
Bild 2 – Telegrammaufbau.....	8
Bild 3 – Verbindung zwischen Schutzgeräten mit synchroner Schnittstelle	11
Bild 4 – HDLC-Frame	11
Bild 5 – Receive Ready – Frame	12
Bild 6 – Login – Frame.....	13
Bild 7 – Struktur eines I-Frames	13
Bild 8 – Aufbau der Dateneinheit in einem I-Frame.....	14
Bild 9 – Die Login Prozedur	16
Bild 10 – Telegramm-Quittierung und Empfangsfolgezähler.....	17
Bild 11 – Empfangsfolgezähler bei gestörtem Empfang.....	18
Bild 12 Empfangsfolgezähler bei unsymmetrischer Telegrammlast.....	19
Tabelle 1 – Kompatibles Lichtwellenleiter-Übertragungssystem	7
Tabelle 2 – ISO/OSI Schichten Architektur	7
Tabelle 3 – Codierung der Adressen	8
Tabelle 4 – Informationselemente	9
Tabelle 5 – ISO/OSI Schichten Architektur	10
Tabelle 6 – Telegramm – ID	14
Tabelle 7 – Standard – Header.....	14
Tabelle 8 – Informationsobjekt Nr. 20H zur Quittierung bei Telegramm-Überhang	15
Tabelle 9 – Informationsobjekt Nr. 75H für Schutz-Signalverfahren	20
Tabelle 10 – Informationsobjekt Nr. 50H für anwenderkonfigurierbare Binärkanäle.....	20
Tabelle 11 – Kommunikationsfehler und deren Ursache.....	21

1 Anwendungsbereich

Dieser Normentwurf gilt für den Informationsaustausch zwischen Selektivschutzeinrichtungen in Hoch- und Mittelspannungsnetzen mittels serieller Übertragung über Kommunikationskanäle für Schutzprinzipien mit dem Austausch binärer Informationen (z. B. Signalvergleich, Mitnahme).

Mit Hilfe der in diesem Normentwurf getroffenen Festlegungen ist ein kompatibler Datenaustausch zwischen Selektivschutzeinrichtungen möglich. Die Norm ist nach dem OSI-Schichtenmodell für offene Kommunikationssysteme gegliedert.

Für Schutzsysteme mit Austausch binärer Informationen stehen alternativ zwei Übertragungsverfahren zur Auswahl, die in den Abschnitten 7 und 8 beschrieben sind.

ANMERKUNG Zusätzlich zu den Festlegungen für Schutzprinzipien mit dem Austausch binärer Signale in heterogenen Schutzkonzepten mit Geräten verschiedener Hersteller, werden Anforderungen an das Übertragungssystem (Schicht 1) festgeschrieben, die für homogene Systeme mit Geräten eines Herstellers für Messgrößen- und Phasenvergleichsprinzipien Anwendung finden können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 60255-6 (VDE 0435 Teil 301):1994, *Elektrische Relais – Teil 6: Messrelais und Schutzeinrichtungen (IEC 60255-6:1988, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60255-6:1994*

E DIN IEC 60255-11:1992, *Elektrische Relais; Unterbrechungen und Welligkeit in Gleichstrom – Hilfsgrößen von Messrelais; Identisch mit IEC 60255-11:1979*

IEC 60874-10-1:1997, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10-1: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2,5 terminated to multimode fibre type A1*

ISO/IEC 13239:2002, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures*

ITU-T X.21:1992, *Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment for synchronous operation on public data networks*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gilt der folgende Begriff

Loop-Back-Betrieb

Betrieb, bei dem Sende- und Empfangskanal an beliebigen Stellen des Übertragungssystems kurzgeschlossen werden können, um die zwischen Selektivschutzeinrichtung und Kurzschlussstelle liegenden Übertragungseinrichtungen zu überprüfen.

ANMERKUNG Der Loop-Back-Betrieb wird zum Test der Kommunikationsverbindung verwendet.

3.2 Abkürzungen

CRC	Cyclic redundancy check
DÜE	Datenübertragungseinrichtung
FCS	Blockprüfzeichenfolge (en: frame check sequence)
HDLC	High level data link control
Linecode FM0	Digital Encoding with a level transition at all bit edges and transition at the center of the bit time for a bit value of '0', named Bi-Phase Space (FM0)

4 Anforderungen an die Kommunikation

Bei Anschaltung von Schutzeinrichtungen an die Übertragungstechnik sind die für Schutzeinrichtungen geltenden Randbedingungen zu beachten. Die ordnungsgemäße Funktion der Kommunikation für Schutzsysteme muss auch während Netzkurzschlüssen oder Fehlern in der Hochspannungsanlage sichergestellt sein.

Kurzschlüsse in Hilfsenergiekreisen der Kommunikationstechnik müssen in weniger als 20 ms abgeschaltet werden. Diese Zeitspanne muss von den Stromversorgungen der Kommunikationseinrichtungen überbrückt werden.

Bezüglich der maximal zulässigen Unterbrechungszeit der Stromversorgung unterliegen Schutzeinrichtungen E DIN IEC 60255-11. Übertragungseinrichtungen unterliegen DIN EN 60255-6 (VDE 0435 Teil 301), wenn sie integraler Bestandteil der Schutzeinrichtungen sind (siehe Anhang A).

Die maximale Übertragungszeit des Kommunikationskanals darf 10 ms nicht überschreiten.

5 Anforderungen an die Testfähigkeit

Im kommunikationstechnischen Testbetrieb (Loop-Back-Betrieb) müssen durch Kurzschließen der Sende- und Empfangsleitung an beliebigen Stellen des Übertragungssystems die zwischen Selektivschutzeinrichtung und Kurzschlussstelle liegenden Übertragungseinrichtungen überprüfbar sein. Für Diagnosezwecke überwachen und dokumentieren die kommunizierenden Geräte die Qualität der Kommunikationsverbindung.

Mit dem schutztechnischen Testbetrieb muss eine komplette Funktionskontrolle der Wirkverbindung zwischen den Schutzgeräten an jedem Leitungsende möglich sein. Für diesen Zweck wird vom schutztechnischen Testgerät ein Testsignal zum Gegengerät gesendet, von diesem gespiegelt und bei richtiger Übertragung vom Testgerät wieder empfangen. Das Testsignal darf am Gegengerät nicht zur Auslösung des Leistungsschalters führen.

6 Konfiguration und Anschlusstechnik

Jede Selektivschutzeinrichtung verfügt über eine oder mehrere, voneinander unabhängige Datenübertragungseinrichtungen (DÜE), die in Lichtwellenleitertechnik nach den unten angegebenen Spezifikationen ausgeführt sind. Je Datenübertragungseinrichtung ist für jede Übertragungsrichtung eine eigene Lichtwellenleiterfaser vorzusehen. Eine mechanische sowie elektrische Integration der Datenübertragungseinrichtung mit der Datenendeinrichtung ist möglich. Bild 1 zeigt den Ausbau mit einer Datenübertragungseinrichtung und einer Datenendeinrichtung. Die Anzahl der Datenübertragungseinrichtungen je Selektivschutzeinrichtung ist herstellerspezifisch und wird nicht vorgeschrieben.

Die Zeichenruhelage wird projektspezifisch festgelegt (siehe Abschnitt 9).

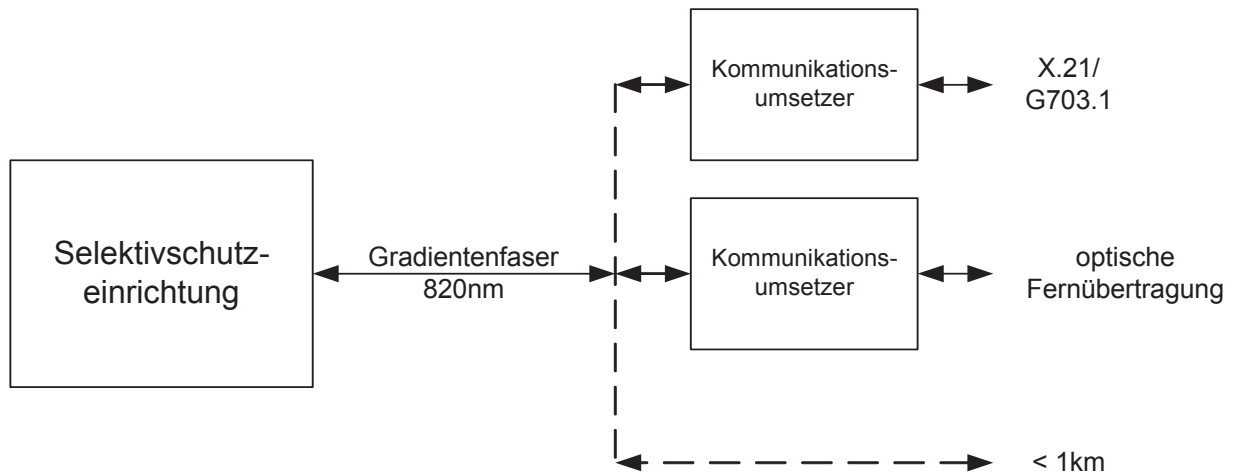


Bild 1 – Kommunikationskonfigurationen

Für die Anschlüsse der Lichtwellenleiter an die DÜE der Selektivschutz-einrichtung sind Lichtwellenleiterstecker der Bauart BFOC/2,5 entsprechend IEC 60874-10-1 zugelassen. Es gelten die in Tabelle getroffenen Festlegungen (Nahbereich: typisch $\leq 1000\text{m}$).

Tabelle 1 – Kompatibles Lichtwellenleiter-Übertragungssystem

Eigenschaften	Gradientenfaser ¹⁾
Steckverbinder	BFOC/2,5
Optische Wellenlänge	820 bis 860 nm
Temperaturbereich	–5 °C bis +55 °C
Sendeleistung	min. –16dBm
Empfangsleistung	min. –24dBm
Systemreserve	min. + 3 dB
¹⁾ Bei Gradientenfasern stehen alternativ die Fasern 50/125 μm oder 62,5/125 μm zur Verfügung. Die in der Tabelle genannten Werte beziehen sich auf eine 62,5/125 μm -Faser.	

Weitere mechanische Festlegungen zu Einbaulage, Kabelführung und -entlastung sind herstellerspezifisch und werden nicht vorgegeben.

7 Asynchrones Übertragungsverfahren

7.1 Architektur

Gemäß ISO/OSI Schichten-Architekturmodell werden die folgenden Schichten genutzt:

Tabelle 2 – ISO/OSI Schichten Architektur

Schicht	Inhalt
Anwendungsschicht 7 Verbindungsschicht 2	Informationselemente nach 7.4 nach 7.3
Physikalische Schicht 1	Schnittstelle der Selektivschutz-einrichtungen nach Abschnitt 6

7.2 Physikalische Schicht

Die Standard-Übertragungsgeschwindigkeiten sind:

- 1,2 kbit/s
- 2,4 kbit/s
- 4,8 kbit/s
- 9,6 kbit/s
- 19,2 kbit/s
- 38,4 kbit/s

Die Verbindung zwischen zwei Schutzeinrichtungen ist beim asynchronen Übertragungsverfahren immer als „Punkt-zu-Punkt-Verbindung“ auszulegen.

7.3 Verbindungsschicht

Es wird ein UART-Protokoll mit fester Länge verwendet. Das Telegramm besteht aus 3 Oktetten mit je einem Start- und Stopp-Bit und hat somit eine Gesamtlänge von 30 Bit.

Ein Telegramm wird als geschlossener Block übertragen. Zwischen den Telegrammen ist eine Pause von mindestens 8 t_0 (t_0 = Dauer eines Bits) und höchstens 10 t_0 einzufügen, um die Synchronisation zu vereinfachen.

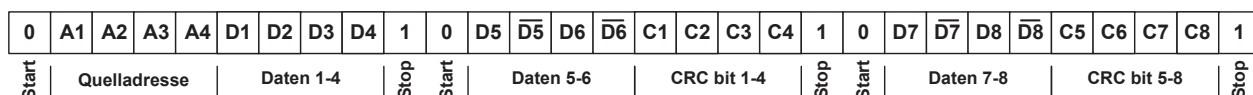


Bild 2 – Telegrammaufbau

Geräteadresse

Die 4 Bit Geräteadresse ist eine eindeutige Kennzeichnung eines Gerätes. Hier wird die Adresse des Gerätes in Senderichtung (Quelladresse) und in Empfangsrichtung (Empfangsadresse) getrennt eingestellt (Einstellbereich 1 bis 10). Die Adresse 0 wird ausschließlich für den Testbetrieb verwendet, siehe Abschnitt 5.

Die Bit-Codierung der Adressen ist so gewählt, dass diese nie identisch zu den an gleicher Position angeordneten Informationsinhalten codiert sind.

Tabelle 3 – Codierung der Adressen

	A1	A2	A3	A4	Bemerkung
Adresse 0	0	0	0	0	Loop-Back
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	0	1	1	
4	0	1	0	0	
5	0	1	1	1	
6	1	0	0	0	
7	1	0	1	1	
8	1	1	0	0	
9	1	1	0	1	
10	1	1	1	0	