

Fernwirk Einrichtungen und -systeme

Teil 5: Übertragungsprotokolle

Hauptabschnitt 2: Übertragungsprozeduren der Verbindungsschicht
(IEC 870-5-2 : 1992) Deutsche Fassung EN 60870-5-2 : 1993**DIN**

EN 60870-5-2

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 870-5-2**

ICS 33.200

Deskriptoren: Fernwirk Einrichtung, Übertragungsprotokoll, Verbindungsschicht, Datenübertragung, Übertragungsprozedur

Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 2: Link transmission procedures
(IEC 870-5-2 : 1992)

German version EN 60870-5-2 : 1993

Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission – Section 2: Procédures de transmission de données
(CEI 870-5-2 : 1992)

Version allemande EN 60870-5-2 : 1993

Die Europäische Norm EN 60870-5-2 : 1993 hat den Status einer Deutschen Norm.

Sie enthält die Internationale Norm IEC 870-5-2 : 1992 "Telecontrol equipment and systems; Part 5: Transmission protocols; Section 2: Link transmission procedures".

Entwurf war veröffentlicht als E DIN 19244-52 : 1990-10 (siehe Nationales Vorwort).

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung von EN 60870-5-2 ist vom Komitee 952 "Netzleittechnik" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) ausgearbeitet und zur Veröffentlichung autorisiert worden. Soweit möglich, sind deutsche Fachausdrücke verwendet.

Die der EN 60870-5-2 zugrundeliegende Internationale Norm IEC 870-5-2 hat das Technische Komitee 57 "Fernwirktechnik, Schutzsignalübertragung und zugehörige Telekommunikationstechnik in der Elektrizitätsversorgung" (TC 57; seit 1994: "Netzleittechnik und zugehörige Kommunikationstechnik") der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) ausgearbeitet.

Die Internationale Norm IEC 870-5-2 ist unverändert in diese Europäische Norm übernommen worden.

Die vorliegende Norm ist der zweite Teil der Normen der Reihe **IEC 870-5**, die vom IEC/TC 57 zum Thema "Fernwirk Einrichtungen und -systeme; Übertragungsprotokolle (englisch: Telecontrol equipment and systems; Transmission protocols)" erarbeitet werden.

Schon seit dem 6. Juli 1993, dem Datum der Annahme (Ratifizierung) durch das Technische Büro (BT) des CENELEC, kann diese Norm angewendet werden (bekanntgemacht durch DIN-Anzeiger für technische Regeln 11/93, Seite A 669, in DIN-Mitt. 72.1993 und durch etz Band 114 (1993), Heft 20, Seite 1293). Seither konnte von der DKE das Manuskript der Deutschen Fassung EN 60870-5-2 bezogen werden.

Zu diesem Thema gibt es insgesamt fünf Grundnormen:

IEC 870-5-1 Transmission frame formats,

IEC 870-5-2 Link transmission procedures,

IEC 870-5-3 General structure of application data,

IEC 870-5-4 Definition and coding of application information elements,

IEC 870-5-5 Basic application functions

(z. Z. Komitee-Entwurf IEC 57(Secretariat)160 : 1993-07).

Auf der Grundlage dieser Normen werden Anwendungsbezogene Normen (auch: Begleitende Normen; englisch: Companion Standards) für die Fernwirk- und Netzleittechnik festgelegt, die Kompatibilität von Geräten unterschiedlicher Hersteller ermöglichen. Zur Zeit wird im IEC/TC 57 die Anwendungsbezogene Norm für grundlegende Fernwirkaufgaben ausgearbeitet:

IEC 870-5-101 Companion Standard for basic telecontrol tasks

(z. Z. Schriftstück (CD) IEC 57(Secretariat)140 : 1993-04).

Die Norm-Nummer DIN 19244 konnte nicht beibehalten werden, weil jetzt bei der Übernahme Europäischer Normen in die nationalen Normenwerke die EN-Nummer Bestandteil der nationalen Norm-Nummern ist.

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 46 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Bemerkungen zu EN 60870-5-2

Das Deutsche Nationale Komitee hatte bei CENELEC beantragt, die **Deskriptoren** "Datenfernverarbeitung", "Steuerungsverfahren", "Steuerungsverfahren für Datenübermittlungsabschnittsbündel" und "Protokoll" zu streichen, weil sie bei der Suche nach dieser Norm nicht helfen (oder nicht aussagekräftig sind), und statt dessen "Übertragungsprotokoll" und "Verbindungsschicht" aufzunehmen.

Einzelne in IEC 870-5-2 enthaltene offensichtliche **Satzfehler** sind in der vorliegenden Deutschen Fassung von EN 60870-5-2 korrigiert, um Mißverständnisse zu vermeiden. Die Schreibweise der **Formelzeichen** folgt DIN 1304-1, d. h. alle Formelzeichen (Symbole) für veränderliche Größen oder Zahlenwerte (z. B. auch für laufende Nummern) sind kursiv gesetzt, andere Kurzzeichen und Ziffern senkrecht.

Im Text sind zum besseren Verständnis einzelne **englische Ausdrücke** in Klammern hinzugefügt, z. B. bei etwas freier übersetzten Textstellen oder um aus dem Englischen übernommene Abkürzungen zu erklären.

Nach DIN ISO 7498 : 1991-04 lauten die deutschen Benennungen der **Schichten des Basis-Referenzmodells** für die Kommunikation Offener Systeme (OSI) abweichend von der vorliegenden Norm:

Data Link Layer: Sicherungsschicht statt Verbindungsschicht (Schicht 2),

Physical Layer: Bitübertragungsschicht statt Physikalische Schicht (Schicht 1).

Siehe auch DIN EN 60870-5-3 : 1994-07, Abschnitt 4. In der vorliegenden Norm wird gelegentlich auch der englische Ausdruck "link" mit "Verbindungsschicht" übersetzt.

Zur Einleitung

Der im 3. Absatz genannte Hauptabschnitt 1 ist als DIN EN 60870-5-1 übernommen.

Zu Abschnitt 3

Der englische Ausdruck "link user data" ist mit "Nutzerdaten" übersetzt. Nutzerdaten sind Daten der höheren Schichten, die über die Verbindungsschicht transportiert werden. ("User data" sind Anwenderdatenoktette nach DIN EN 60870-5-1 einschließlich Steuer- und Adreßfelder.)

Der in den Abschnitten 3.3 und 3.4 mit "Prüfsequenz" übersetzte englische Ausdruck "CRC-check" beruht auf dem Begriff "zyklische Blockprüfung" (englisch: cyclic redundancy check – CRC) nach DIN 44300-8 und DIN 44 302, hier als "zyklisch-redundanter Prüfcode" benannt. In DIN EN 60870-5-1 steht "Prüfsequenz" für englisch "check sequence".

Zu Abschnitt 5

Anstelle der Benennung "Abfrage" gibt DIN 44 302 die Benennung "Sendeaufruf" an (für englisch "polling").

Dem Wort "können" im Absatz "REQUEST/RESPOND ..." liegt im englischen Text fälschlicherweise das Wort "may" (dürfen) statt "can" zugrunde (im Gegensatz zu den IEC-ISO-Regeln für die Gestaltung Internationaler Normen und den CENELEC-Regeln für die Gestaltung Europäischer Normen). Dies gilt auch für andere Stellen.

Im Abschnitt 5.1.1 sind die Angaben zur Länge des Telegrammformats in DIN IEC 60870-5-1 gemeint.

Zu Bild 5

Ⓑ hat keine Bedeutung (stammt noch aus Vorgängerschriftstücken).

Zu Bild 15

Das erste Feld "SEND" in der rechten Spalte ist fälschlicherweise schattiert.

Zu Bild A.1

Richtig muß es heißen: Fall 2: Ruhezeit < Schleifenlaufzeit.

Zu Abschnitt A.2

In der Englischen Fassung von IEC 870-5-2 steht fälschlicherweise im ersten Absatz mit Aufzählungsstrich "Sekundärtelegramm" und im zweiten Absatz mit Aufzählungsstrich "Primärtelegramm".

Abkürzungen

(soweit nicht jeweils im Text erklärt)

CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (Internationaler beratender Ausschuß für den Telegraphen- und Fernsprechdienst), Genf
en	englisch
HDLC	High-level data link control (bitorientiertes Steuerungsverfahren)
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung), Genf
OSI	Open Systems Interconnection (Kommunikation Offener Systeme)
SCADA	Supervisory control and data acquisition (Prozeßleitsystem; nach E DIN IEC 57(CO)49: Überwachen, steuern und Daten erfassen)
TC	Technical Committee (Technisches Komitee)

Zusammenhänge zitierter Normen und anderer Unterlagen mit Deutschen Normen

Internationale Norm oder andere Unterlage	Europäische Norm	Entsprechende Deutsche Norm oder andere Unterlage
IEC 27-1	—	DIN 1304-1
IEC 50(371)	—	IEV 371
IEC 57(Sec)140	—	E DIN IEC 57(Sec)140
IEC 57(Sec)160	—	E DIN IEC 57(Sec)160
IEC 870-1-1	—	E DIN IEC 57(CO)21
IEC 870-1-3	—	E DIN IEC 57(CO)49
IEC 870-5-1	EN 60870-5-1	DIN EN 60870-5-1
IEC 870-5-3	EN 60870-5-3	DIN EN 60870-5-3
IEC 870-5-4	EN 60870-5-4	DIN EN 60870-5-4
ISO 31-11	—	DIN 1304-1
ISO 7498	EN 27498	DIN ISO 7498

Zitierte Normen und andere Unterlagen¹⁾

— in der Deutschen Fassung:

Siehe Abschnitt 2 und Anhang ZA.

— in nationalen Zusätzen:

DIN 1304-1	Formelzeichen — Teil 1: Allgemeine Formelzeichen
DIN 19245-2	Messen, Steuern Regeln; PROFIBUS, Process Field Bus — Teil 2: Kommunikations-Modell, Dienste für die Anwendung; Protokoll, Syntax, Codierung, Schnittstelle zur Schicht 2, Management
DIN 44300-8	Informationsverarbeitung; Datenübertragung, Datenübermittlung — Teil 8: Begriffe
DIN 44302	Informationsverarbeitung; Begriffe; Verarbeitungsfunktionen
DIN EN 60870-5-1	Fernwirkeinrichtungen und -systeme; Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 1: Telegrammformate; (IEC 870-5-1 : 1990) Deutsche Fassung EN 60870-5-1 : 1993
DIN EN 60870-5-3	Fernwirkeinrichtungen und -systeme; Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 3: Allgemeine Struktur der Anwendungsdaten; (IEC 870-5-3 : 1992) Deutsche Fassung EN 60870-5-3 : 1992
DIN EN 60870-5-4	Fernwirkeinrichtungen und -systeme; Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 4: Definition und Codierung von Informationselementen der Anwendungsschicht; (IEC 870-5-4 : 1993) Deutsche Fassung EN 60870-5-4 : 1993
E DIN IEC 57(CO)21	Fernwirkeinrichtungen und Fernwirkssysteme; Teil 1: Allgemeine Grundsätze
E DIN IEC 57(CO)49	Fernwirkeinrichtungen und Systeme; IEC 870-1-3: Wörterbuch; Identisch mit IEC 57(CO)49
E DIN IEC 57(Sec)140	Fernwirkeinrichtungen und -systeme; Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 101: Begleitende Norm für grundsätzliche Fernwirkaufgaben; Identisch mit IEC 57(Sec)140 : 1993
E DIN IEC 57(Sec)160	Fernwirkeinrichtungen und -systeme; Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 5: Grundlegende Anwendungsfunktionen; (IEC 57(Sec)160 : 1993)
DIN ISO 7498	Informationsverarbeitung; Kommunikation Offener Systeme; Basis-Referenzmodell; Identisch mit ISO 7498 : 1984 (Stand 1988)
IEC 870-1-3	Telecontrol equipment and systems; Part 1: General considerations; Section Three: Glossary
IEV 371	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch; Kapitel 371: Fernwirken

¹⁾ Bezugsquellen:

DIN-Normen und IEV-Wörterbuch: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin;

IEC-Publikationen: vde-verlag gmbh, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin.

DK 621.398:621.316.1:681.3.04

Deskriptoren: Datenfernverarbeitung, Steuerungsverfahren, Fernwirktechnik, Datenübertragung, Kommunikation Offener Systeme, Datenübertragungsverfahren, Steuerungsverfahren für Datenübermittlungsabschnittsbündel, Protokoll, Datenstruktur, Telegramm

Deutsche Fassung
Fernwirkeinrichtungen und -systeme
Teil 5: Übertragungsprotokolle
Hauptabschnitt 2: Übertragungsprozeduren der Verbindungsschicht
(IEC 870-5-2:1992)

Telecontrol equipment and systems;
Part 5: Transmission protocols; Section 2:
Link transmission procedures
(IEC 870-5-2:1992)

Matériels et systèmes de téléconduite;
Partie 5: Protocoles de transmission;
Section 2: Procédures de transmission de
liaison de données
(CEI 870-5-2:1992)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1993-07-06 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, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der 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

Das CENELEC-Umfrageverfahren, das durchgeführt wurde, um herauszufinden, ob die Internationale Norm IEC 870-5-2:1992 ohne Änderungen angenommen werden konnte, hat gezeigt, daß keine gemeinsamen Abänderungen zur Annahme als Europäische Norm erforderlich waren.

Das Referenzdokument wurde den CENELEC-Mitgliedern zur Abstimmung vorgelegt und von CENELEC am 6. Juli 1993 als EN 60870-5-2 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung
einer identischen nationalen Norm (dop): 1994-08-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung
entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1994-08-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. In dieser Norm sind die Anhänge A und ZA normativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 870-5-2:1992 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

Seite

Vorwort	.....	2
Einleitung	.....	5
1 Anwendungsbereich und Zweck	.....	5
1.1 Anwendungsbereich	.....	5
1.2 Zweck	.....	5
2 Normative Verweisungen	.....	6
3 Formate und Strukturen genormter Telegramme	.....	6
3.1 Format FT 1.1	.....	7
3.2 Format FT 1.2	.....	8
3.3 Format FT 2	.....	9
3.4 Format FT 3	.....	10
4 Dienstelemente und Übertragungsprozeduren	.....	11
4.1 SEND / NO-REPLY-Dienst	.....	12
4.1.1 Dienstelemente	.....	12
4.1.2 Übertragungsprozedur	.....	13
4.2 SEND / CONFIRM-Dienst	.....	13
4.2.1 Dienstelemente	.....	13
4.2.2 Übertragungsprozedur	.....	13
4.3 REQUEST/RESPOND-Dienst	.....	14
4.3.1 Dienstelemente	.....	14
4.3.2 Übertragungsprozeduren	.....	14
5 Unsymmetrische Übertragung	.....	15
5.1 Festlegung der Längen-, Steuer- und Adreßfelder	.....	15
5.1.1 Längenfeld	.....	15
5.1.2 Steuerfeld	.....	15
5.1.3 Adreßfeld	.....	17
5.3 Unsymmetrische Übertragungsprozeduren	.....	19
5.3.1 SEND / NO-REPLY-Prozeduren	.....	19
5.3.2 Ungestörte SEND / CONFIRM-Prozeduren	.....	19
5.3.3 Gestörte SEND / CONFIRM-Prozeduren	.....	19
5.3.4 Ungestörte REQUEST / RESPOND-Prozeduren	.....	19
5.3.5 Gestörte REQUEST/RESPOND-Prozeduren	.....	20
6 Symmetrische Übertragung	.....	28
6.1 Festlegung der Längen-, Steuer- und Adreßfelder	.....	28
6.1.1 Längenfeld	.....	28
6.1.2 Steuerfeld	.....	28
6.1.3 Adreßfeld	.....	30
6.2 Symmetrische Übertragungsdienste	.....	31
6.3 Symmetrische Übertragungsprozeduren	.....	32
6.3.1 SEND / NO-REPLY-Prozeduren	.....	32
6.3.2 Ungestörte SEND / CONFIRM-Prozeduren	.....	32
6.3.3 Ungestörte Prozeduren mit Datenflußsteuerung	.....	32
6.3.4 Gestörte SEND / CONFIRM-Prozeduren	.....	32
Anhang A Zeitüberwachungsintervall für wiederholte Telegrammübertragungen	.....	39
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen	.....	46
Tabelle 1 Unsymmetrische Übertragung, Funktionscodes des Steuerfeldes in Telegrammen der Primärstation (PRM = 1)	.....	16

Tabelle 2	Unsymmetrische Übertragung, Funktionscodes des Steuerfeldes in Telegrammen der Sekundärstation (PRM = 0).....	17
Tabelle 3	Symmetrische Übertragung, Funktionscodes des Steuerfeldes in Telegrammen der Primärstation (PRM = 1)	29
Tabelle 4	Symmetrische Übertragung, Funktionscodes des Steuerfeldes in Telegrammen der Sekundärstation (PRM = 0)	29
Bild 1	Beziehung zwischen Dienstelementen und Übertragungsprozeduren für Basisdienste der Verbindungsschicht.....	11
Bild 2	Beispiel für das Zusammenwirken von Abfrageprozedur und einer ereignisgesteuerten Übertragung	18
Bild 3	Unsymmetrische Übertragungsprozeduren, ungestörte SEND / CONFIRM-Prozeduren	21
Bild 4	Unsymmetrische Übertragungsprozeduren, gestörte SEND / CONFIRM-Prozeduren	22
Bild 5	Unsymmetrische Übertragungsprozeduren, ungestörte REQUEST / RESPOND-Prozeduren	23
Bild 6	Unsymmetrische Übertragungsprozeduren, ungestörte REQUEST / RESPOND-Prozeduren	24
Bild 7	Unsymmetrische Übertragungsprozeduren, ungestörte REQUEST / RESPOND-Prozeduren	25
Bild 8	Unsymmetrische REQUEST / RESPOND-Übertragungsprozeduren, gestörtes REQUEST-Telegramm	26
Bild 9	Unsymmetrische REQUEST / RESPOND-Übertragungsprozeduren, gestörtes RESPOND-Telegramm	27
Bild 10	Beispiel für das Zusammenwirken von Dienstelementen und Übertragungsprozeduren in einem symmetrischen System	31
Bild 11	Symmetrische Übertragungsprozeduren, ungestörte SEND / CONFIRM-Prozeduren	33
Bild 12	Symmetrische Übertragungsprozeduren, Datenflußsteuerung.....	34
Bild 13	Symmetrische Übertragungsprozeduren, gestörtes SEND-Telegramm	35
Bild 14	Symmetrische Übertragungsprozeduren, gestörtes SEND- und nichtbeachtetes CONFIRM-Telegramm.....	36
Bild 15	Symmetrische Übertragungsprozeduren, gestörtes CONFIRM-Telegramm	37
Bild 16	Symmetrische Übergangsprozeduren, gestörter Kanal in einer Richtung	38
Bild A.1	Unsymmetrische Übertragungsprozeduren, gestörtes Primärtelegramm	41
Bild A.2	Unsymmetrische Übertragungsprozeduren, gestörtes Sekundärtelegramm	42
Bild A.3	Symmetrische Übertragungsprozeduren, gestörtes Primärtelegramm	44
Bild A.4	Symmetrische Übertragungsprozeduren, gestörtes Sekundärtelegramm	45

Einleitung

Dieser Hauptabschnitt (diese Norm) der Reihe IEC 870-5 befaßt sich mit den besonderen Anforderungen und Bedingungen für die Datenübertragung in Fernwirkssystemen und zeigt Wege auf, solche Anforderungen einzuhalten.

Im Sinne des OSI-Referenzmodells (Basis-Referenzmodell für die Kommunikation Offener Systeme) von ISO und CCITT, das die Kommunikation in sieben Schichten unterteilt, befaßt sich dieser Hauptabschnitt mit den Prozeduren der zweiten Schicht, der Verbindungsschicht.

Hauptabschnitt 1 *) befaßt sich mit den zwei unteren Schichten, der Physikalischen Schicht und der Verbindungsschicht, letztere beschrieben in Form zulässiger Telegrammformate und Regeln für die Telegrammsynchronisation. Der vorliegende Hauptabschnitt (die vorliegende Norm) legt genormte Übertragungsprozeduren fest, die mit der Verbindungsschicht arbeiten.

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt (diese Norm) der Reihe IEC 870-5 gilt für Fernwerkeinrichtungen und -systeme mit codierter, bitserieller Datenübertragung zur Überwachung und Steuerung geographisch ausgedehnter Prozesse.

Die festgelegten Übertragungsprozeduren der Verbindungsschicht beschränken sich auf Informationsübertragung mit Fenstergröße 1. Dies bedeutet, daß die Verbindungsschicht der Primärstation (Station, die eine Informationsübertragung veranlaßt) eine Abfrage für eine neue Informationsübertragung nur dann annimmt, wenn eine vorher angenommene Abfrage für eine Informationsübertragung erfolgreich oder mit Fehlermeldung abgeschlossen wurde. Die Prozeduren sind für symmetrische und unsymmetrische Übertragung in Fernwirkssystemen mit Halbduplex- oder Duplex-Übertragungskanälen geeignet.

1.2 Zweck

Die durch diesen Hauptabschnitt (diese Norm) festgelegten genormten Übertragungsprozeduren sind für End-End-, Mehrfach-End-End-, Stern-, Linien- und Ringkonfigurationen anwendbar, siehe 4.4 von IEC 870-1-1.

Die Datenübertragungsfunktionen in diesen Systemen setzen sich aus drei Basistypen von Übertragungsdiensten der Verbindungsschicht zusammen:

- | | | |
|---|--|---|
| 1. SEND / NO REPLY
(SENDUNG / KEINE ANTWORT) | 2. SEND / CONFIRM
(SENDUNG / BESTÄTIGUNG) | 3. REQUEST / RESPOND
(ABFRAGE / ANTWORT) |
|---|--|---|

Die beiden Dienste SEND / CONFIRM und REQUEST / RESPOND bestehen aus einer Sequenz nicht-trennbarer Dialogelemente zwischen abfragenden Stationen und antwortenden Stationen.

Das in dieser Norm festgelegte Protokoll akzeptiert und verarbeitet gleichzeitig nur einen einzigen Übertragungsdienst der Verbindungsschicht in jeder Richtung eines bidirektionalen Kommunikationssystems. Jeder Übertragungsdienst endet entweder erfolgreich oder mit Fehlermeldung, bevor der nächste Übertragungsdienst anfängt. Dies bedeutet, daß für aufeinanderfolgende Transfers von Datenpaketen die Fenstergröße 1 ist und daß die festgelegte Fehlerbehebung für die Übertragungsdienste SEND / CONFIRM und REQUEST / RESPOND bei automatischen Wiederholungsabfragen (ARQ; en: automatic repeat requests) das Verfahren des Anhaltens und Abwartens anwendet.

*) Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

Das festgelegte Protokoll unterstützt bei Betrieb von End-End-Verbindungen über Duplexkanäle symmetrische Übertragungsverfahren, was gleichzeitige Übertragungsdienste in beiden Richtungen der Kommunikationsverbindung bedeutet. Dies versetzt Unterstationen in die Lage, spontane Ereignisse, sobald sie auftreten, der Zentralstation zu melden, ohne daß sie abgefragt werden müssen. Dies reduziert Meldungsverzögerungen und führt zur schnelleren Datenerfassung. Die Anwendung eines einzelnen Duplex-Kommunikationskanals zu jeder Unterstation erhöht jedoch die Gerätekosten.

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

IEC 50(371):1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV); Chapter 371: Telecontrol
IEC 870-1-1:1988	Telecontrol equipment and systems; Part 1: General considerations – Section one: General principles
IEC 870-5-1:1990	Telecontrol equipment and systems; Part 5: Transmission protocols – Section one: Transmission frame formats

3 Formate und Strukturen genormter Telegramme

Die Übertragungsverfahren nach diesem Hauptabschnitt (dieser Norm) sehen einen Schutz gegen Restfehler (d. h. unerkannte Übertragungsfehler) der Integritätsklasse I1 nach IEC 870-5-1 vor, sofern das Telegrammformat FT 1.1 angewendet wird und Übertragungsregeln nach diesem Hauptabschnitt (der vorliegenden Norm) beachtet werden. Schutz gegen Restfehler der Integritätsklasse I2 wird durch eines der Telegrammformate FT 1.2, FT 2 oder FT 3 nach der genannten Norm (IEC 870-5-1) erreicht, wenn die zugehörigen Regeln beachtet werden. Es darf jeweils nur ein ausgewähltes Telegrammformat auf einem physikalisch vorhandenen Übertragungskanal in einem System angewendet werden. Die Anordnung der Felder in den Telegrammen ist im allgemeinen wie folgt:

Länge (ein Oktett),

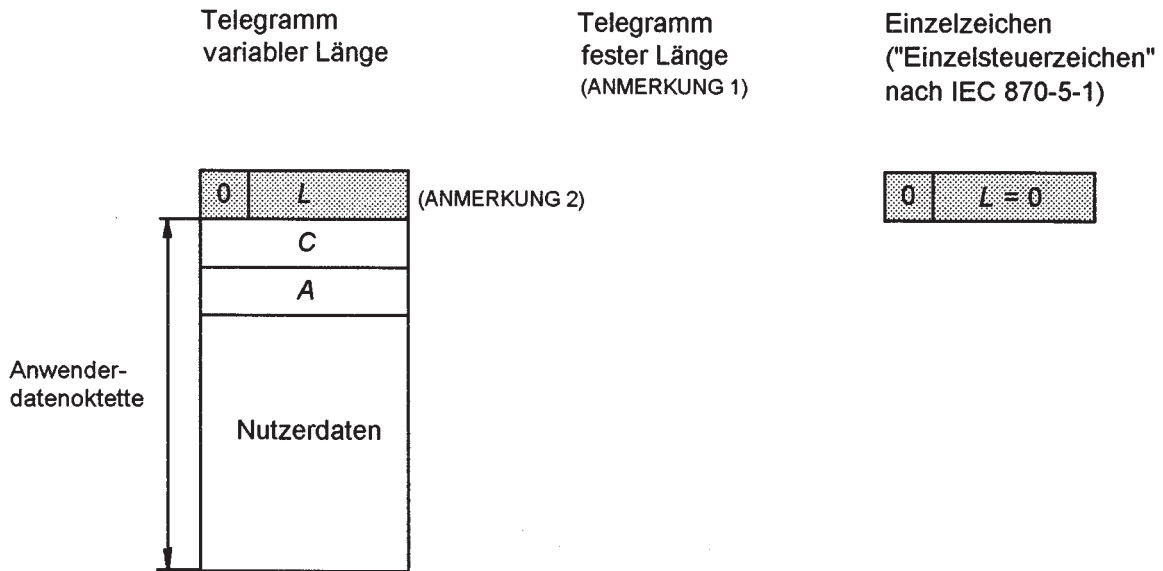
Steuerung (ein Oktett),

Adresse (ein oder mehrere Oktette, nach Vereinbarung),

Nutzerdaten *) (*n* Oktette).

*) Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

3.1 Format FT 1.1



L: Bereich des Längenfeldes: 0 ... 127

L gibt die Anzahl der nachfolgenden Anwenderdatenoktette einschließlich des Steuer- und des Adreßfeldes an.

C: Steuerfeld

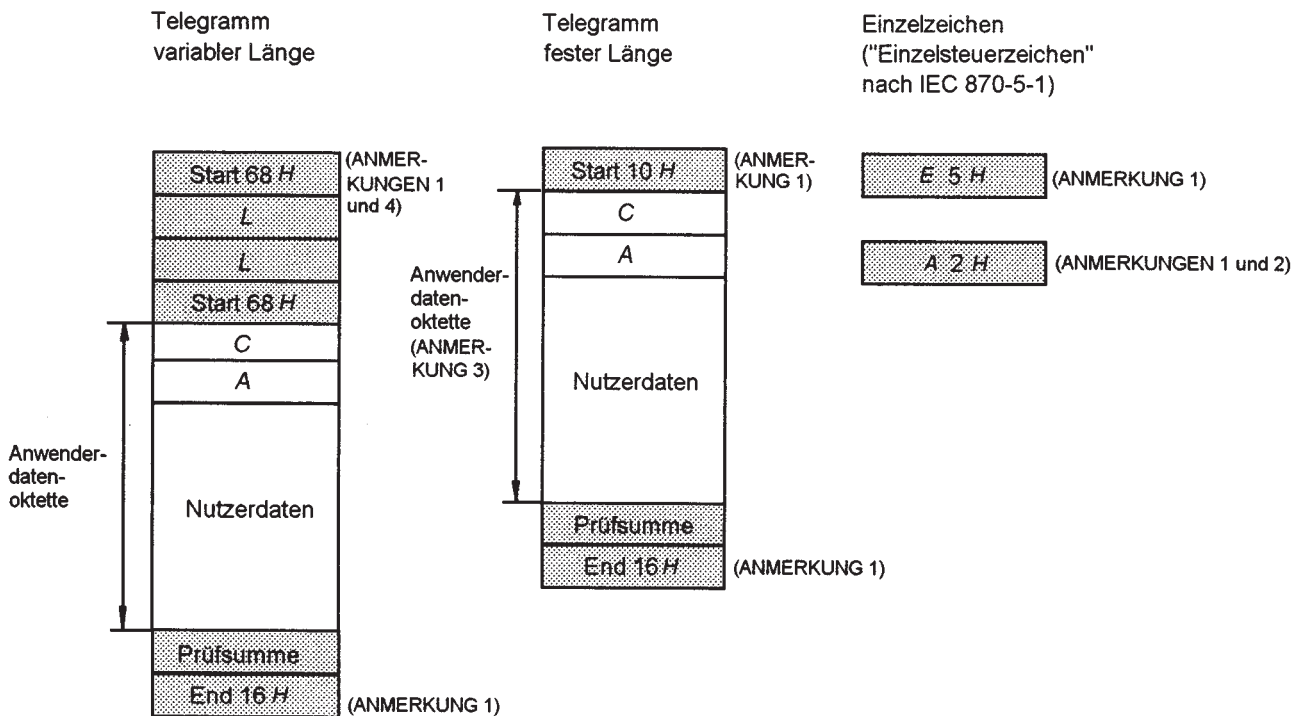
A: Adreßfeld, wahlfrei

ANMERKUNG 1: Es gibt kein besonderes Telegramm fester Länge; in allen Fällen wird ein Telegramm variabler Länge angewendet.

ANMERKUNG 2: Schattierte Felder siehe IEC 870-5-1.

Die unschattierten Felder sind die Anwenderdatenoktette des Telegramms nach IEC 870-5-1.

3.2 Format FT 1.2



L: Bereich des Längensfeldes: 0 ... 255

L gibt die Anzahl der nachfolgenden Anwenderdaten-octette einschließlich des Steuer- und des Adreßfeldes an.

C: Steuerfeld

A: Adreßfeld, wahlfrei

ANMERKUNG 1: Die festgelegten Daten-octette sind in hexadezimaler Schreibweise dargestellt, in der die Bitstellen $2^7 \dots 2^4$ das linke hexadezimale Zeichen und die Bitstellen $2^3 \dots 2^0$ das rechte hexadezimale Zeichen kennzeichnen,

$$\text{z. B.: } 68 H = \frac{0110}{6} \frac{1000}{8}$$

Die Reihenfolge der Bitübertragung beginnt nach IEC 870-5-1 mit dem niedrigstwertigen Bit 2^0 .

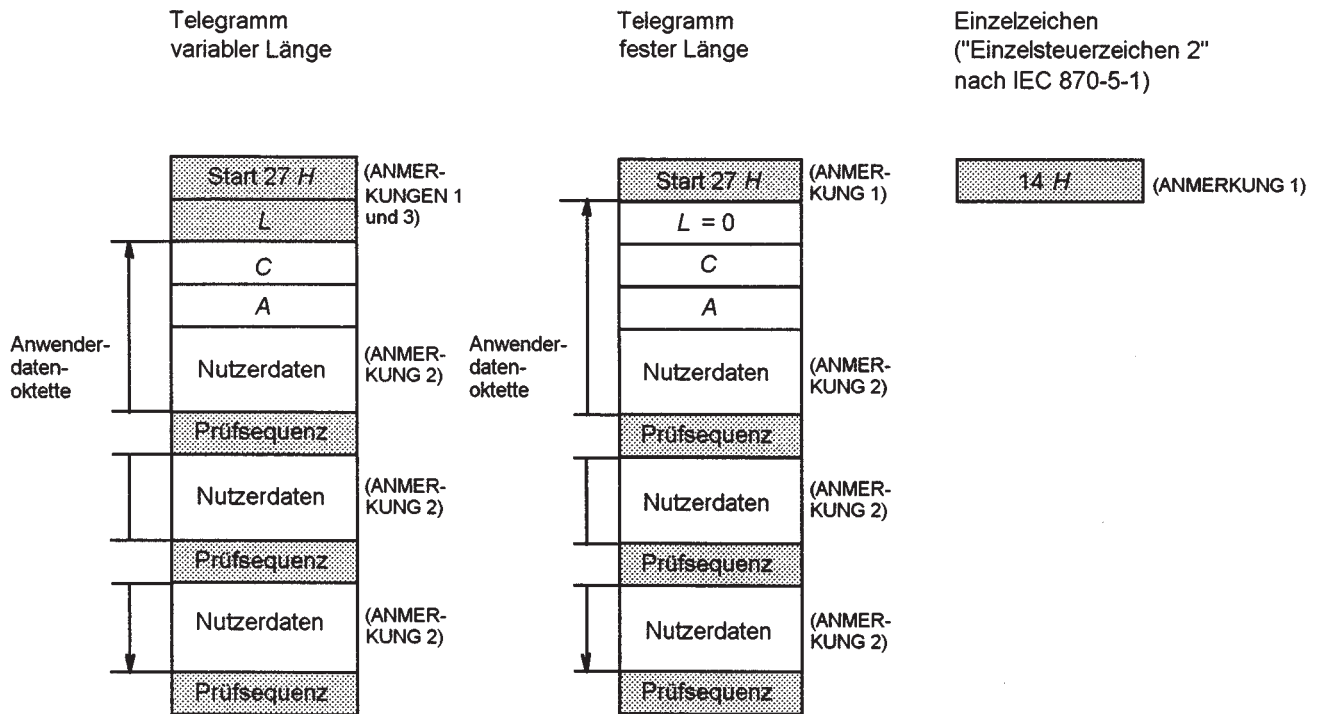
ANMERKUNG 2: Reserviert für besondere Anwendung nach Vereinbarung.

ANMERKUNG 3: Es ist eine feste Anzahl von Anwenderdaten-octetten je System festgelegt.

ANMERKUNG 4: Schattierte Felder siehe IEC 870-5-1.

Die unschattierten Felder sind die Anwenderdaten-octette des Telegramms nach IEC 870-5-1.

3.3 Format FT 2



L: Bereich des Längenfeldes: 0 ... 255

L gibt die Anzahl der nachfolgenden Anwenderdatenoktette einschließlich des Steuer- und des Adreßoktetts und ausschließlich der Prüfsequenzoktette an:

L = 0: feste Telegrammlänge mit mindestens 2 Anwenderdatenoktetten,

L > 0: variable Telegrammlänge mit L Anwenderdatenoktetten.

C: Steuerfeld

A: Adreßfeld, wahlfrei

Prüfsequenz *): Zyklisch-redundanter Prüfcode (CRC).

ANMERKUNG 1: Die festgelegten Datenoktette sind in hexadezimaler Schreibweise dargestellt,

$$\text{z. B. } 27 H = \frac{0010}{2} \frac{0111}{7}$$

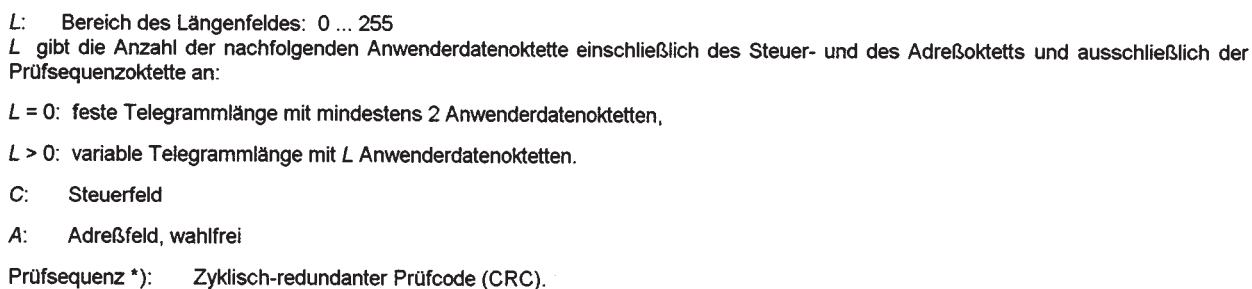
Die Reihenfolge der Bitübertragung beginnt nach IEC 870-5-1 mit dem höchstwertigen Bit.

ANMERKUNG 2: Bis 15 Anwenderdatenoktette werden mit einem Prüfsequenzoktett vervollständigt (siehe IEC 870-5-1, Abschnitt 6.2.4.3.1, R3).

ANMERKUNG 3: Schattierte Felder siehe IEC 870-5-1.

Die unschattierten Felder sind die Anwenderdatenoktette des Telegramms nach IEC 870-5-1.

*) Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.



ANMERKUNG 3: Schattierte Felder siehe IEC 870-5-1.
Die unshattierten Felder sind die Anwenderdatenoktette des Telegramms nach IEC 870-5-1.

***) Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.**

4 Dienstelemente und Übertragungsprozeduren

Die Datenübermittlung wird beschrieben durch

"Dienstelemente" die über die Schnittstelle zwischen Dienstbenutzer und der Verbindungsschicht ausgetauscht werden sowie mit ihnen verbundene;

"Übertragungsprozeduren" für die Datenerbindung zwischen miteinander kommunizierenden Stationen.

Der Inhalt der Dienstelemente (Parameter, Zustände usw.) wird in diesem Hauptabschnitt (in dieser Norm) nicht genormt.

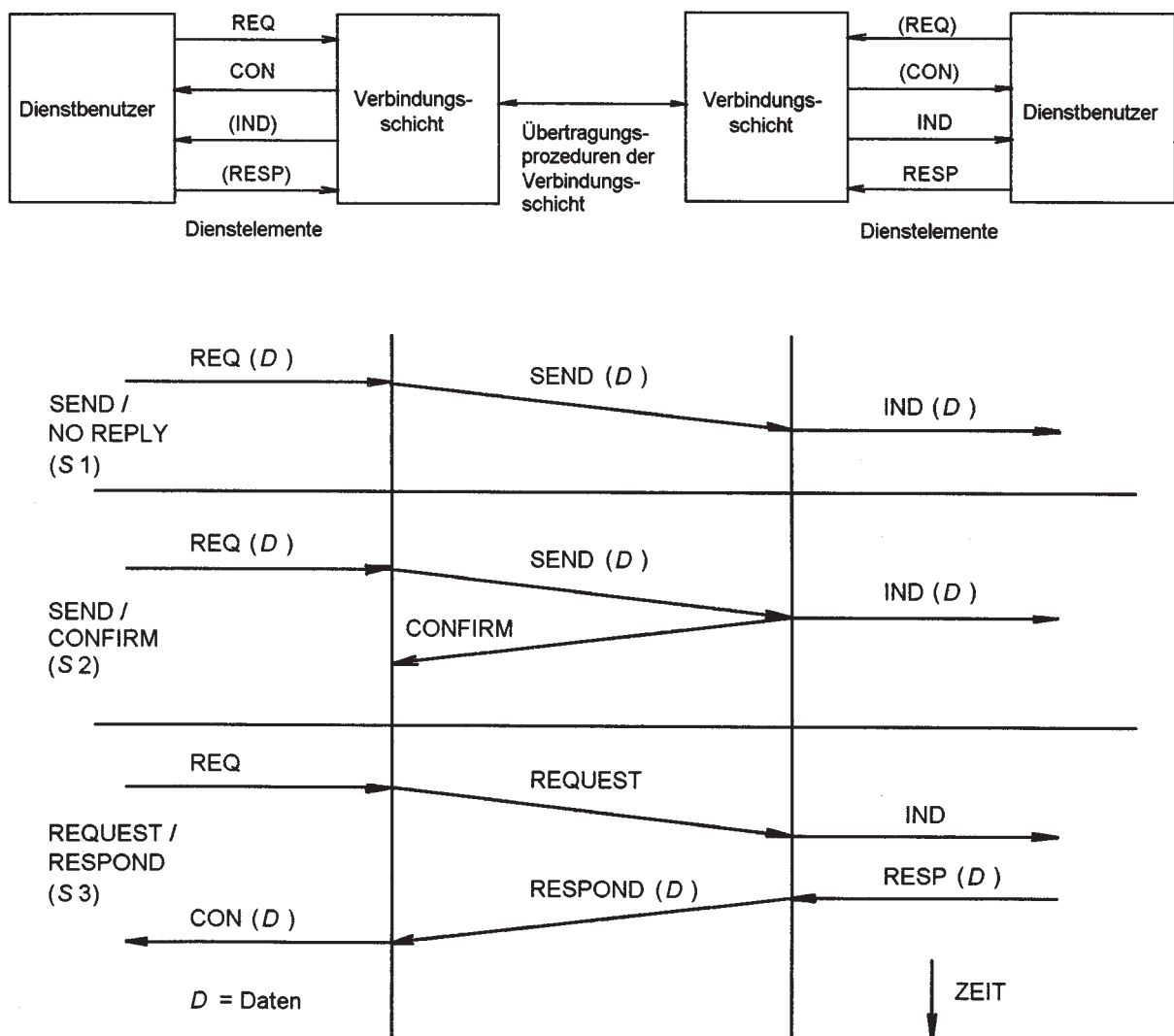


Bild 1: Beziehung zwischen Dienstelementen und Übertragungsprozeduren für Basisdienste der Verbindungsschicht