

DIN EN 14908-8

ICS 35.240.67; 91.140.01; 97.120

Einsprüche bis 2021-03-15

Entwurf

**Firmenneutrale Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement –
Steuerungs-Netzwerk-Protokoll –
Teil 8: Breitband Kommunikation mit Internetprotokollen über
Powerline-Netzwerke;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14908-8:2021**

Open Data Communication in Building Automation, Controls and Building Management –
Control Network Protocol –
Part 8: Communication using Broadband over Power Line Networks – with internet protocols;
German and English version prEN 14908-8:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-15 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 nhrs@din.de 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 den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14908-8:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-03-65 AA „Gebäudeautomation: Produkte, Systeme und Kommunikation (SpA CEN/TC 247 und ISO/TC 205/WG 3)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

<i>Titel de:</i>	Firmenneutrale Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement — Steuerungs-Netzwerk-Protokoll — Teil 8: Breitband Kommunikation mit Internetprotokollen über Powerline-Netzwerke
<i>Titel en:</i>	Open Data Communication in Building Automation, Controls and Building Management — Control Network Protocol — Part 8: Communication using Broadband over Power Line Networks — with internet protocols
<i>Titel fr:</i>	Französischer Titel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Abkürzungen	8
5 Bitübertragungs- und Medienzugriffssteuerungsschicht	9
6 Medienzugriffssteuerung (MAC) Teilschicht	9
6.1 Überblick	9
6.2 Paarweise Schlüssel	10
6.3 MAC-Adressierung	10
6.4 IP-Adressierung	10
6.4.1 Rolle des Basic Service Set Managers	10
6.4.2 IPv4-Multicast-Adresse	10
6.4.3 IPv6-Multicast-Adresse	10
6.5 UDP-Anschluss	10
6.6 Time To Live (TTL)	10
6.7 CNP/HD-PLC Dienst-Frame-Format	11
6.7.1 Allgemeines CNP/HD-PLC Dienst-Frame-Format	11
6.7.2 CNP/HD-PLC Datenabschnitt	12
6.7.2.1 CNP/HD-PLC Datentypen	12
6.7.2.2 CNP/HD-PLC LPDU Container	12
6.7.2.2.1 CNP/HD-PLC LPDU Container-Typ 1	12
6.7.2.2.2 Längeninfo für CNP-LPDU	14
6.7.2.2.3 MAC-Herkunftsadresse	14
6.7.2.2.4 CRC-Berechnung	14
6.7.2.2.5 Aggregation	14
Anhang A (informativ) Standard-Transceiver-Datei	16
Anhang B (normativ) Sicherheit	17
Anhang C (informativ) Blockierungskontrolle	18
Literaturhinweise	19

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14908-8:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von europäischen Normen zur offenen Datenübertragung in der Gebäudeautomation und in Gebäudemanagementsystemen. Die Inhalte dieses Dokuments umfassen die Funktionen der Datenkommunikation für das Gebäudemanagement, die Gebäudeautomation bzw. -steuerung sowie die damit einhergehenden Feldfunktionen. Dieses Dokument basiert auf den Amerikanischen Normen EIA/CEA-709.1-B, Network Protocol Specification.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Europäischen Normen unter dem allgemeinen Titel *Firmenneutrale Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement — Gebäude-Netzwerk-Protokoll*, die die folgenden Teile umfasst:

- Teil 1: Datenprotokollschichtenmodell
- Teil 2: Kommunikation über paarig verdrehte Leitungen
- Teil 3: Kommunikation über die Stromversorgungsleitungen
- Teil 4: Kommunikation mittels Internet Protokoll (IP)
- Teil 5: Implementierung
- Teil 6: Anwendungselemente
- Teil 7: Kommunikation über Internetprotokolle
- Teil 8: Breitband Kommunikation mit Internetprotokollen über Powerline-Netzwerke (dieses Dokument)
- Teil 9: Drahtlose Kommunikation im ISM-Band

Einleitung

Dieses Dokument wurde erstellt, um die Mechanismen bereitzustellen, mit deren Hilfe unterschiedliche Anbieter von Gebäudeautomations- und Gebäudemanagementsystemen Informationen auf eine standardisierte Art und Weise austauschen können. Es werden Kommunikationsfähigkeiten definiert.

Dieses Dokument ist zur Verwendung durch alle an dem Entwurf, der Herstellung, der technischen Bearbeitung, der Installation und der Inbetriebnahme Beteiligten bestimmt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Kommunikationsprotokoll für vernetzte Steuerungssysteme fest. Das Protokoll stellt Peer-to-Peer-Kommunikation für vernetzte Steuerung unter Anwendung von Webdiensten zur Verfügung. Dieses Dokument beschreibt Dienste in Schicht 1 und Schicht 2.

Die Spezifikation für Schicht 1 (Bitübertragungsschicht) beschreibt die Schnittstelle zwischen der MAC-Unterschicht und der Bitübertragungsschicht. Schicht 2 (Verbindungsschicht) ist, wie in EN 14908-1 beschrieben, in UDP/IP-Kommunikation unter Verwendung von IPv4- und IPv6-Protokollen integriert.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 14908-1:2014, *Offene Datenkommunikation für die Gebäudeautomation und Gebäudemanagement — Gebäude-Netzwerk-Protokoll — Teil 1: Datenprotokollschichtenmodell*

IEEE 1901-2010, *IEEE Standard for Broadband over Power Line Networks: Medium Access Control and Physical Layer Specifications*

ITU-T G.9905, *Centralized metric-based source routing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14908-1, IEEE 1901.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

ANMERKUNG Zusätzlich wird im folgenden Unterabschnitt die in diesem Dokument verwendeten Grundbegriffe beschrieben. Die meisten von ihnen sind allgemein gebräuchlich und die Begriffe besitzen im allgemeinen Kontext und im Normkontext dieselbe Bedeutung. Dennoch bestehen für einige Begriffe feine Unterschiede. Beispielsweise unternehmen Bridges im Allgemeinen eine selektive Weiterleitung basierend auf der Zieladresse der Schicht 2. Es gibt keine Adressen der Schicht 2 in dem Protokoll dieser Norm, weshalb Bridges alle Pakete weiterleiten, solange die Domainadresse im Paket mit einer Domain übereinstimmt, welche zur Bridge gehört. Router führen im Allgemeinen eine Netzwerkadressenänderung durch, sodass zwei Protokolle mit derselben Transportschicht, aber unterschiedlichen Vermittlungsschichten, verbunden werden können, um ein einzelnes logisches Netzwerk zu bilden. Die in diesem Dokument beschriebenen Router können Netzwerkadressänderungen vornehmen, aber normalerweise untersuchen sie nur die Netzwerkadressfelder und leiten Pakete auf der Grundlage der Adressfelder der Vermittlungsschicht selektiv weiter.

3.1

Kanal (en: channel)

logische Verbindung zwischen einem oder mehreren Kommunikationsknoten

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird in der Regel im Austausch mit einer Verbindung verwendet. Mehrere Kanäle können jedoch bei einer bestimmten Verbindung multiplexiert werden. PL-10 und PL-20 können beispielsweise verwendet werden, um zwei verschiedene Kanäle am selben Stromkabel zu implementieren.

3.2

CNP/IP

Steuerungsnetzwerkprotokoll mit Steuerungsdiensten, die in EN 14908-1, Schichten 4 bis 7, definiert sind, und Transportdiensten basierend auf dem Verbindungsprotokoll

3.3

CNP/IP-LAN

CNP/IP-Kommunikation über eine native IP-Verbindung, die IP-Kommunikation einschließlich Ethernet und WLAN nativ unterstützt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das CNP/IP-LAN-Protokoll basiert auf den Schichten 4 bis 7 des Steuerungsnetzwerkprotokolls nach EN 14908-1, welche auf einem User Datagram Protocol (UDP) und Internetprotokoll (IP) Transport aufgesetzt werden.

3.4

CNP/IP-CNP

CNP/IP-Kommunikation auf einer nativen CNP-Verbindung einschließlich einer Verbindung, die einen TP/FT-10-Kanal entsprechend der Definition von EN 14908-2, einen PL-20-Kanal entsprechend der Definition von EN 14908-3 und einen IP-852-Kanal entsprechend der Definition von EN 14908-4 hostet

3.5

CNP/HD-PLC

CNP-Kommunikation über eine HD-PLC-Verbindung

3.6

Konfiguration

vom Gerät verwendete nicht flüchtige Informationen zur Anpassung seiner Funktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt Konfigurationsdaten für die korrekte Funktion des Protokolls in jedem Gerät und, optional, für die Anwendungsfunktion. Die Netzwerkkonfigurationsdaten, die in jedem Gerät gespeichert sind, verfügen jeweils über eine den Daten entsprechende Prüfsumme. Beispiele für Netzwerkkonfigurationsdaten sind Knoten-Adressen, Kommunikations-Medienparameter wie Prioritätensetzung usw. Daten der Anwendungskonfiguration sind anwendungsspezifisch.

3.7

Domäne

virtuelles Netzwerk, das die Netzwerkeinheit von Management und Administration darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Gruppen- und Subnetzadressen (siehe unten) werden durch den für die Domain verantwortlichen Administrator vergeben, und sie haben nur im Kontext dieser Domain Bedeutung.

3.8

Verbindung

Verbindung der Bitübertragungsschicht 1 und 2

3.9

Knoten

Abstraktion eines physikalischen Kommunikationsgeräts, das den höchsten Grad an Auflösbarkeit einer Adresse in einem Netzwerk darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Knoten wird innerhalb eines Subnetzes durch seine (logische) Knotenkennung identifiziert (adressiert). Ein physikalischer Knoten kann zu mehr als einem Subnetz gehören; wenn dies der Fall ist, wird ihm eine (logische) Knotennummer für jedes Subnetz, zu dem er gehört, zugewiesen. Ein physikalischer Knoten kann zu höchstens zwei Subnetzen gehören; diese Subnetze müssen in unterschiedlichen Domains liegen. Ein Knoten kann auch innerhalb eines Netzwerks (absolut) durch seine einzigartige Knoten ID identifiziert werden.

3.10

Router

Gerät, das Datenpakete an ihre jeweiligen Ziele durch selektives Weiterleiten von Subnetz zu Subnetz weiterleitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Router verbindet immer zwei (Gruppen von) Subnetzen; Router können Adressfelder der Vermittlungsschicht ändern. Router können auf einen von vier Modi eingestellt werden: Repeater-Modus, Bridge-Modus, Lern-Modus und Konfigurations-Modus. Im Repeater-Modus werden die Pakete weitergeleitet, sofern sie ohne Fehler empfangen wurden. Im Bridge-Modus werden die Pakete weitergeleitet, sofern sie ohne Fehler empfangen wurden und einer Domain entsprechen, der der Router angehört. Router im Lern-Modus erlernen die Topologie, indem sie den Paketverkehr untersuchen, während Router, die im Konfigurations-Modus eingestellt sind, die Netzwerk-topologie in ihren Speichern abgelegt haben. Ihre Weiterleitungs-Entscheidungen sind ausschließlich von den Inhalten ihrer Konfigurationstabellen abhängig.

[QUELLE: EN 14908-1:2014, 3.11, geändert – Text wurde von der Definition nach Anmerkung 1 zum Begriff verschoben.]

3.11

Subnetz

Reihe von Knoten, die über dasselbe Verbindungsschicht-Protokoll zugänglich sind; eine Routing-Abstraktion für einen Kanal

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument sind Subnetze auf maximal 127 Knoten beschränkt.

3.12

Transaktion

Folge von Nachrichten, die miteinander in Beziehung stehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Anforderung und die Antworten auf die Anforderung sind beispielsweise alle Teil einer einzelnen Transaktion. Eine Transaktion ist erfolgreich, wenn alle erwarteten Nachrichten von jedem an der Transaktion beteiligten Knoten mindestens einmal empfangen werden. Eine Transaktion scheitert, wenn eine der erwarteten Nachrichten bei der Transaktion nicht empfangen wird. Wiederholungen von Nachrichten bei einer Transaktion werden verwendet, um die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Transaktion bei Auftreten von vorübergehenden Fehlern zu erhöhen.

3.13

LPDU

Protokolldateneinheit der CNP-Verbindung oder Frame wie in EN 14908-1 definiert

3.14

CNP/HD-PLC-Frame

UDP-Datagramm, das einen oder mehrere CNP-Frames in seinem Datenabschnitt enthält

3.15

HD-PLC-40

CNP/HD-PLC-Kanal, der CNP-Frames unter Verwendung des Internetprotokolls Version 4 auf einer HD-PLC-Verbindung ohne Multihop transportiert

Anmerkung 1 zum Begriff: HD-PLC-40M wird für HD-PLC-40 mit Multihop verwendet.

3.16

HD-PLC-60

CNP/HD-PLC-Kanal, der CNP-Frames unter Verwendung des Internetprotokolls Version 6 auf einer HD-PLC-Verbindung ohne Multihop transportiert

Anmerkung 1 zum Begriff: HD-PLC-60M wird für HD-PLC-60 mit Multihop verwendet.

3.17

Basic Service Set

Gruppe von Stationen, die sich erfolgreich durch die Verwendung von PSNA synchronisiert haben

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zugehörigkeit zu einer BSS bedeutet nicht, dass eine Verbindung über elektrische Leitungen mit allen anderen BSS-Elementen möglich ist.

3.18

Station

jedes Gerät, das eine HD-PLC-konforme Schnittstelle für die Medienzugriffssteuerung (MAC) und die Bit-übertragungsschicht (PHY) zur Stromleitung enthält

3.19

BSS Manager

jede Einheit, die über Stationsfunktionalität verfügt und Assoziations-/Sicherheitsdienste, Nachbarnetz-Koordinationsdienste und QoS-Management über die Stromleitung für assoziierte Stationen des Basic Service Sets (BSS) bereitstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Jedes BSS wird von einem BM initialisiert und verwaltet (einschließlich aller Assoziationen, Autorisierungen und QoS).

4 Abkürzungen

AES (en: Advanced Encryption Standard)	Erweiterter Verschlüsselungsstandard
ATOM (en: Aggregation Time Out non-BM STA)	Aggregations-Zeitlimit Non-BM STA
BM	BSS Manager (BM)
BSS	Basic Service Set
CSMA/CA (en: Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)	Vielfachzugriff mit Trägerprüfung/Kollisionsverhinderung
HD-PLC (en: High Definition Power Line Communication)	Verbindung über Stromleitungen mit hoher Auflösung
LPDU (en: Link Protocol Data Unit)	Verbindungsprotokolldateneinheit
MAC (en: Media-Access-Control)	Medienzugriffssteuerung
NOPM [en: Number of packets (BM STA)]	Anzahl der Pakete (BM STA)
NOPT [en: Number of packets (non-BM STA)]	Anzahl der Pakete (Non-BM STA)
OFDM (en: Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)	Orthogonales Frequenzmultiplexverfahren
PSNA (en: Pairwise-based Security Network Association)	Paarweise aufgebaute Sicherheitsnetzwerk-Verbindung
PSD (en: Power Spectral Density)	Spektrale Leistungsdichte
TP/FT (en: Twist-Pair Free Topology)	Twist-Pair-freie Topologie
STA	Station
UDP	User Datagram Protocol

5 Bitübertragungs- und Medienzugriffssteuerungsschicht

Ein CNP/HD-PLC-Gerät muss HD-PLC-Multihop als Schicht 1 und 2 verwenden. Ein HD-PLC-Multihop verwendet IEEE 1901-Wavelet für Schicht 1 und 2 und ITU-T G.9905 zum Routing. IEEE 1901 verwendet als Kommunikationsmedium elektrische Stromleitungen, die Wechselstrom (bei Niederspannung und Mittelspannung) oder Gleichstrom oder nicht unter Spannung stehende Metallleitungen führen. Es hat folgende Funktionen:

- Uplinking/Downlinking durch 432 Unterträger zwischen einem Frequenzbereich von 2,0 MHz bis 28 MHz unter Verwendung von Wavelet-OFDM;
- mehrstufige Modulation für jeden Unterträger, die den Eigenschaften des Stromleitung-Übertragungskanals entspricht und die beste Übertragungsgeschwindigkeit ermöglicht;
- Unterstützung von bis zu 1 024 Knoten je BSS-Manager;
- zentrales metrisches Source-Routing nach der Definition in ITU-T G.9905;
- Unterstützung von bis zu 10 Hops;
- Unterstützung von CSMA/CA;
- erweiterte Verschlüsselung mit 128 Bit AES;
- QoS (Priorität CSMA/CA) durch Prioritätssteuerung;
- maximal 240 Mbps PHY-Rate;
- Festlegung des PSD nach lokalen Normen.

Für weitere Sicherheitsanforderungen siehe Anhang B.

Ein CNP/HD-PLC kann folgendes Netzwerk unterstützen:

Komponente	Beschreibung
Medium	TP/Stromleitung
Spannung	0–240 V
Topologie	Frei

6 Medienzugriffssteuerung (MAC) Teilschicht

6.1 Überblick

Ein CNP/HD-PLC-Gerät muss Schicht 3-Netzwerkadressen nach EN 14908-1 verwenden, um mit anderen CNP/HD-PLC- und nativen CNP-Geräten zu kommunizieren. Diese Netzwerkadressen werden in verwalteten Netzwerken von Netzwerkmanagement-Tools zugewiesen und in selbst installierten Netzwerken von den Geräten selbst zugewiesen.

Auf der MAC-Teilschicht kommunizieren die CNP/HD-PLC-Geräte über den „CNP/HD-PLC-Dienst“. Die Datagramme werden mit dem User Datagram Protocol (UDP) auf dem Internetprotokoll (IP) transportiert.

Der Zweck des CNP/HD-PLC-Dienstes ist das Tunneln von CNP-LPDU-Frames über ein bestehendes HD-PLC-Netzwerk.

6.2 Paarweise Schlüssel

6.3 MAC-Adressierung

6.4 IP-Adressierung

6.4.1 Rolle des Basic Service Set Managers

6.4.2 IPv4-Multicast-Adresse

224.0.2.12

6.4.3 IPv6-Multicast-Adresse

FF0X:0:0:0:0:0:0:015E

6.5 UDP-Anschluss

Der CNP/HD-PLC-Dienst verwendet die IP-Portnummer 52462.

6.6 Time To Live (TTL)

10