DIN EN IEC 62488-3

DIN

ICS 29.240.20; 33.200 Einsprüche bis 2019-07-10

Entwurf

Systeme zur Kommunikation über Hochspannungsleitungen für Anwendungen der elektrischen Energieversorgung – Teil 3: Endgeräte für digitale Trägerfrequenzübertragung über Hochspannungsleitungen (DTFH) oder hybride ADTFH-Endgeräte (IEC 57/2009/CD:2018); Text Englisch

Power line communication systems for power utility applications – Part 3: Digital Power Line Carrier (DPLC) terminals and hybrid ADPLC terminals (IEC 57/2009/CD:2018); Text in English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 73 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 57/2009/CD:2018 „Power line communication systems for power utility applications – Part 3: Digital Power Line Carrier (DPLC) terminals and hybrid ADPLC terminals“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom TC 57 „Power systems management and associated information exchange“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 952 „Netzleittechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Diese erste Ausgabe der IEC 62488-3 hebt die entsprechenden Teile der IEC TR 60663 und IEC 60495 auf und ersetzt sie.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für den vorliegenden Norm-Entwurf erfüllt.

Da sich die Benutzer des vorliegenden Norm-Entwurfs der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird der englische Text der IEC 57/2009/CD:2018 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt, und Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA des vorliegenden Norm-Entwurfs hinzugefügt. Für einige der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Dieser Norm-Entwurf steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Es ist vorgesehen, auch bei der entsprechenden zukünftigen Deutschen Norm auf die deutsche Sprachfassung zu verzichten und diese in der englischsprachigen Fassung zu veröffentlichen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

Das Original-Dokument enthält Bilder und Tabellen in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder und die Tabellen in der originalen Farbdarstellung.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Auszugsweise Übersetzung

Reihenfolge und Inhalt der folgenden Abschnitte sind identisch mit denen in den jeweiligen Abschnitten der Englischen Fassung.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62488 gilt für Endgeräte und Netze für die Trägerfrequenzübertragung über Hochspannungsleitungen zur Übertragung von Informationen über das Stromnetz (einschließlich Höchst-, Hoch- und Mittelspannungsleitungen) mithilfe von digitalen und optional analogen Modulationssystemen in einem Frequenzbereich von 16 kHz bis 1 MHz (siehe auch IEC 62488-1).

In vielen Ländern machen Trägerfrequenzkanäle auf Hochspannungsleitungen (TFH-Kanäle) einen großen Teil des Telekommunikationssystems im Besitz von Stromversorgungsunternehmen aus. Eine Verbindung, die üblicherweise über einen TFH-Kanal geleitet wird, kann auch über einen Kanal in einem anderen Übertragungsmedium geführt werden, wie eine Richtfunkverbindung, ein Lichtwellenleiter oder eine Freileitung.

Daher ist es wichtig, dass die zwischen den Endgeräten im Kommunikationssystem verwendeten Eingangs- und Ausgangsschnittstellen standardisiert sind.

Die zu berücksichtigenden Probleme von DTFH- und/oder ATFH-Geräten als Teil eines Telekommunikationsnetzes können IEC 62488-1 entnommen werden.

Bild 1 zeigt den Zusammenhang zwischen den erforderlichen Elementen zur Implementierung von TFH-Systemen und die zugehörigen internationalen Normen.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

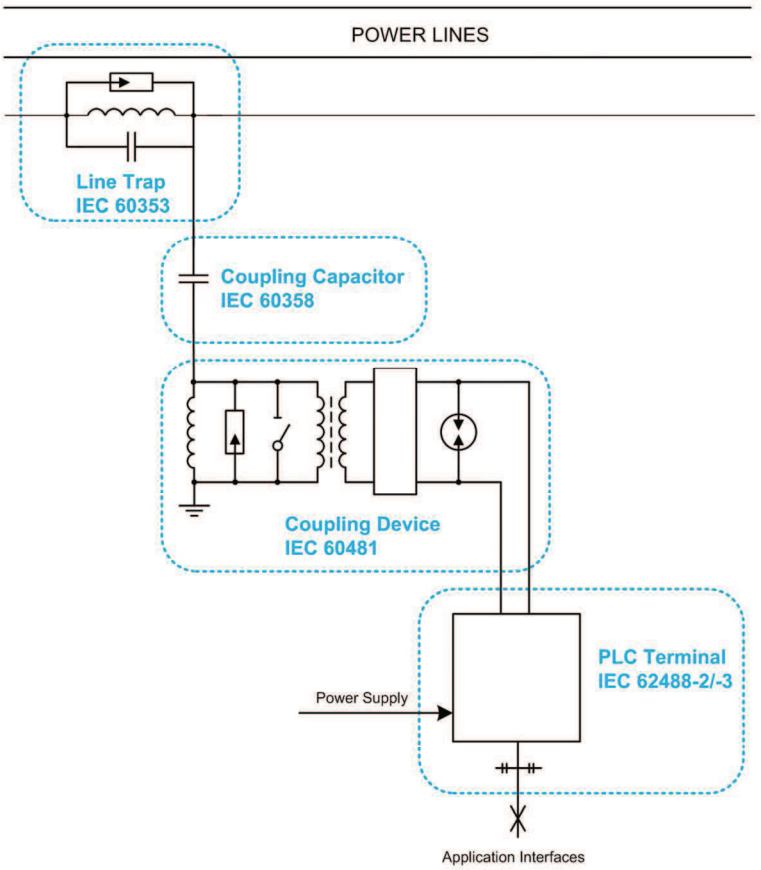


Bild 1 – Schematische Darstellung der erforderlichen Elemente zur Implementierung eines TFH-Systems

POWER LINES	STROMVERSORGUNGSLEITUNGEN
Line Trap	Trägerfrequenzsperre
Coupling Capacitor	Koppelkondensator
Coupling Device	Kopplungseinrichtung
Power Supply	Stromversorgung
PLC Terminal	TFH-Endgerät
Application Interfaces	Anwendungsschnittstellen

Der Anwendungsbereich dieses Dokument umfasst außerdem die Beschreibung von E/A-Schnittstellen und Prüfaufbauten, die zur näheren Bestimmung der Kennwerte von DTFH- oder ADTFH-Endgeräten auf Verbindungsebene erforderlich sind.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62488-1, IEC 62488-2 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

3.1.1
DTFH-Einrichtung
TFH-Einrichtung zur Übertragung von Informationen, wie zum Beispiel digitale Daten oder digitalisierte analoge Signale, mittels digitaler Modulierungsverfahren über Stromversorgungsleitungen

3.1.2
HTFH-Einrichtung
jegliche Kombination aus ATFH-, DTFH- und BTHF-Elementen in einem einzigen Gerät

3.1.3[N1]

3.1.4
ADTFH-Einrichtung
TFH-Einrichtung, die Elemente der ATFH sowie der DTFH enthält. ADTFH ist eine Unterklasse von HTFH

3.1.5[N1]

3.1.6
Nennbereich des Hochfrequenzbands bei DTFH oder HTFH
Frequenzband innerhalb des Trägerfrequenzbereichs, in dem ein bestimmter DTFH- oder HTFH-Sender oder -Empfänger betrieben wird

3.1.7[N1]

3.1.8
Ausgangsleistung im Nennbereich des Hochfrequenzbands bei DTFH oder HTFH
Ausgangsleistung eines DTFH- oder HTFH-Endgeräts im Nennbereich des Hochfrequenzbands, angegeben als die Hüllkurvenspitzenleistung (PEP), für die das Endgerät entsprechend den Anforderungen an die Nebenaussendungen und Kanalüberlagerungsstörungen (bei Mehrkanal-TFH-Endgeräten) ausgelegt ist und die am Hochfrequenz-Schnittstellenausgang über einer Widerstandslast gleich der Nennimpedanz verfügbar ist

3.2 Abkürzungen

AC	Wechselstrom (en: alternating current)
AGC	automatische Verstärkungsregelung (en: automatic gain control)
ATFH	analoge Trägerfrequenzübertragung über Hochspannungsleitungen (en: APLC, analogue power line carrier)
ADTFH	analoge und digitale Trägerfrequenzübertragung über Hochspannungsleitungen (en: ADPLC, analogue and digital power line carrier)
BLER	Blockfehlerquote (en: block error rate)
BER	Bitfehlerrate (en: bit error rate)
Bnom	Nennbereich des Hochfrequenzbands bei DTFH oder HTFH (en: nominal high frequency band)
CDF	Verteilungsfunktion (en: cumulative distribution function)
CPF	zusammengesetzter Scheitelfaktor (en: composite peak factor)
DC	Gleichstrom (en: direct current)
DTFH	digitale Trägerfrequenzübertragung über Hochspannungsleitungen (en: DPLC, digital power line carrier)
DSP	digitale Signalverarbeitung (en: digital signal processing)

[N1] Nationale Fußnote: Das deutsche nationale Komitee weist daraufhin, dass folgende Nummern im Original nicht belegt sind.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

E&M	E&M-Signalisierung (en: ear & mouth)
FDM	Frequenzmultiplexer (en: frequency division multiplexer)
FSK	Frequenzumtastung (en: frequency shift keying)
FXO	Anschaltstelle Telefon (en: foreign exchange office)
FXS	Anschaltstelle Telefonnetz (en: foreign exchange subscriber)
HF	Hochfrequenz (en: high frequency)
HTFH	hybride Trägerfrequenzübertragung über Hochspannungsleitungen (en: HPLC, hybrid power line carrier)
LAN	lokales Netz (en: local area network)
LCL	Unsymmetriedämpfung (en:longitudinal conversion loss)
LED	lichtemittierende Diode (en: light-emitting diode)
LF	Niederfrequenz (en: low frequency)
MIB	Managementinformationsbasis (en: management information base)
OFDM	orthogonales Frequenzmultiplexverfahren (en: orthogonal frequency division multiplexing)
OSB	Symmetrie des Ausgangssignals (en: output signal balance)
PEP	Hüllkurvenspitzenleistung (en: peak envelope power)
PDC	Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (en: probability density function)
TFH	Trägerfrequenzübertragung über Hochspannungsleitungen (en: PLC, power line carrier)
QAM	Quadratur-Amplitudenmodulation (en: quadrature amplitude modulation)
RMS	Effektivwert (en: root-mean-square)
Rx	Empfänger, empfangen (receiver, receive)
SNMP	einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll (en: simple network management protocol)
SNR	Signal-Rausch-Verhältnis (en: signal-to-noise ratio)
SSB	Einseitenband (en: single side band)
TP	Zweidrahtleitung (en: twisted pair)
Tx	Sender, senden (en: transmitter, transmit)
UDP	Anwender-Datagramm-Protokoll (en: User Datagram Protocol)
WAN	Weitverkehrsnetz (en: wide area network)

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 62488-3

POWER LINE COMMUNICATION SYSTEMS FOR POWER UTILITY APPLICATIONS

Part 3: Digital Power Line Carrier Terminals or DPLC and hybrid ADPLC Terminals

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

TABLE OF CONTENTS

FOREWORD 8
INTRODUCTION 10
1 Scope 11
2 Normative references 12
3 Terms, definitions and abbreviated terms 13
3.1 Terms and definitions 13
3.2 Abbreviated terms 13
4 Generic structure of DPLC and ADPLC terminals 15
5 Access side interfaces 16
5.1 General 16
5.2 Digital interfaces 16
5.3 Analogue interfaces 18
5.4 Teleprotection system interface 18
6 Transmission line side high frequency interface 19
6.1 DPLC high frequency band & channeling 19
6.2 Frequency accuracy 19
6.3 Signal levels 19
6.4 In-band emissions 19
6.5 Nominal impedance 20
6.6 Return loss 20
6.7 Degree of unbalance to earth 20
6.8 Tapping loss 20
6.9 Spurious emissions 20
6.10 Maximal nominal high frequency band output power 21
7 Quality and performance 21
7.1 General 21
7.2 Automatic gain control 22
7.3 Bit rate 22
7.4 Start-up time 22
7.5 Recovery time after synchronization loss 22
7.6 Sensitivity 22
7.7 Selectivity 23
7.8 Adaptability to line conditions 23
7.9 Quality of voice channels 23
7.10 Telephone signalling transmission 23
7.11 Quality on the serial DATA channels 23
7.12 Quality of the frame transmission using Ethernet interfaces 24
8 Testing 26
8.1 General 26
8.2 Test setup for DPLC link tests 26
8.3 Signal to noise ratio 26
8.4 Return loss 26
8.5 Degree of unbalance to earth 27
8.6 Tapping loss 29
8.7 Spurious and in-band emissions 30
8.8 Selectivity 31
8.9 Bit error rate 32
8.10 Dynamic range of the DPLC receiver 33

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

8.11 LAN to LAN testing 33
9 Configuration and management 35
9.1 General 35
9.2 Configuration 35
9.3 Network management system 35
9.4 Local terminal alarms 35
9.5 Event logging 35
10 Cyber security 36
10.1 General 36
10.2 Transmitted payload 36
10.3 Configuration and management interface 36
10.4 Network management system interface 36
10.5 Authentication and role-based model 36
10.6 Security-related event logging 37
11 DPLC safety 38
11.1 General 38
11.2 Safety reference standard 38
11.3 Classification of DPLC terminals 38
11.4 Ingress protection 39
11.5 Type and routine tests 39
12 Storage and transportation, operating conditions, power supply 41
12.1 Storage and transportation 41
12.2 Operating conditions 43
12.3 Power supply 46
13 EMC 46
13.1 Emission and immunity reference standards 46
13.2 Emission 47
13.3 Immunity 51
Annex A (informative) HF modulated power signal for ADPLC 56
Bibliography 64

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

List of Figures

Figure 1 - Schematic representation of the elements needed to implement a PLC system 11
Figure 2 – Generic architecture of a DPLC terminal 15
Figure 3 – Generic structure of a ADPLC terminal 16
Figure 4 – ETH IEEE 802.3 RJ45 type connector 17
Figure 5 – ETH IEEE 802.3 SC type connector 17
Figure 6 – Tapping loss limits for DPLC terminals 20
Figure 7 – Max level of spurious emissions outside the high frequency band 21
Figure 8 – Reference points for measuring DPLC parameters 22
Figure 9 – Block diagram of a serial data channel 24
Figure 10 – Test circuit for return loss measurement 27
Figure 11 – Test circuit for LCL measurement (transmission port) 28
Figure 12 – Test circuit for OSB measurement (Rx port) 29
Figure 13 – Test circuit for tapping loss measurement 29
Figure 14 – Test circuit for spurious and in-band emissions measurement 30
Figure 15 – Test circuit for selectivity measurement 31
Figure 16 – Test circuit for bit error rate measurement 32
Figure 17 – Test circuit for maximal throughput and latency measurement 34
Figure 18 – LF disturbances measurement setup 51

List of Tables

Table 1 – Basic insulation [Table C6 of IEC 60255-27:2013] 38
Table 2 – Double or reinforced insulation [Table C10 of IEC 60255-27:2013] 39
Table 3 – List of Type and Routine Tests [Table 12 of IEC 60255-27:2013] 39
Table 4 – Classification of climatic conditions [Table 1 of IEC 60721-3-1:1997] 41
Table 5 – Climatic tests for storage and transportation 42
Table 6 – Classification of climatic conditions from Table 1 of IEC 60721-3-3:2002 44
Table 7 – Classification of mechanical conditions from Table 6 of IEC 60721-3-3:1994 44
Table 8 – Climatic Tests 45
Table 9 – Sinusoidal vibration test 45
Table 10 – Non-repetitive shock test 45
Table 11 – Emission – Enclosure port [Table 1 of IEC 61000-6-4:2011] 47
Table 12 – Emission – Low voltage AC and DC mains port [Table 2 of IEC 61000-6-4:2011] 49
Table 13 – Emission – Telecommunications/network port [Table 3 of IEC 61000-6-4:2011] 50
Table 14 – Characterization of the electromagnetic phenomena [Table 1 of IEC 61000-6-5:2015] 52
Table 15 – Port classification 52
Table 16 – Performance criteria 53
Table 17 – Immunity test list 53

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

164

Version Management					
Changes /Version	*Date*	*Name Author(s) or Committee*	*Domain Expert*	*Title*	*Approval Status* *draft, for comments, for voting, final*
0.10	19.01.2016	J. Newbury, H. Benninger, F. Fontenelle, J.Kussyk	New TOC, DOW, draft, Editor	Initial draft	Draft for comments
0.20	14.03.2016	J. Newbury, H. Benninger, F. Fontenelle, J. Kussyk		1st draft	Draft for comments
0.30	12.05.2016	J. Newbury, H. Benninger, F. Fontenelle, R. Napolitano, T. Palmieri J. Kussyk		2nd draft	Draft for comments
0.40	30.06.2016	J. Newbury, H. Benninger, F. Fontenelle, J. Kussyk		3rd draft	Draft for comments
0.50	13.09.2016	J. Newbury, Ph. Conq, J. Kussyk		4th draft	Draft for comments
0.60	15.09.2016	Ph. Conq		5th draft	Draft for comments
0.70	07.12.2016	J. Newbury, H. Benninger, F. Fontenelle, H.-J. Maag, R. Napolitano, T. Palmieri, J. Kussyk		6th draft	Draft for comments
0.80	29.01.2017	J. Kussyk		Working draft for WG20 meeting on 31st Jan. - 1st Feb. 2017	Draft for comments
0.81	01.02.2017	J. Newbury, H. Benninger, F. Fontenelle, R. Napolitano, T. Palmieri, J. Kussyk		Results of WG20 meeting on Feb. 1st 2017	Working draft
0.82	26.03.2017	J. Kussyk		Working draft for WG20 meeting on March 27th-28th 2017	Working draft
0.83	26.03.2017	J. Newbury, F. Fontenelle, J. Kussyk, H.-J. Maag, Y. Nazarov		Results of WG20 meeting on March 27th-28th 2017	Working draft
0.84	06.06.2017	J. Kussyk R. Napolitano, H.-J. Maag, Y. Nazarov		Compilation of comments from R. Napolitano, H.-J. Maag, Y. Nazarov	Working draft
0.85	06.07.2017	J. Newbury,		Results of	Working draft

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

		F. Fontenelle, J. Kussyk, H.-J. Maag, Y. Nazarov		WG20 meeting on June 6th-7th 2017	
0.86	27.09.2017	J. Newbury, F. Fontenelle, J. Kussyk, H.-J. Maag, Y. Nazarov R. Napolitano T. Palmieri		Results of WG20 meeting on September 26th-27th 2017	Working draft
0.87	29.09.2017	J. Kussyk		Partly reworked draft acc. to the results of WG20 meeting on September 26th-27th 2017	Working draft
0.88	28.11.2017	J. Newbury, F. Fontenelle, J. Kussyk, H.-J. Maag, R. Napolitano T. Palmieri, Y. Nazarov M. Ueda		Results of WG20 meeting on November 27th-28th 2017	Working draft
0.89	18.12.2017	J. Kussyk		Working draft for comments and contributions until WG20 meeting on Jan. 23th-24th 2018	Working draft
0.90	24.01.2018	J. Newbury, F. Fontenelle, J. Kussyk, H.-J. Maag, R. Napolitano T. Palmieri, Y. Nazarov, M. Ueda		Results of WG20 meeting on January 23th-24th 2018	Working draft
0.91	24.01.2018	J. Kussyk		Draft for commenting and contributions until WG20 meeting on February 27th-28th 2018	Working draft
0.92	28.02.2018	J. Newbury, F. Fontenelle, J. Kussyk, H.-J. Maag, R. Napolitano T. Palmieri, Y. Nazarov		Results of WG20 meeting on February 27th-28th 2018	Working draft
0.93	05.03.2018	J. Kussyk		Draft for commenting and contributions until WG20 meeting on April 11th-12th 2018	Working draft
0.94	12.04.2018	J. Newbury,		Results of	Working draft

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

		F. Fontenelle, J. Kussyk, H.-J. Maag, Y. Nazarov		the WG20 meeting on April 11th-12th 2018	
0.95	12.04.2018	J. Kussyk		Document for review by TC57 WG20 Convenor and IEC Editor	Working draft
0.96	06.06.2018	K. Ogden (IEC-Editor) J. Kussyk M. Ueda		Corrected document after review by TC57 WG20 Convenor, K. Ogden (IEC Editor) and M. Ueda	Working draft to be returned to the IEC Editor
	12.06.18	M. Braun		To IEC CO	CD document for circulation

165

166

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

POWER LINE COMMUNICATION SYSTEMS FOR POWER UTILITY APPLICATIONS

Part 3: Digital Power Line Carrier Terminals or DPLC and hybrid ADPLC Terminals

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.

2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.

3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.

4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.

5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.

6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.

7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.

8) Attention is drawn to the normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.

9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This International Standard has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

This first edition of IEC 62488-2 cancels and replaces the relevant parts of IEC TR 60663 and IEC 60495, which will be withdrawn at a later date.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
57/XX/FDIS	57/XX/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 62488 series, published under the general title *Power line communication systems for power utility applications* can be found on the IEC website

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

A bilingual version of this publication may be issued at a later date.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

INTRODUCTION

Since the first introduction of power line carrier communications in the power systems industry this form of communication has become widely spread throughout the world. This worldwide development shall be covered by new standards reflecting the current state of the art in digital PLC communications.

The communication services offered by modern digital power line carrier links and networks enable a high efficiency of data transmission and therefore a low level of operational costs of automation equipment especially for long high-voltage power transmission lines.

Analogue and digital PLC terminals may co-exist using principles of frequency division multiplexing, allowing a successive digitalization of PLC based communications.

Digital PLC terminals may also be combined with traditional analogue PLC transmission paths as hybrid analog & digital PLC equipment, offering reliable and seamless communication for control and/or protection operating at extra high-, high- and medium-voltage levels of the electrical transmission networks and at high-voltage electrical distribution networks.

IEC 62488 consists of four parts dealing with all aspects of power line communication systems operating over electricity power lines.

IEC 62488 applies to power line carrier terminals and systems (PLC) used to transmit information over power networks including extra high, high and medium voltage (EHV/HV/MV) power lines.

Currently this standard series is organised as follows:

- IEC 62488-1, *Planning of analogue and digital power line carrier systems operating over EHV/HV/MV electricity grids*
- IEC 62488-2, *Analogue Power Line Carrier terminals or APLC*
- IEC 62488-3, *Digital Power Line Carrier terminals or DPLC and hybrid ADPLC Terminals*
- IEC 62488-4, *Broadband Power Line systems or BPL*

NOTE: IEC 62488-4 has not yet been published.

This document is the third part of IEC 62488 and is composed of the following Clauses**:**

• Clause 1 – Scope of IEC 62488-3

• Clause 2 – Terms, definitions and abbreviation contains newly introduce in this document additionally to IEC 62488-1 and IEC 62488-2

• Clause 3 – Introduces generic architectures of DPLC and hybrid ADPLC terminals.

• Clause 4 – Defines access side interfaces of DPLC and hybrid ADPLC terminals.

• Clause 5 – Describes transmission line side high frequency interface and defines related parameters

• Clause 6 – Gives several requirements concerning quality and performance of a single or a couple of interconnected DPLC terminals

• Clause 7 – Defines test setup and describes testing methodology

• Clause 8 – Describes configuration and management requirements for DPLC terminals

• Clause 9 – Describes general requirements regarding cyber security

• Clause 10 – Specifies safety requirements

• Clause 11 – Specifies requirements for storage and transportation, operating conditions, power supply

• Clause 12 – Specifies EMC requirements

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

POWER LINE COMMUNICATION SYSTEMS FOR POWER UTILITY APPLICATIONS

Part 3: Digital power line carrier terminals or DPLC and hybrid ADPLC terminals

1 Scope

This part of IEC 62488 applies to power line carrier terminals and networks used to transmit information over power networks including extra high, high and medium voltage (EHV/HV/MV) power lines using both digital and optionally analogue modulation systems in a frequency range between 16 kHz and 1MHz (see also IEC 62488-1).

In many countries, power line carrier (PLC) channels represent a significant part of the utility-owned telecommunication system. A circuit normally routed via a PLC channel can also be routed via a channel using a different transmission medium such as point to point radio, optical fibre or open wire circuit.

It is therefore important that the input and output interfaces that are used between terminals in the communication system are standardised.

The issues requiring consideration of DPLC and/or APLC devices as parts of a telecommunication network can be found in IEC 62488-1.

Figure 1 shows the correspondence between the elements needed to implement PLC systems and the related International Standards.

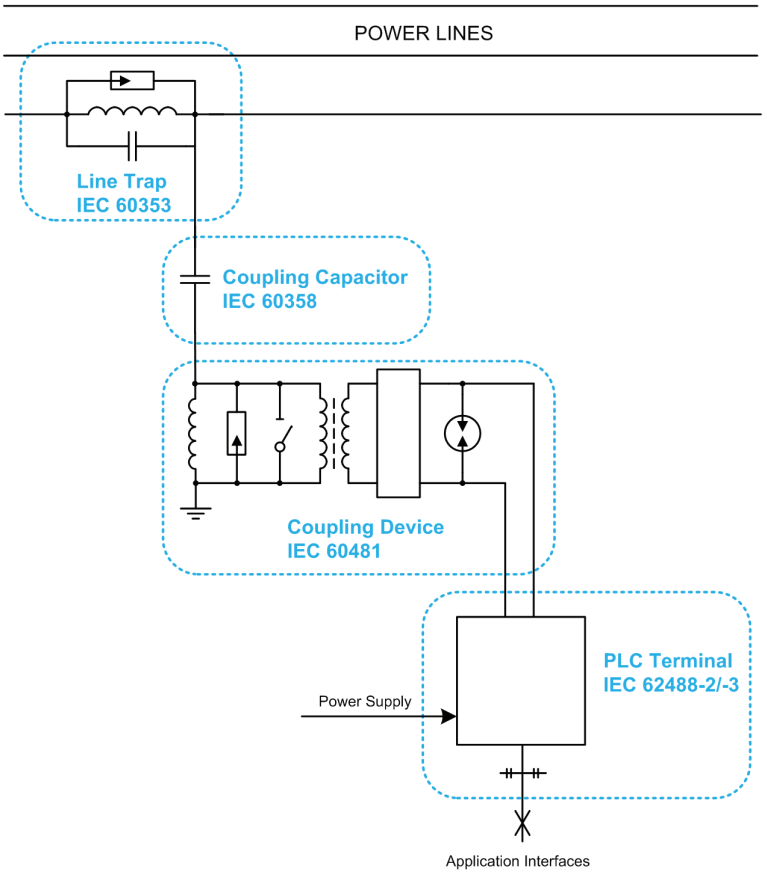


Figure 1 - Schematic representation of the elements needed to implement a PLC system

The scope of this document also includes the description of I/O interfaces and test set-ups that are necessary to qualify characteristics of DPLC or ADPLC terminal at link level.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

2 Normative references

IEC 60038

IEC 60050-151:2001

IEC 60721-3-1:1997

IEC 60834-1

IEC 61000-6-4

IEC 61000-6-5

IEC 62351 (all parts), *Power systems management and associated information exchange - Data and communications security*

IEC TS 62351-1

IEC 62488-1

IEC 62488-2

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62488-1, IEC 62488-2 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at http://www.electropedia.org/
- ISO Online browsing platform: available at http://www.iso.org/obp

3.1.1 DPLC equipment

PLC equipment transmitting information such as digital data or digitized analog signals over the power line using digital modulation techniques

3.1.2 HPLC equipment

any combination of APLC, DPLC and BPLC elements in a single device

3.1.3

3.1.4 ADPLC equipment

PLC equipment containing elements of APLC and DPLC. ADPLC is a sub-class of HPLC

3.1.5

3.1.6 nominal high frequency band for DPLC or HPLC

frequency band in which a particular DPLC or HPLC transmitter or receiver is operating within the carrier frequency range

3.1.7

3.1.8 nominal high frequency band output power for DPLC or HPLC

output power of an DPLC or HPLC terminal at nominal high frequency band expressed as the peak envelope power (PEP) for which the terminal has been designed, compatible with the requirements for spurious emissions and inter-channel interference (for multi-channel PLC terminals), available at the high frequency interface output across a resistive load equal to the nominal impedance

3.2 Abbreviated terms

AC	alternating current
AGC	automatic gain control
APLC	analogue PLC
ADPLC	analogue and digital PLC
BELR	block error rate
BER	bit error rate
Bnom	nominal high frequency band for DPLC or HPLC
CDF	cumulative distribution function
CPF	composite peak factor
DC	direct current
DPLC	digital PLC
DSP	digital signal processing
E&M	ear & mouth
FDM	frequency division multiplexer
FSK	frequency shift keying
FXO	foreign exchange office
FXS	foreign exchange subscriber
HF	high frequency

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

HPLC	hybrid PLC
LAN	local area network
LCL	longitudinal conversion loss
LED	light-emitting diode
LF	low frequency
MIB	management information base
OFDM	orthogonal frequency division multiplexing
OSB	output signal balance
PEP	peak envelope power
PDC	probability density function
PLC	power line carrier
QAM	quadrature amplitude modulation
RMS	root-mean-square
Rx	receiver, receive
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNR	signal-to-noise ratio
SSB	single side band
TP	twisted pair
Tx	transmitter, transmit
UDP	User Datagram Protocol
WAN	wide area network

352
353

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06

4 Generic structure of DPLC and ADPLC terminals

The generic structure describes the main building blocks of DPLC and ADPLC terminals. All other building blocks which are necessary for proper functioning (e.g. power supply, device control units) are not considered in Clause 4.

Figure 2 shows the block diagram of a DPLC terminal with the digital and analog interfaces on the left side and the HF line interface on the right side. If only one interface is available, the function of the time division multiplexer / demultiplexer and optional Ethernet switch may be replaced by a simple direct connection to the digital PLC modem. The resulting pass band signal is amplified and matched to the coupling device using the power line interface.

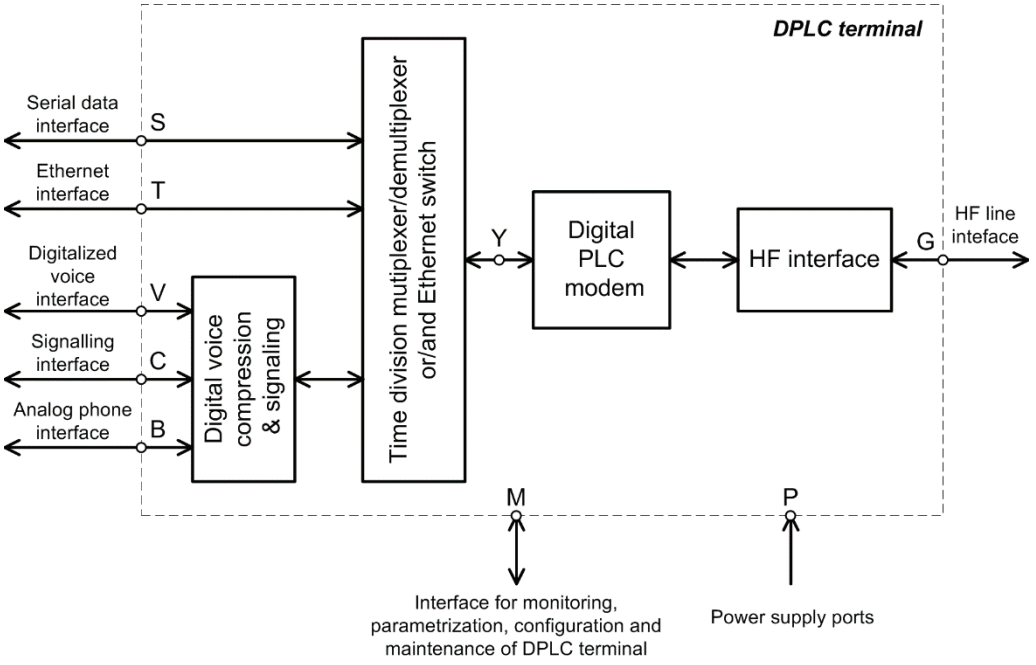


Figure 2 – Generic architecture of a DPLC terminal

Figure 3 shows the block diagram of an ADPLC terminal, which contains both a digital PLC modem as well as an analogue SSB modem, compliant with IEC 62488-2, that shall be used to convey signals coming from teleprotection or analogue I/O interfaces, with the digital and analogue interfaces on the left side and the HF line interface on the right side. An ADPLC terminal contains a digital PLC path, that was introduced above and shown in Figure 2, and may contain a teleprotection path and/or an APLC path according to IEC 62488-2. The output pass band signal of the digital PLC modem may be combined in the frequency domain with the output pass band signals of the optional teleprotection and/or APLC paths. The resulting pass band signal is amplified and matched to the coupling device using the power line interface.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62488-3:2019-06