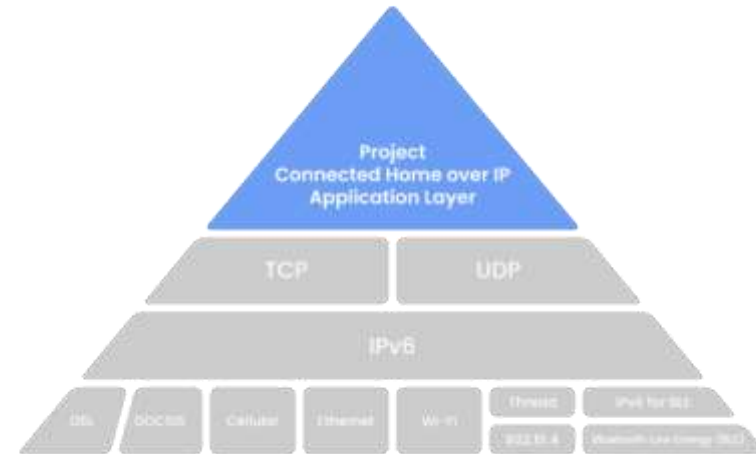


Arukad hoonete süsteemide lahendused

A) Väikehoonete (eramute < 500 m²), -kontorite ja korterite süsteemid

- X10 avatud standard, INSTEON
- Z-Wave
- EnOcean
- KNX
- BLE jms
- ZigBee
- **Matter*** <https://csa-iot.org/>



<https://youtu.be/bnHbJLMGgTs>

vt. [GitHub](#)

B) Suurhoonete süsteemid

(büroohooned, majutusasutused, tööstushooned, korterelamud,...)

- KNX standard, end. EIB (European Installation Bus)
- BACnet (Building Automation & Control network) ASHRAE
- LON (Local Operating Network) LonWorks Echelon
- CEBus, DALI
-

Arukas Kodu, väikehoone peamised süsteemid

- Audio-Video (multimeedia voog, lokaalne side, sõnumid, ohutustead) <http://www.DLNA.org>
G.hn Gigabit Home Networking
- Tuleohutus ja valvesüsteem, (video) jälgimissüsteem, läbipääsud
- KVJ
- Valgustuse ja seadmete juhtimine **HEM**
- Tervishoid ja muu abistav tehnoloogia (telemeditsiin)



Nende süsteemide (seadmete, rakenduste, teenuste) koostalitlusvõime tähendab ühiselt, töökindlalt ja ettemääratud moel koos töötamist. Selleks peab olema tagatud ühiselt vajaliku informatsiooni vahetamine ja teiste ühiste ressursside jagamine. Arukas kodus peaks see toimuma kasutajale märkamatult läbi standardiseeritud juhtimise ja konfigureerimise raamistik, kasutades standardseid meedia voo ja jagamise formaate ning protokolle. Koos standardsete autentimis- ja juurdepääsu kontrollimehhanismidega.

ISO/IEC/SC25/WG1 Home Electronic System group

Arukas Kodu ja IoT lahendusi toetavad standardiseerimise algatused



AllSeen Alliance AllJoyn® Framework allseenalliance.org

okt.2016 AllSeen Alliance merges with **Open Connectivity Foundation**

<https://openconnectivity.org/>

jan.2016 **UPnP** Forum assigned their assets to the OCF

ISO/IEC 30118 -2018, **2021**

<https://openconnectivity.org/technology/core-framework/>

The Thread Group and the OCF will work together to ensure that OCF's application layer will be fully compatible with Thread's low-power, secure and scalable IPv6-based wireless mesh network layer.

06.2024: The OCF published an update to its Secure IP Device Framework to bridge with the Matter device ecosystem. The update enables OCF and **Matter** devices to coexist and interact within the same smart home..

Home Gateway Initiative (HGI Open Platform) https://en.wikipedia.org/wiki/Home_Gateway_Initiative
platform and API specs, services through home-cloud integration, kuni 2016

G.hn "The Global Standard for home networking" <http://www.homegridforum.org>



2016 Wi-Fi Alliance **802.11ah** (HaLow) –
standard optimized (800-900MHz, kuni 1 km, WPA3 Security, 8.67 MBit/s)
for Home Automation and IoT

<http://www.openhab.org/> <https://www.home-assistant.io/> open source home automation software
/ integration platform

 Active and Assisted Living - Technologies and Applications. 2016

Chp. 6 ... interoperable living environments <http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpAALTA00G/active-assisted-living>

Säästlikkus:

Kütte ökonoomse režiimi automaatne kasutamine öösel ja siis, kui elanikud on majast väljas

Valgustuse automaatne sisse- ja väljalülitamine ning intensiivsuse reguleerimine

jne.

[Plussenergiamaja koduna](#)

Turvalisus:

Elektriseadmete toitevõrgust väljalülitamine, kui neid ei kasutata

Lekete autom. avastamine ja katkestamine

Murdvarguste ja tuleohu turvasüsteem ning kodusoleku simuleerimine
jne

Mugavus:

Hääljuhtimise toe levimine kõikidesse kodu süsteemidesse

Sobiv valgustus automaatselt

Sisekliima hoidmine

Kodumasinade juhtimine

<http://www.am.ee/LG-Smart-Home>

Ühe lülitiga mitmete seadmete välja(sisse)lülitamine

Seadmete oleku kaugseire ja juhtimine

jne

Eelkõige erikaabelduseta võrgulahendused

Fieldbus wireless

nt

ZigBee IEEE 802.15.4 2.4 GHz (*Ad-hoc*) mesh, IPv6



EnOcean

Z-Wave



SMART

//BLE (**Low Energy**) (BT v4.0) <https://www.bluetooth.org>

odavam, 128-bit AES encryption, 10-250 m,

BT v4.2 (12.2014) IP ühilduvus, IPSP lisab IPv6

2016 **V5.0**, seadistatav ulatus (kuni 4X suurem), LE compatible, 2017 [mesh](#)

6LoWPAN - **IPv6 over Low power Wireless** (IEEE 802.15.4) **Personal Area Networks**

<http://www.eliko.ee/smartstreet/>



Toitevõrgupõhine andmeside (Power-line Communication – PLC)

Homeplug Alliance <http://www.homeplug.org> (kiire andmeside)

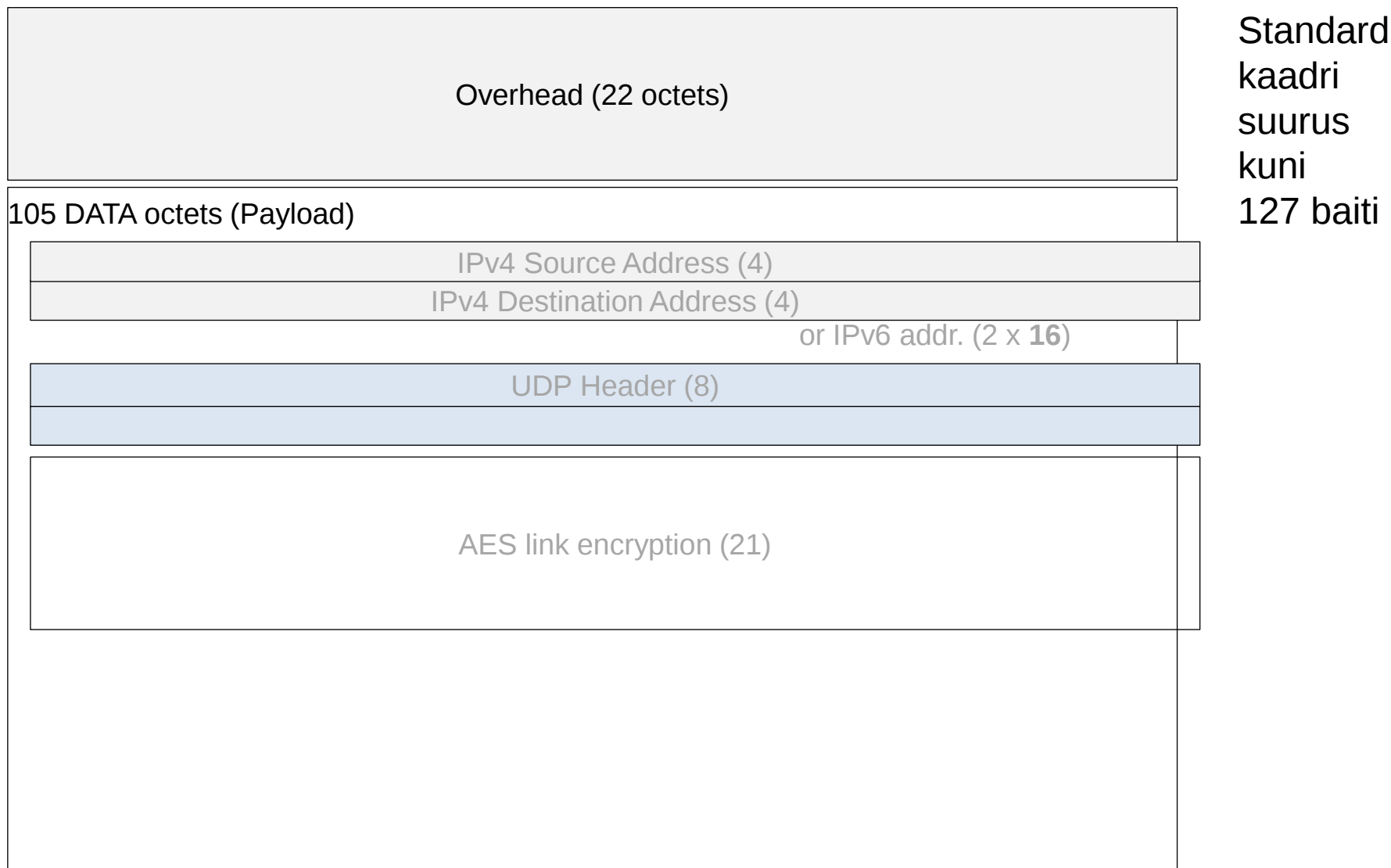
HomePlug Green PHY (Smart Energy IoT) IEEE P1901-2010

jms.

IEEE 802.15.4 „säästu“ juhtmevaba andmeside

Alumine ja MAC kiht. 868MHz, 2,4 GHz, 20...250 kbit/s

LR-WPAN (Low Rate Wireless Personal Area Network)



Thread

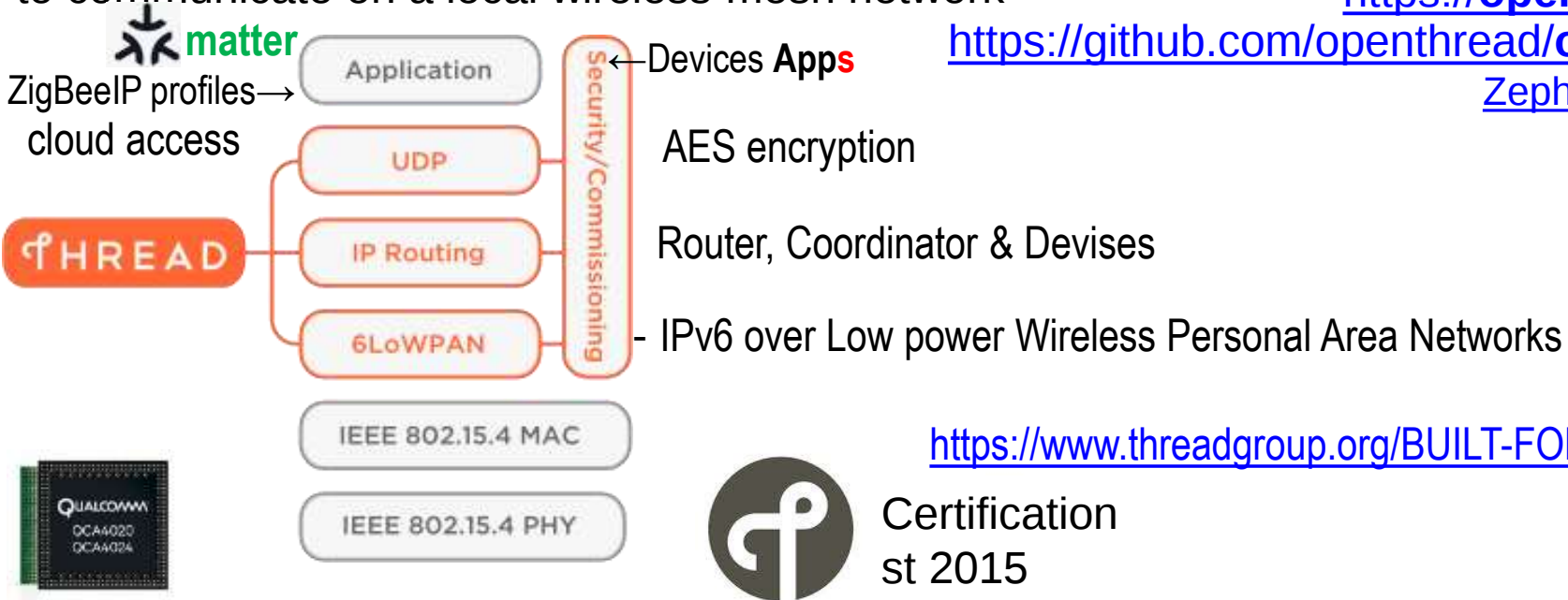
<http://threadgroup.org>

Closed-documentation (paid membership required for access to specifications) royalty-free networking protocol for Internet of Things (IoT) "smart" home automation devices (250) to communicate on a local wireless mesh network

<https://openthread.io/>

<https://github.com/openthread/openthread>

[Zephyrproject.org](https://zephyrproject.org)



<https://www.threadgroup.org/BUILT-FOR-IOT/Home>

Certification
start 2015



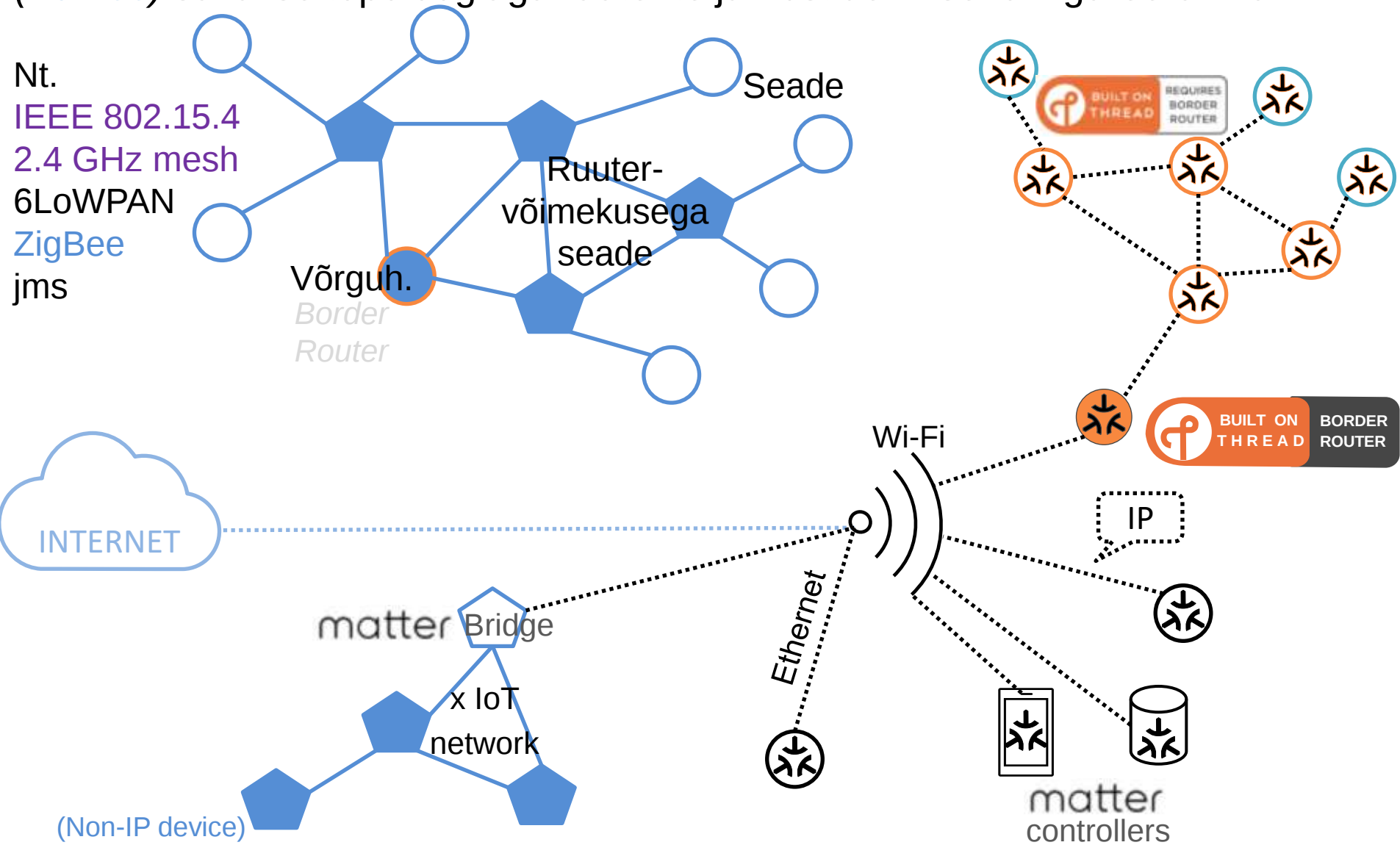
Members: ARM, Amazon, Apple, Assa Abloy, Agara, Aeotec, Belimo, Bosch, Busch-Jaeger, *D-Link, Daikin, Danfoss, *Dell, Eaton, Espressif, Google, Grundfos, *HP, Hager, *htc, *Huawei, *Intel, Ikea, *Infineon, *Johnson Controls, Jung, *Legrand, *LG, Logitech, Microchip, *Marvell, *Microsoft, *Midea, Nest Labs, Nordic Semi., NXP Semiconductors, Osram, Ledvance, Philips, Qorvo, *Qualcomm, *Realtek, Renesas, *Samsung, *Schneider Electric, Siemens, *Silicon Labs, *Somfy, *STµe, Texas Instruments, Tieto, Zipato, Velux, *Verizon, Viessmann, Whirlpool, Yale, jpt. ka CSA

KNX, DALI, *OCF

Mesh tüüpi võrgud, Matter on Thread

mesh e nn silmusvõrk on andmeside võrk, kus igal sõlmel on otseühendus mitme naabersõlmega.

(*Ad hoc*) suvalise topoloogiaga ruuterite ja hostide ○ isekonfigureeruv võrk



Tüüpmodulid (sõltumata andmesidest)

Seinalüliti disainiga lülitustoimeid (või dimmerdamist) edastav moodul.
Sama toimega tavalülititega ühendatav seinasisese harutoosi põhja mahtuv nn.



mikromoodul

Juhtmevabad puldid (seadistatavate nupufunktsioonidega, patareidega või ilma)
Pistikupessa pistetav või toitejuhtmega **keskseade** (gateway / hub / controller, ka valvefunktsioonidega, Internetiga ühendaja)
Inimliidese moodulid (puutetundlikud), pilveteenus, äpid

Turvaandurid (liikumise, ukse-/akna-, klaasipurunemise/põrutuse, **CO**, vee lekke, valvestamise puldid)
Multifunktsionaalsed andurid (temp., valgustugevus, RH, +turva, ka seinatermostaat

Lülitustoimet täideviiv st.tarbijat S/V lülitav relee¹ pistik, mikromoodul, DIN liistu moodul
Dimmerdamist täideviiv² st. lampi tüüriv pistik, mikromoodul, DIN liistu moodul
Sama mootoriga varjete (*Shade*) üles/alla juhtimiseks
Ventiilide, klappide asendit tüürivad moodulid
Nutilambid erinevate pesadega (LED, dimmerdatavad, värvimuutvad)



USB pulgad spetsiifilise juhtmevaba andmeside võimaldamiseks arvutitarkvaraga
Kaamerad, targad ukسلukud (võtmeta)
Sireenid, signaali leviala laiendajad

1 - ka pooljuhtreele, ka koos elektrikulu mõõtmisega

2 – võimsus ka väiksem nt.<250W

<http://www.z-wavealliance.org/>



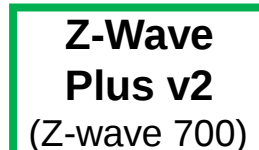
868.40 MHz +/- 12 kHz Euroopas (ITU G.9959)

FSK (frequency shift keying) modulation



Gen5

(Z-wave 500)



2024. eu V2 80+

232 seadet ühes mesh võrgus, rohkem sillatud võrkudega

9.6-100 kbit/s, Gen5 RF Bandwidth 250% rohkem.

kuni (30) 150 m otse. Gen5 50% parem patarei vastupidavus.

Industry-standard AES128 encryption.

Over The Air upgrading. Self-healing and fault tolerance with Explorer Frame network discovery.

üks võrgu sõlmi haldav Static Update Controller oli töökindlusrisk

Ei olnud avatud protokoll. Üle 700 tootja.

Sigma Designs announced 2016 that it has released the interoperability layer of its Z-Wave technology to the public domain.

2020 open-sourced Z-Wave Specification:

<https://www.silabs.com/wireless/z-wave/specification>



ASSA ABLOY
Danfoss, DCS, NEC,
Tridium, D-Link,
Sigma Designs,
Homeseeer, Düwi,
LG, Merten, Intel
Horstmann,
Panasonic, Ring
Samsung,
Honeywell, Huawei...

September, 2020, the **new** Z-Wave Long Range (Z-Wave LR) specification. >2000 võrgusülme, 10 a. bat.

4x ulatust

2020. >3300 interoperable products (800+ with S2 Security)

01.2013 Z-Wave Alliance Announces 1000th Certified Product

<https://www.vesternet.com/pages/what-is-z-wave>

<http://www.enocean.com>



ISO/IEC 14543-3-1x energy harvesting wireless technology

Hooldus- ja patareivabad innovaatilise energia hankimise lahendusega väikese energiatarbega juhtmevabad seadmed (andurid, täiturid). üle 1500 (2016)

Toitevõrku kasutavad teatud andurid, täiturid, kontrollid, ulatuse (< 30 m ruumides) suurendamise repiiterid ja teistesse võrkudesse (KNX,BACnet,LON,TCP/IP) pöördumise lüüsid(gateways). 868.3 MHz Euroopas (1% duty cycle ASK modulation), 125kbit/s, unikaalne 32-bitine serial id #

Üle 400 partneri EnOcean Alliance's.

Joined the AllSeen Alliance in 02.2015

ABB, Beckhoff, CABA, Caleffi, Delta, EKE, **Eltako**, Hager, Honeywell, **IBM**, Jung, Loytec, LonMark, **Microsoft**, OCF, Osram, Sauter, SchneiderEl, Siemens, Somfy, Thermokon, Viessmann, WAGO, Texas Instruments, Tridium



<https://www.enocean-alliance.org>

<http://www.greenelectric.eu/EnOcean-Technology-Shop>

<http://ee.farnell.com/enOcean>

10.2016 Dolphin portfolio, also w ZigBee or BLE w NFC (2017)

ZigBee



ZigBee Alliance www.zigbee.org => <https://csa-iot.org/>

“Avatud” standard

2400+ certified products 2020

4000+ certified products 2022

IEEE 802.15.4 2.4 GHz on MAC,

(Ad-hoc) **mesh** network topology, 250 Kb/s, CSMA/CA

(koordinator, ruuter, lõppseade, algselt 250 võrgusõlme)

(TAC Andover, Siemens APOGEE, EATON,)

proaktiivne konfigureerimine ja rekonfigureerimine, säästlik 3.6V Li bat. c 5 a

NFC commissioning, Self-Forming, Self-Healing MESH

Oli erinevate valdkondade standard profiilid:

[ZigBee Building Automation products](#), [ZigBee Remote Control products](#),

[ZigBee Smart Energy products](#), [ZigBee Health Care products](#), [ZigBee Gateway products](#),

[ZigBee Home Automation products](#), [ZigBee Light Link products](#), [ZigBee Telecom Services products](#),

ZigBee PRO

+elements designed for larger (**1000** nodes), more complex networks,
such as centralized data collection, network scalability, automated address management and group addressing.

2012 ZigBee PRO **Green Power**

+energy harvesting or self-powered devices that don't rely on batteries

2015 uus **ZigBee 3.0**

kaotas erinevate profiilide vajaduse, uued turvameetodid, PRO ühilduvus,
<65 tuhat sõlme.



dotdot ≡

2016 collaboration with the energy harvesting EnOcean protocol

<https://www.silabs.com/documents/public/presentations/ew-2018-dotdot-unifies-iot-device-networks.pdf>

Kodukasutajale Hue, [Smart+](#), [IKEA](#), ST, [control4](#), <http://www.somfypro.com/zigbee> jpt.

Radiojärjestelmien lähetyskapasiteettien vertailu

