IoT, overzicht van standaarden voor de toekomst

LED Event, Den Bosch, 1 december, 2016

LED EVENT 2016

Design en engineering trends voor LED-applicaties

TÜVRheinland®
Precisely Right.

- Z-Wave;
- EnOcean;
- Bluetooth Low Energy;
- ZigBee;
- Thread;
- LoRa.
- Sigfox

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Z-Wave

- Een lichtgewicht protocol voor huisautomatisering;
- 868 MHz in Europa;
- Tot 40 kbit/s;
- Mesh networked LAN;
- Merkgebonden radiotechnologie van Sigma Designs and Mitsumi.

bron: z-wave.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Z-Wave

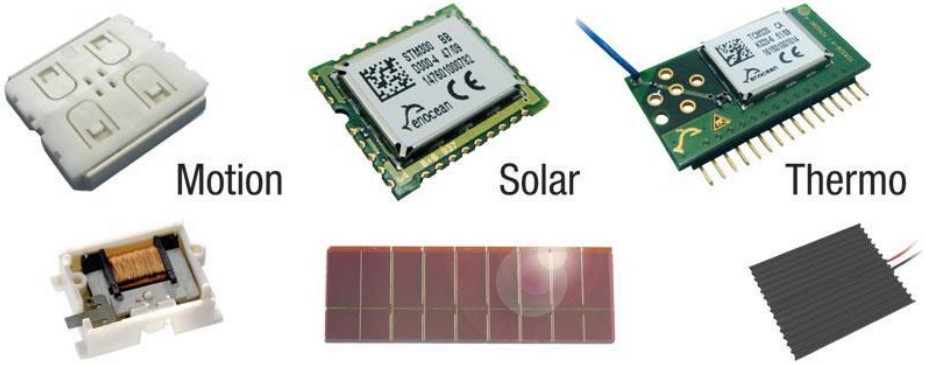
bron: z-wave.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

EnOcean

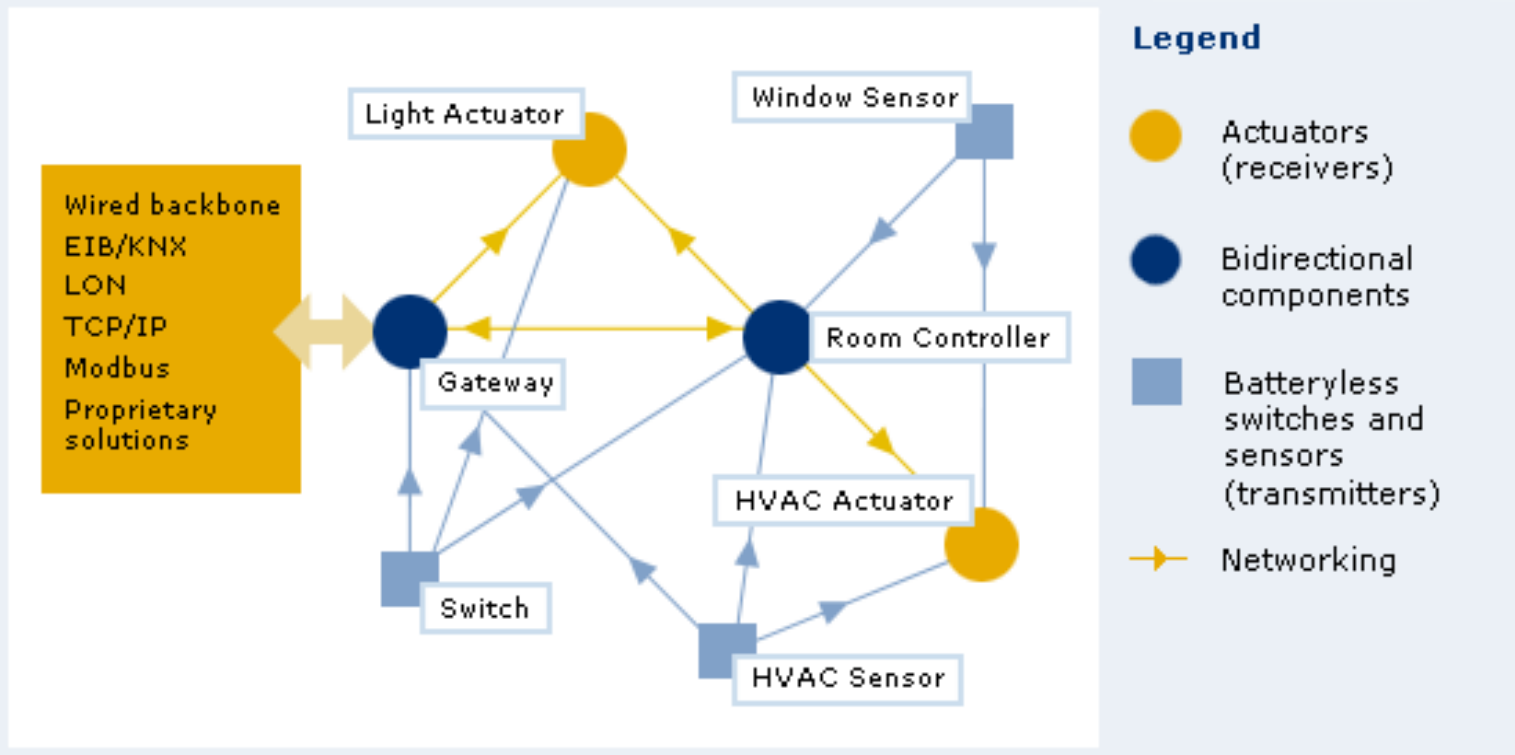
- Gepatenteerde draadloze technologie;
- Gebaseerd op geminiaturiseerde energie-omzetters, ultra-low-power elektronica en betrouwbare draadloze verbindingen;
- Oorspronkelijk 868 MHz, Maakt gebruik van korte berichten van een miliseconde lengte met een data rate van 125 kilobits per seconde;
- Point to point of point to multi-point HAN.
- Bluetooth Low Energy en

  ZigBee Green Power;



bron: enocean.com

EnOcean



bron: enocean.com

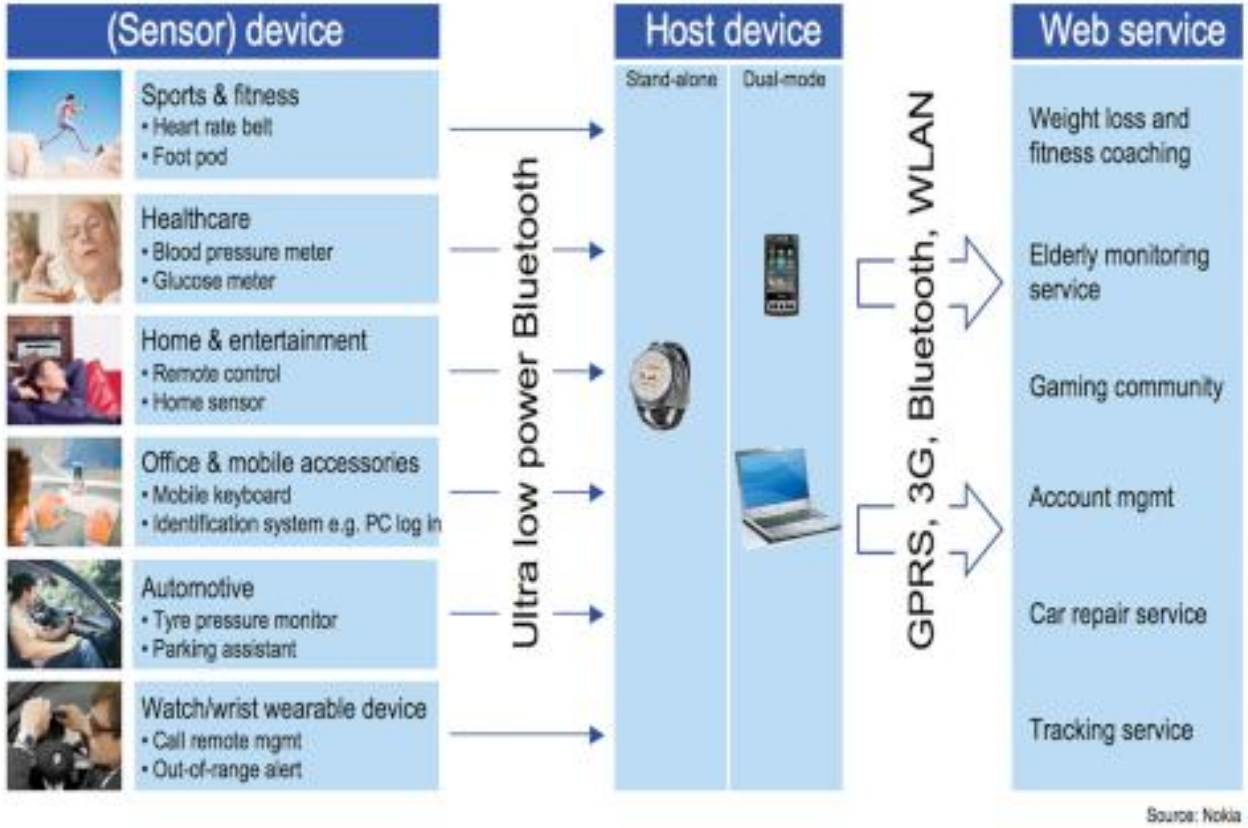
Bluetooth Low Energy

- Primair gericht op mobiele telefoons;
- Korte afstand communicatie;
- 2.4 GHz;
- Tot 1 Mbit/s;
- P2P, Star PAN, Mesh in ontwikkeling.

bron: Google Images

Bluetooth Low Energy

Bluetooth 4.0 Low Energy



bron: bluetooth.com

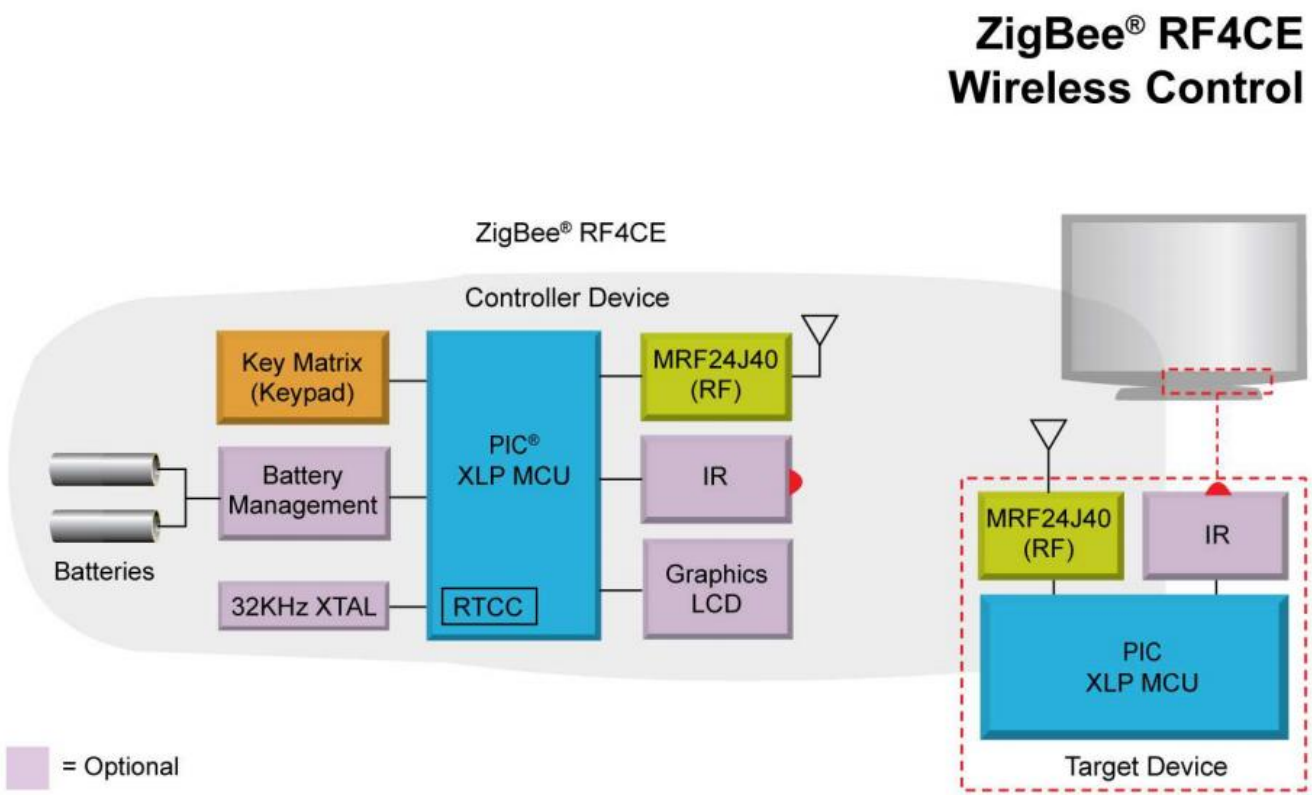
TÜVRheinland® Precisely Right.

ZigBee RF4CE

- ZigBee RF4CE is an open standaard voor audio/video afstandsbedieningen van consumenten electronica;
- 2.4 GHz;
- Simpele device-to-device topologie;
- Superieure gebruikservaring in vergelijking met IR;
- Bi-directionele communicatie mogelijk;
- Meer dan 10 jaar op een batterij voor minder dan € 2 aan materiaalkosten.

bron: Comcast.com

ZigBee RF4CE

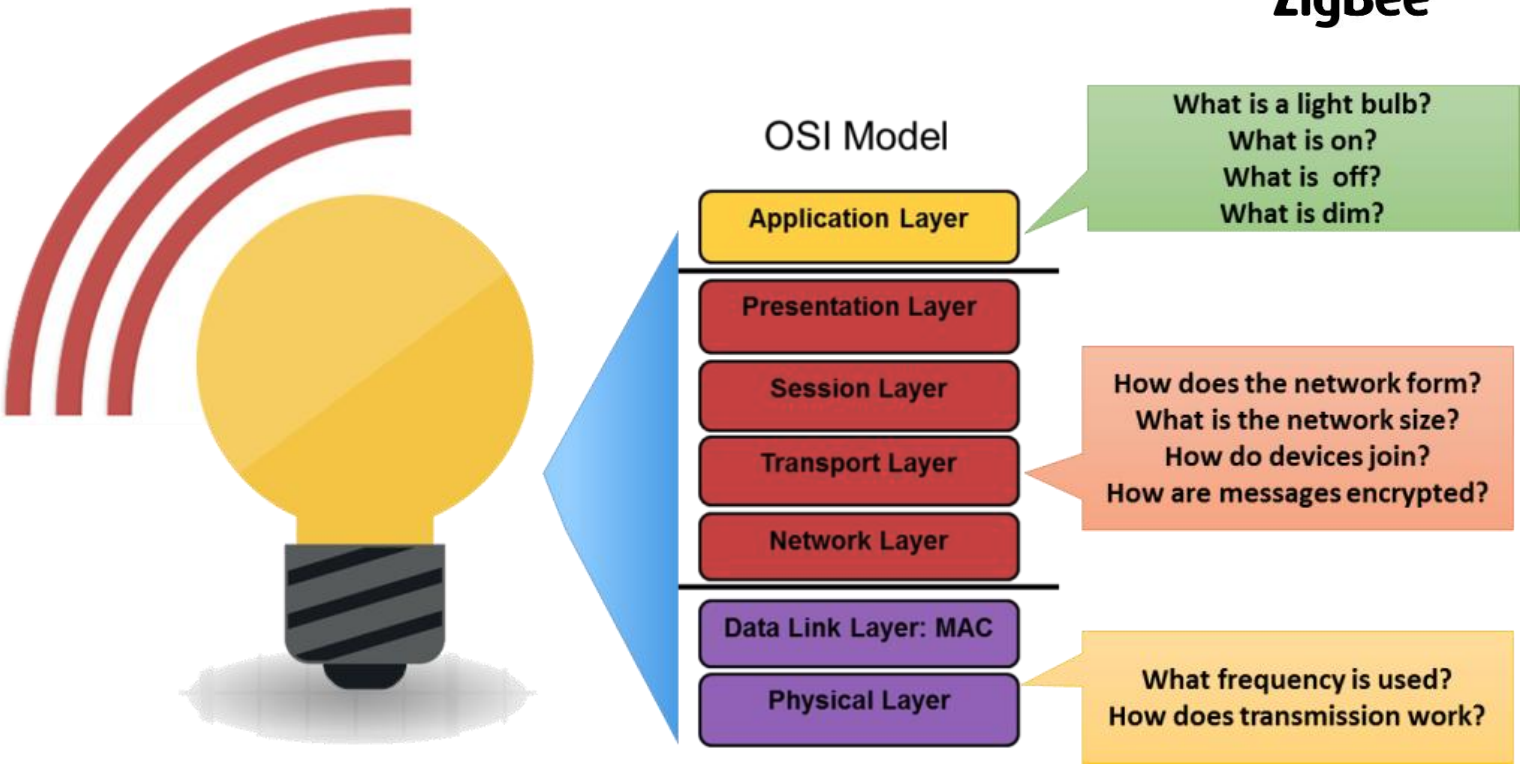


bron: Microchip.com

ZigBee 3.0

- IEEE 802.15.4 MAC/PHY, 2.4 GHz;
- Tot 250 kbit/s;
- Mesh networked LAN, max. 65000 nodes;
- Gebruikt een cluster bibliotheek om functies te definiëren (ZCL);
- Betrouwbaar en robuust;
- Low-power;
- Is schaalbaar en ondersteund netwerken met duizenden nodes;
- ZigBee is veilig, ondersteund zowel gecentraliseerde als gedistribueerde beveiliging;
- ZigBee is globaal door het gebruik van 2.4 GHz.

ZigBee 3.0



bron: ZigBee.org

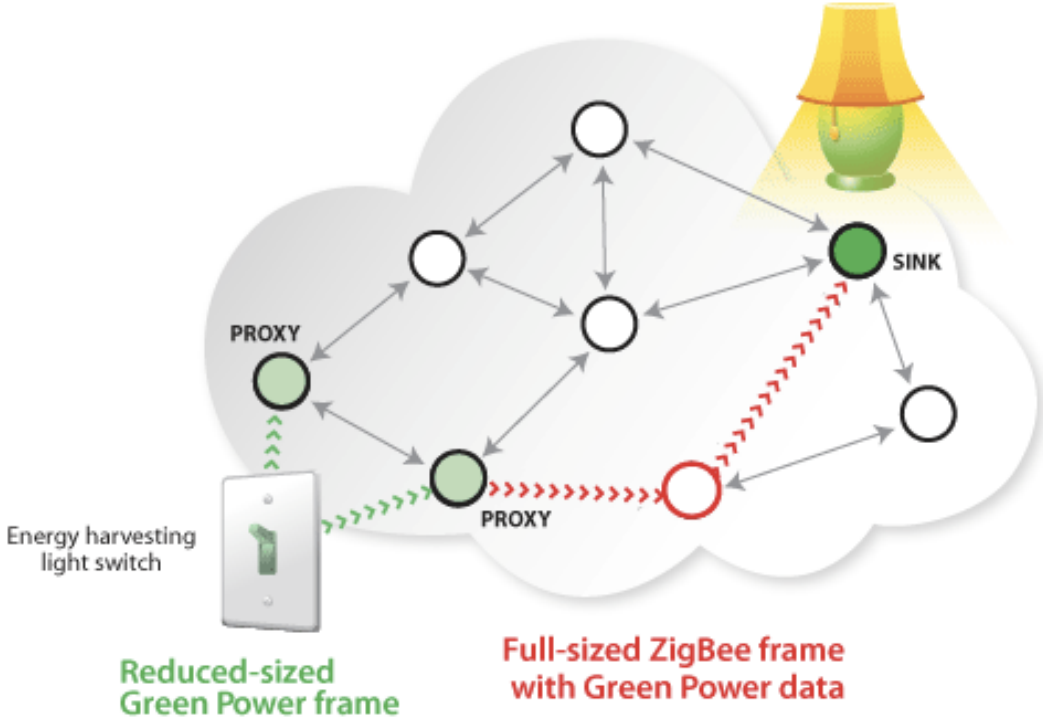
TÜVRheinland®
Precisely Right.

ZigBee Green Power feature

- Alle ZigBee 3.0 routers beschikken over deze feature;
- Maakt het mogelijk om batterijloze ZigBee producten beveiligd te verbinden;
- Het is de meest eco-vriendelijke manier om ZigBee producten als sensoren, schakelaars, dimmers te laten communiceren;
- Deze producten kunnen worden gevoed met een breed scala energiebronnen zoals beweging, zonne energie en vibratie;
- De energie die vrijkomt bij het schakelen van een lichtschakelaar genereert voldoende energie om berichten naar een ZigBee 3.0 network te sturen en te ontvangen.

TÜVRheinland®
Precisely Right.

ZigBee Green Power feature



bron: ZigBee.org

ZigBee LED toepassingen

- ZigBee wordt veel toegepast in LED verlichting
  - Philips HUE;
  - Osram Lightify;
  - GE Link
  - LG Home Chat;
  - Samsung Smart Lighting;
  - ABB Busch Jaeger;
  - IKEA.
- Vele van deze fabrikanten zijn aangesloten bij de TCLA:
  - ZigBee als standaard voor residentiële verlichting.
  - Thread als standaard voor professionele verlichting.

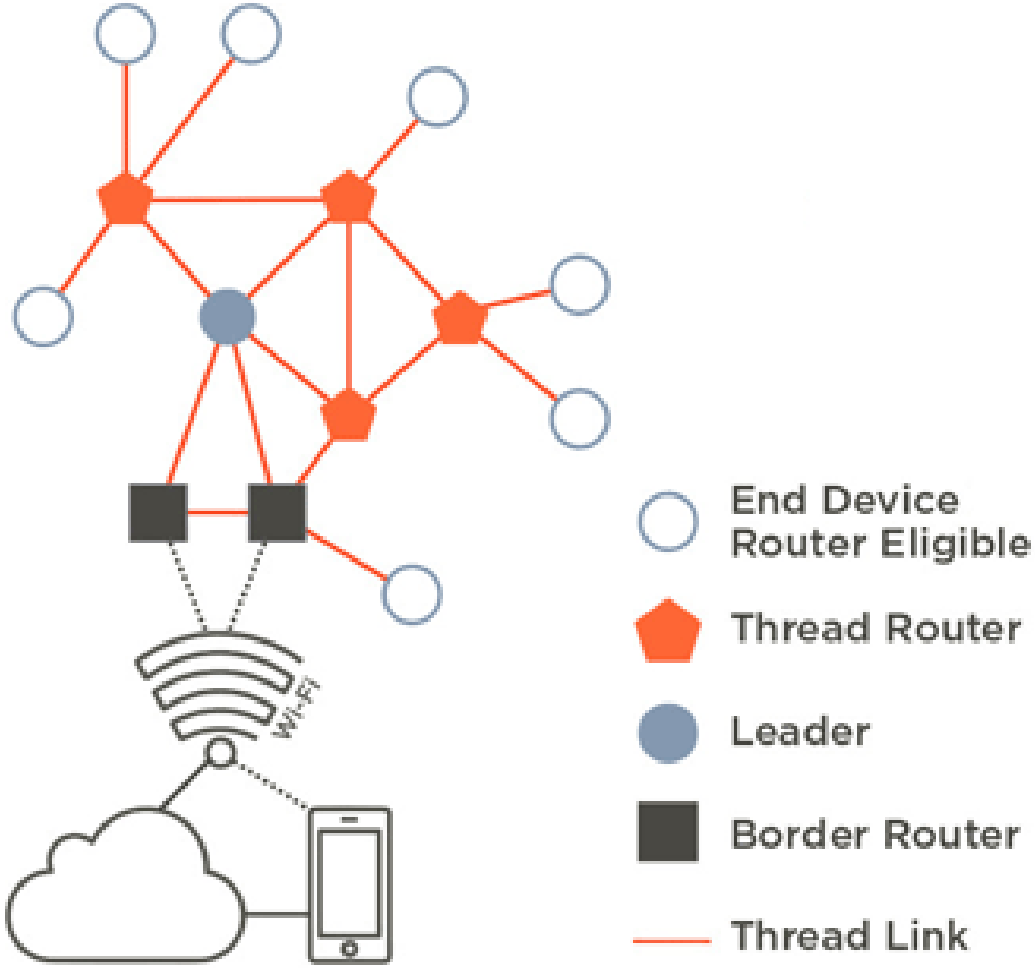
Thread

- Gebaseerd op IEEE 802.15.4 MAC/PHY, IPv6 en 6LoWPAN;
- Zelfherstellend low-power mesh network;
- Eenvoudige installatie en configuratie;
- Veilig, alleen vooraf geautoriseerde apparatuur mag het network toetreden, alle communicatie is versleuteld en beveiligd;
- Thread kan gebruik maken van de ZigBee Cluster Library (ZCL);
- Laag energie verbruik, meerdere jaren op een AA batterij;
- Nest Weave communicatie protocol;

Application	Nest Weave
Transport Network	THREAD Networking Protocol
MAC PHY	IEEE 802.15.4 MAC/PHY

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Thread



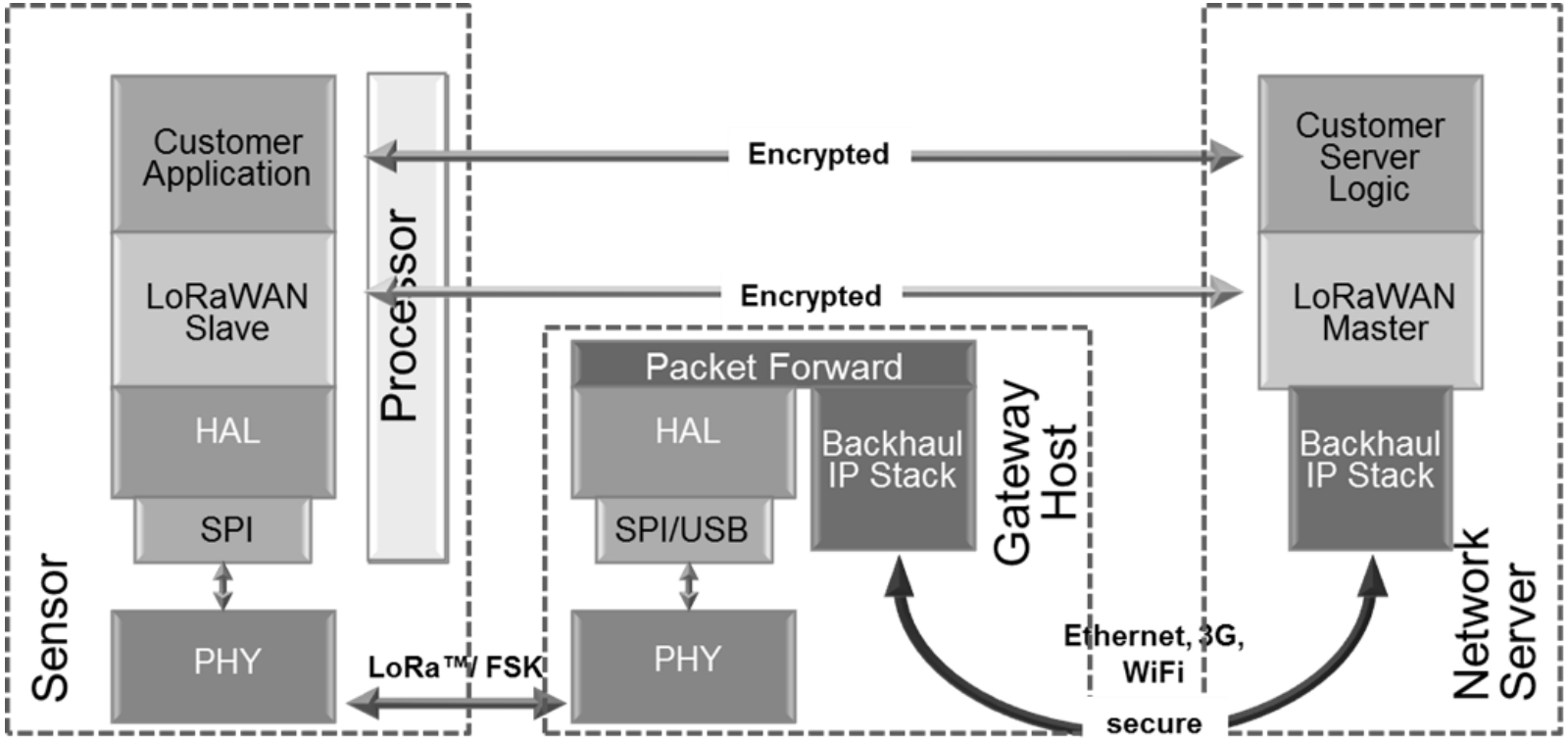
bron: threadgroup.org

TÜVRheinland®
Precisely Right.

LoRA

- Low Power Wide Area Network (LPWAN);
- KPN bied landelijke infrastructuur;
- The Things Network is een open community om een internet-of-things datanetwerk te maken met de LoRaWAN-technologie.
- 868 MHz in Europa;
- De data rate is afhankelijk van afstand en berichtlengte, tussen 0.3 kbps tot 50 kbps;
- Een LoRaWAN netwerk server bepaald de data rate en RF output voor elk end-device;
- LoRa kan tot op 25 meter nauwkeurig de positie bepalen van een sensor.
- Het verzamelen van data van sensoren, het bedienen van verlichting en toegangspoorten, het volgen van mensen en objecten.

LoRA



bron: lora-alliance.org

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Sigfox

- Low Power Wide Area Network (LPWAN);
- Aerea bied landelijke infrastructuur;
- Sigfox maakt gebruik van ultra-narrow band (UNB) technologie.
- Hoge schaalbaarheid maakt millioenen sensoren mogelijk.
- 868 MHz in Europa;
- Max. 12 bytes = 96 bits = 2^96=79228162514264337593543950336 combinaties;
- Max 140 berichten per dag door duty cycle restricties.

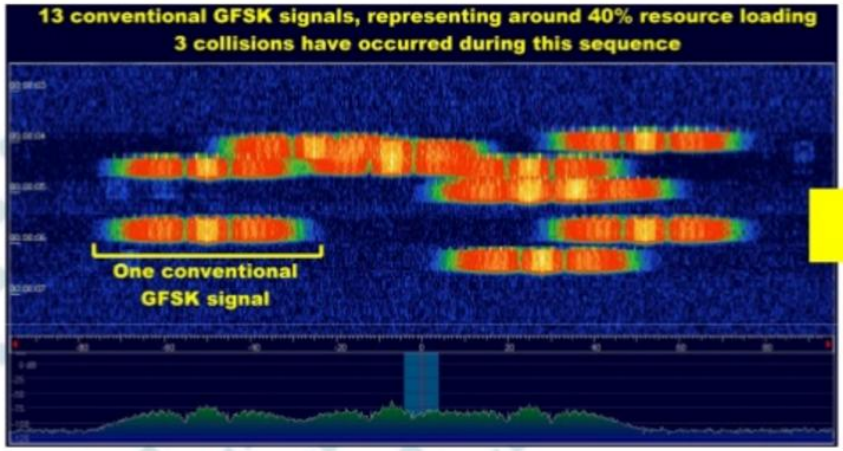
Sigfox

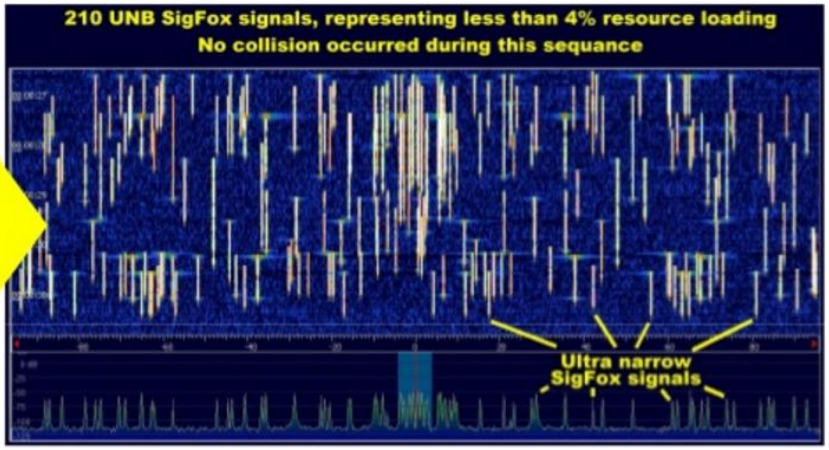
- How to optimize your available spectrum ?

Conventional signals are stones (the protocol) containing a grain of sand (your information). You should rather fill directly with sand !

Should go

To this





bron: sigfox.com

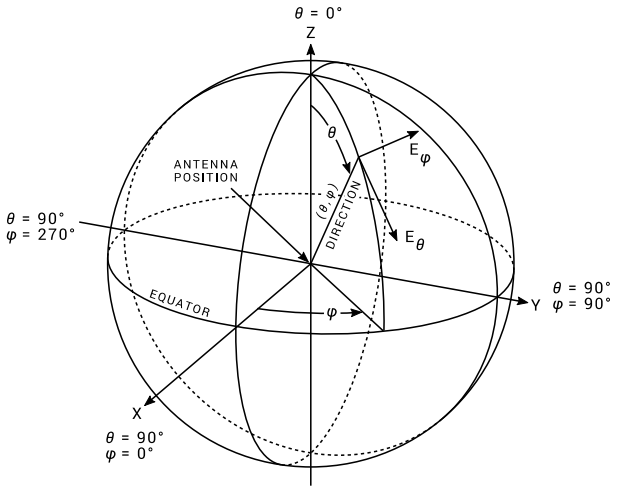
TÜVRheinland®
Precisely Right.

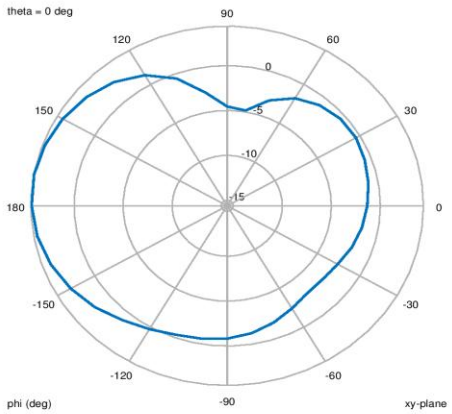
OTA testen

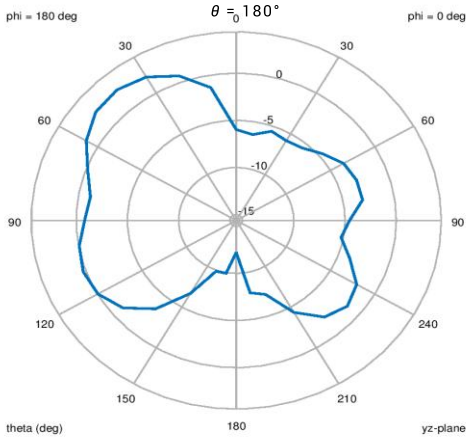
- Het bepalen van de kwaliteit van de radio implementatie;
- 3D antenne patroon metingen;
- Ontvanger gevoeligheids metingen.

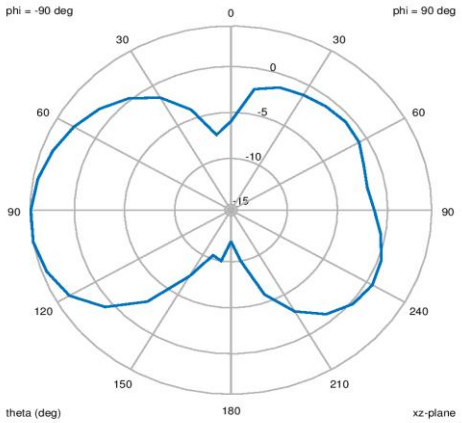
TÜVRheinland®
Precisely Right.

OTA testen







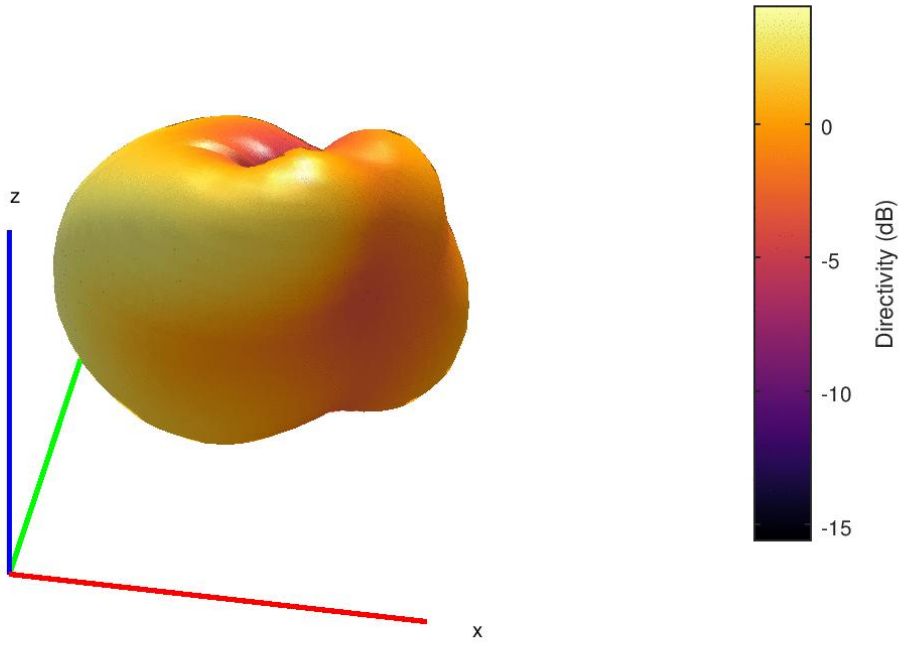


TÜVRheinland®
Precisely Right.

OTA testen

TÜVRheinland®
Precisely Right.

OTA testen

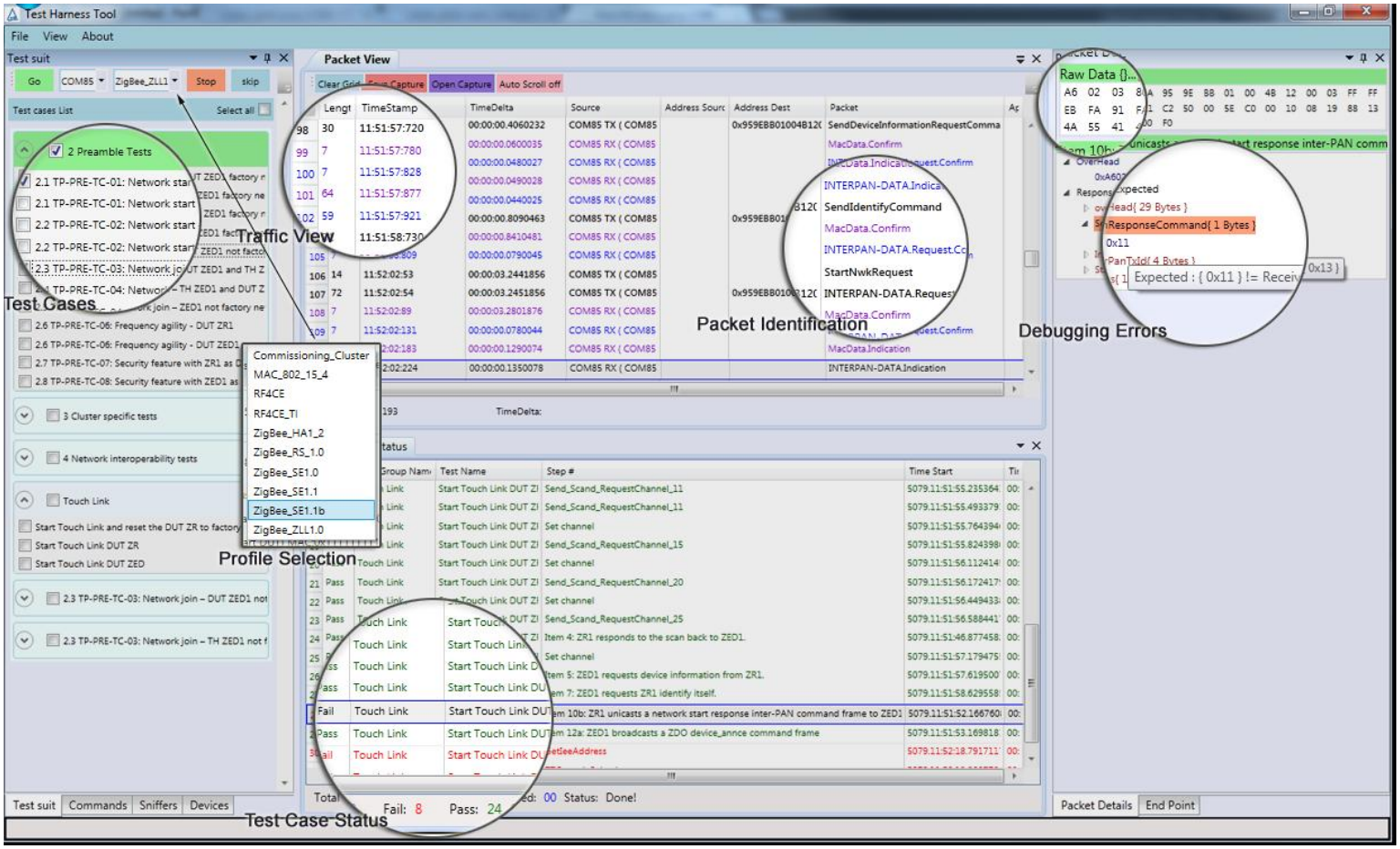


TÜVRheinland®
Precisely Right.

- Conformiteitstesten:
  - Product moet voldoen aan de regelgeving en richtlijnen.
    - CE, FCC.
    - RED
- Interoperabiliteit :
  - Zeker stellen dat apparatuur samenwerkt.
    - Protocol testen = logo's.
- On-site conformiteit testen:
  - Zeker stellen dat meerdere standaarden naadloos met elkaar samen werken.

TÜVRheinland® Precisely Right.

Voorbeeld: ZigBee Test Harness



TÜVRheinland®
Precisely Right.

Example: ZigBee packet sniffer

Untitled * - Ubiqua Protocol Analyzer

File Tools Device View Window Help

Device Manager

USB4086:... Capturing...
USB9253:... Capturing...
USB2100:... Capturing...
USB1335:... Capturing...
USB5543:... Capturing...
USB7235:... Capturing...
USB3554:... Capturing...
USB4296:... Capturing...
USB6017:... Capturing...
USB5762:... Capturing...
USB3353:... Capturing...
USB3962:... Capturing...
USB0431:... Capturing...
USB1862:... Capturing...
USB2186:... Capturing...
USB2921:... Capturing...

Traffic View

Profile ID is "Smar

Id	Ln.	Timestamp	Time Delta	Ch.	Stack	Packet Information	MAC Src.	MAC Dst.
7	5	09:48:58.523	0.002208	20	ZigBee	Acknowledgement		
8	12	09:48:58.630	0.107464	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
9	5	09:48:58.631	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		
10	35	09:48:58.883	0.000000	11	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
11	35	09:48:59.132	0.248720	11	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
12	35	09:48:59.383	0.250880	11	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
13	35	09:48:59.632	0.248976	11	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
14	35	09:48:59.882	0.249608	11	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
15	35	09:49:00.178	0.000000	15	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
16	35	09:49:00.393	1.761952	20	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
17	71	09:49:00.481	0.088312	20	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Response	00:17:88:01:00:BE:04:2E	00:12:4B:00:01:33:C8:A9
18	5	09:49:00.484	0.002656	20	ZigBee	Acknowledgement		
19	35	09:49:00.631	0.000000	25	ZigBee	ZLL Commissioning: Scan Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	0xFFFF
20	41	09:49:00.906	0.422440	20	ZigBee	ZLL Commissioning: Identify Request	00:12:4B:00:01:33:C8:A9	00:17:88:01:00:BE:04:2E
21	5	09:49:00.908	0.001696	20	ZigBee	Acknowledgement		
22	51	09:49:06.331	5.422512	20	ZigBee	Groups: Add Group	0x0001	0x0002
23	5	09:49:06.333	0.002016	20	ZigBee	Acknowledgement		
24	12	09:49:06.445	0.112552	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
25	5	09:49:06.446	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		
26	51	09:49:06.454	0.007760	20	ZigBee	Groups: Add Group Response	0x0002	0x0001
27	5	09:49:06.456	0.002016	20	ZigBee	Acknowledgement		
28	64	09:49:06.473	0.016880	20	ZigBee	ZLL Commissioning: Endpoint Information	0x0001	0x0002
29	5	09:49:06.475	0.002432	20	ZigBee	Acknowledgement		
30	12	09:49:06.634	0.158480	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
31	5	09:49:06.634	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		
32	50	09:49:06.643	0.008480	20	ZigBee	Identify: Trigger Effect	0x0001	0x0002
33	5	09:49:06.645	0.001984	20	ZigBee	Acknowledgement		
34	50	09:49:06.646	0.000936	20	ZigBee	ZLL Commissioning: Default Response	0x0002	0x0001
35	5	09:49:06.648	0.001984	20	ZigBee	Acknowledgement		
36	12	09:49:06.755	0.107456	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
37	5	09:49:06.756	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		
38	12	09:49:06.858	0.102176	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
39	5	09:49:06.859	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		
40	12	09:49:06.963	0.103824	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
41	5	09:49:06.964	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		
42	12	09:49:07.066	0.102632	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
43	5	09:49:07.067	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		
44	12	09:49:07.169	0.102512	20	ZigBee	Data Request	0x0001	0x0002
45	5	09:49:07.170	0.000768	20	ZigBee	Acknowledgement		

Packet View

ZCL - Groups: Add Group

```
▷ Frame Information: (51 bytes)
▷ MAC Header: (9 bytes)
◢ MAC Payload: (40 bytes)
  ▷ NWK Header: 0x311E000100020248
  ▷ NWK Aux Header: (14 bytes)
  ◢ NWK Payload: (14 bytes)
    ▷ APS Header: 0x910D010400040B00
    ◢ APS Payload: 0x000001009511
      ◢ ZCL Header: 0x009511
        ▷ Frame Control: 0x11
          Transaction Sequence Number: 149
          Command ID: [0x00] Add Group
      ◢ ZCL Payload: 0x000001
          Group ID: 0x0001
        ◢ Group Name: 0x00
            Length: [0] Empty String
  NWK MIC: 0x36B2E44C
▷ MAC Footer: 0xFFFF
```

```
0x0000  61 88 88 CE EA 02 00 01 00   a·····
0x0009  48 02 02 00 01 00 1E 31 28   H·····1(
0x0012  CF 10 03 00 A9 C8 33 01 00   ·····3··
0x001B  4B 12 00 00 00 0B 04 00 04   K·····
0x0024  01 0D 91 11 95 00 01 00 00   ·····
0x002D  36 B2 E4 4C FF FF            6··L··
```

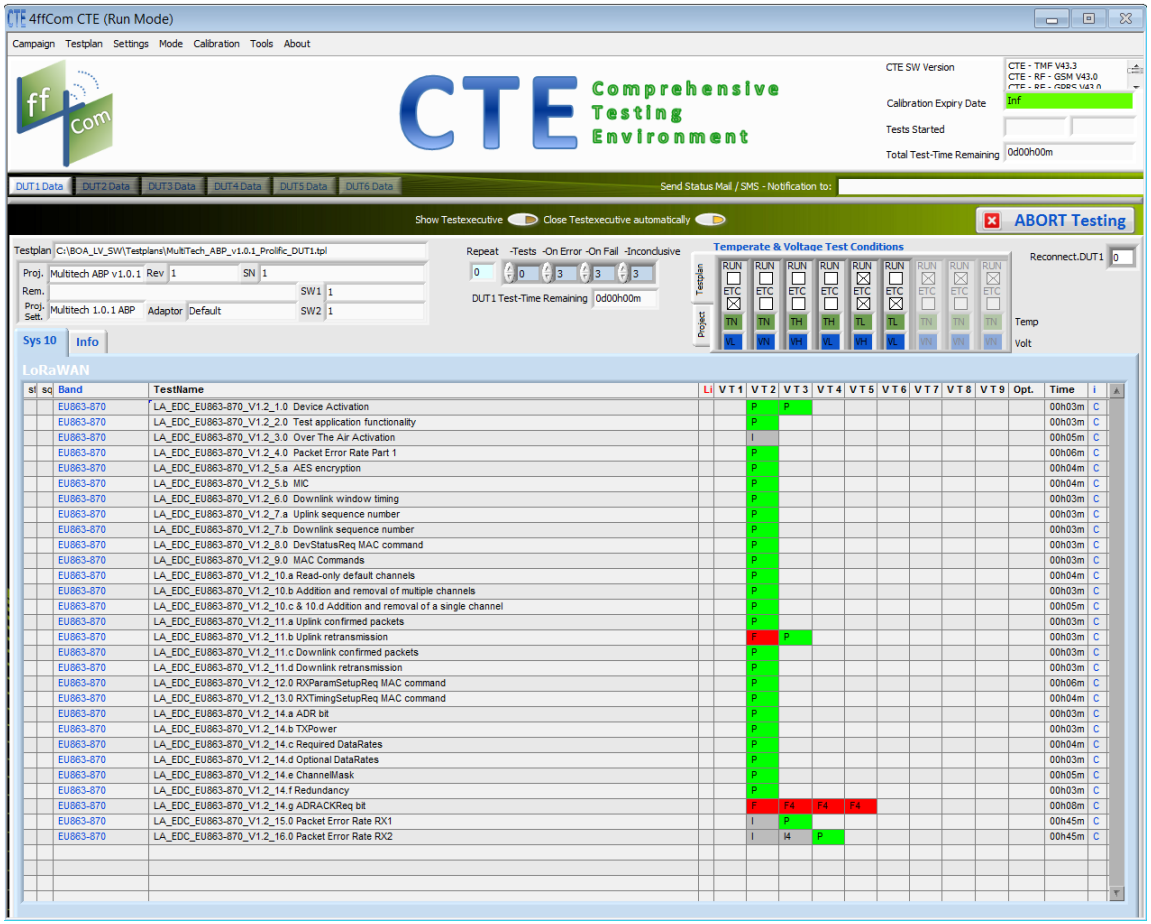
0/0 0/0 51

Packet 22 of 78

ubilogix.com

TÜVRheinland® Precisely Right.

Example: LoRA test environment



TÜVRheinland®
Precisely Right.

Vragen?

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Hartelijk bedankt voor de aandacht

TÜVRheinland®
Precisely Right.