



Samenvatting

EasyBee is een RF zendontvanger conform de IEEE 802.15.4 standaard. Het stelt de ontwikkelaar in staat om op een eenvoudige wijze ZigBee / IEEE 802.15.4 functionaliteit aan het ontwerp toe te voegen, zonder de noodzakelijke kennis van RF of antenne ontwerp.

De module bevat alle RF circuits, inclusief een geïntegreerde antenne en RF controller. De module is leverbaar in een DIL versie of een versie geschikt voor oppervlaktemontage (SMD). Een 4-draads SPI poort is beschikbaar voor communicatie met een externe microcontroller.

De fysieke laag (PHY) bevat een balun voor de impedantie aanpassing en een geïntegreerde antenne. De Media Access Control (MAC) laag bevat een CRC-16 coder, clear channel assessment (CCA), signaalenergie detectie, beveiliging, encryptie en authenticatie.

De EasyBee is een complete module en de ZigBee netwerklaag is niet noodzakelijk voor een point-to-point verbinding. Als ZigBee functionaliteit is gewenst, dan kan worden gekozen voor de gratis ZigBee stack van Microchip Technology.

De module is toepassingsgereed en biedt u een snelle oplossing voor draadloze communicatie op basis van ZigBee en IEEE 802.15.4. Het biedt de ontwikkelaar een vrije keus in het type microcontroller en stack firmware leverancier.

Features

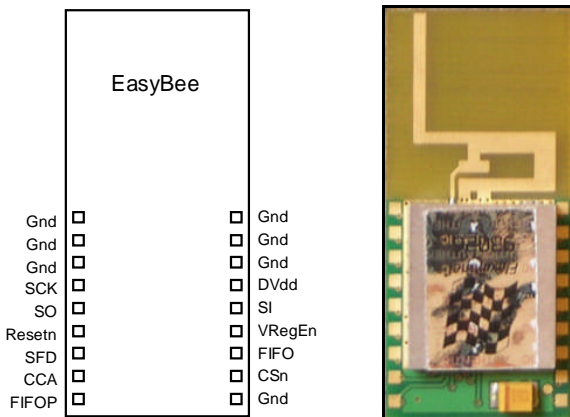
- 2.4GHz IEEE 802.15.4 / ZigBee RF module
- Bereik ongeveer 120m (vrije veld)
- Ruwe data rate 250kbps
- Geplande FCC / CE conformiteit
- Geïntegreerde antenne
- Gebaseerd op de CC2420 RF controller van Chipcon:
 - 4-draads SPI interface
 - individuele 128-byte Rx & Tx FIFO buffers
- Voor ZigBee kan een controller naar keuze worden gebruikt, bijv. PIC met de Microchip stack
- Uitgangsvermogen 1mW / 0dBm
- Verbruikt slechts 20mA (Rx), 18mA (Tx)
- 2.1V – 3.6V voedingsspanning
- Beschikbare versies voor oppervlaktemontage en DIL through-hole montage
- Industrieel temperatuurbereik -40°C tot +85°C
- Afmetingen: slechts 26mm x 20mm

Toepassingen

- IEEE 802.15.4 en ZigBee netwerken
- Cable replacement
- Domotica
- Industriële besturingen en netwerken
- Draadloze sensornetwerken

Artikel Informatie

Table 1. Artikel informatie	
Artikelnummer	Omschrijving
EASYBEE-SO	EasyBee 18-contacten SMD module
EASYBEE-DIL	EasyBee 18-pins 0.1" Dual-in-Line module
EVAL EASYBEE	EasyBee dochterkaart voor PICDEM-Z ZigBee development kit van Microchip Technology.
Neem contact met ons op voor informatie over weerbestendige behuizingen	



Geproduceerd volgens ISO9001:2000



Inhoudsopgave

Samenvatting	1	Mechanisch.....	4
Elektronisch.....	2	Bibliografie.....	5
Regelgeving	3	Tekening.....	6
Hoogfrequent	4	Referentie	7

Elektronisch

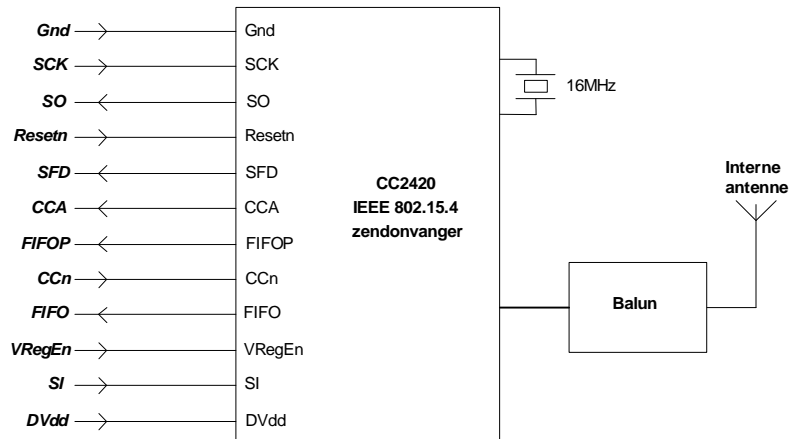
Aansluitingen

<i>Pin Nummer</i>	<i>Pin Naam</i>	<i>Omschrijving</i> (opm. 1)
1,2,3	<i>Gnd</i>	Massa referentie voor de voedingsspanning en afscherming
4	<i>SCK</i>	SPI klokingang, tot 10 MHz
5	<i>SO</i>	SPI slave uitgang. De data wordt vernieuwd op de negatieve flank van SCLK. Tristate als <i>CSn</i> is hoog.
6	<i>Resetn</i>	Asynchroon, actief laag digitale reset
7	<i>SFD</i>	SFD (Start of Frame Delimiter)
8	<i>CCA</i>	CCA (Clear Channel Assessment) (opm. 2)
9	<i>FIFOP</i>	Hoog als het aantal bytes in de FIFO boven de grens komt
10	<i>Gnd</i>	Massa referentie voor de voedingsspanning en afscherming
11	<i>CSn</i>	SPI chip select, actief laag
12	<i>FIFO</i>	Hoog als er data in de FIFO aanwezig is
13	<i>VregEn</i>	Voltage regulator enable, actief hoog, wordt op <i>DVdd</i> niveau gehouden indien actief
14	<i>SI</i>	SPI Slave Ingang. De data wordt gelezen op de positieve flank van SCLK
15	<i>DVdd</i>	Voedingsspanning ingang 2.1V – 3.6V
16,17,18	<i>Gnd</i>	Massa referentie voor de voedingsspanning en afscherming

Tabel 1. Pin omschrijvingen voor de EasyBee

1. Raadpleeg de CC2420 documentatie voor een gedetailleerde beschrijving van deze signalen. (zie bibliografie)
2. In een eerdere versie van dit product is de CCA aansluiting niet aangesloten op de onderzijde van de module. Als deze aansluiting wordt gebruikt in SMD toepassingen, dan zal de aansluiting handmatig moeten worden aangebracht vanaf de bovenzijde. Deze modificatie betreft producten ouder dan Rev. D.

Functioneel blokschema



Figuur 2. EasyBee functioneel blokschema

Beschrijving

Figuur 2 bevat het blokschema met daarin de elektrische aansluitingen van de EasyBee module. Het ontwerp is vergelijkbaar met het referentie ontwerp van Chipcon AS voor een ongebalanceerde werking met een discreet uitgevoerde balun. (zie bibliografie). De werkelijke componentkeuze kan afwijken.

De module is ook elektrisch vergelijkbaar met het PICDEM Z radiobord van Microchip Technology Inc. Het grote verschil is de kleinere afmeting van de EasyBee.

Als het ontwerp door een batterij moet worden gevoed, gebruik dan bij voorkeur lithium in plaats van alkaline batterijen. Lithium heeft betere eigenschappen met betrekking tot veroudering en spanningsreductie gedurende de levensduur van de batterij.

De interface naar de RF module

Raadpleeg de documentatie van Chipcon voor de informatie voor de interface met de CC2420 module. De meeste ZigBee stack firmware bevat gegevens hoe de communicatie door de SPI poort moet verlopen.

Ontwikkelkits

De OEM die de EasyBee wil gebruiken met de PIC microcontrollers van Microchip kan de PICDEM Z ZigBee ontwikkelkit van Microchip gebruiken. Microchip biedt ook een gratis ZigBee stack. Het *EasyBee Evaluation Board* is ontworpen om direct op het PICDEM Z moederbord geplaatst te worden.

Migratie naar EasyBee bestaat dan slechts nog uit de selectie van een geschikte PIC microcontroller voor de toepassing.

De OEM die de EasyBee met een andere microcontroller wil toepassen, dient ZigBee stack software te gebruiken die een koppeling met de CC2420 controller ondersteunt.

De diagnose van de werking kan worden vereenvoudigd door het gebruik van een packet sniffer zoals de Pixie Sniffer. De software voor de sniffer is gratis beschikbaar van FlexiPanel Ltd voor gebruikt met de Pixie modulen en de PICDEM Z.

Regelgeving

EMC classificaties

Het EasyBee referentie ontwerp is onafhankelijk getest voor naleving van FCC, CE en IC (Industry Canada) regelgeving.

De naleving van FCC regelgeving vereist ons om het volgende te verklaren:

1. *Dit apparaat voldoet aan Deel 15 van de FCC regelgeving. Werking is onderhevig aan de volgende twee voorwaarden: (1) dit apparaat mag geen schadelijke interferentie veroorzaken, en (2) dit apparaat moet elke ontvangen interferentie accepteren, ongeacht*

of deze interferentie een ongewenste werking veroorzaakt.

2. OEM producten met EasyBee moeten op de buitenkant worden voorzien van de volgende, met het blote oog leesbare, tekst:

**Contains Transmitter Module
FCC ID:UGAZBMR10**

3. Veranderingen of modificaties aan de module kunnen de certificering nietig verklaren.

ZigBee Alliance Deelname

FlexiPanel is een Adopter Member van de Zigbee Alliance. Om de Microchip stack voor ZigBee te mogen gebruiken moet u lid zijn van de ZigBee Alliance. Een andere mogelijkheid is dat wij als lid van de Alliance de firmware voor u programmeren, en deze voorgeprogrammeerde ZigBee modules aan u verkopen voor commercieel gebruik.

OUI nummer / MAC adres

Alle IEEE 802.15.4 apparaten zoals EasyBee gebruiken een uniek 8-byte MAC adres. De eerste 3 bytes (het 'OUI' nummer) worden onder vergunning afgegeven aan een bedrijf door de IEEE voor een jaarlijkse bijdrage. De licentiehouder is dan vrij om de resterende 5 bytes toe te kennen.

FlexiPanel Ltd kan onder de OUI licentie MAC adressen leveren voor de zendontvangers die ze produceert. OEM's hoeven geen OUI nummer aan te vragen. Het OUI nummer van FlexiPanel Ltd is 00-15-C8.

Voor R&D doelen (bijv. in het lab of klaslokaal) kunnen de volgende MAC adressen worden gebruikt:

00:15:C8:38:41:00:00:00 tot 00:15:C8:38:41:00:FF:FF

Voor commerciële doelen, neem contact op met FlexiPanel Ltd of met Ideetron voor de toewijzing van MAC adressen.

Hoogfrequent

Optimalisatie van de HF prestatie

De geïntegreerde antenne in de EasyBee is een gemodificeerde kwartgolf F antenne met een efficiency van ongeveer 70%. Deze waarde is vergelijkbaar met een dipoolantenne en dat is ongeveer zo hoog als mogelijk. Het stralingspatroon is vrijwel onmindirectioneel.

Het bereik in het vrije veld is ongeveer 120m. Binnenshuis kan normaliter een bereik tussen 20m en 40m worden verwacht.

De toegepaste behuizing kan de prestatie van de antenne beïnvloeden. Vermijd het gebruik van metalen behuizingen. Grijs en zwarte behuizingen moeten met enige terughoudendheid worden gekozen. Ze bevatten vaak koolstof dat de prestatie flink beperkt. Om te testen of de behuizing koolstof bevat, kunt u het gedurende 1 minuut in een magnetronoven verwarmen. Als de behuizing smelt, dan bevat het waarschijnlijk koolstof.

Een hoge opstelplaats voor de module wordt geadviseerd, in het bijzonder voor het vermijden van interferentie van voorbijgaande voorwerpen zoals voorbijgangers en hun mobiele telefoons. Magnetronovens vormen een specifiek probleem voor de korte tijd dat ze in werking zijn. Richt, daar waar mogelijk, alle antennes in dezelfde richting zodat de polarisatie van de antennes gelijk is. In een mesh netwerk kan materiaal met een hoge demping, zoals een vloer, worden overbrugd, door aan beide zijden van het materiaal een router te plaatsten.

Materiaal	Beperkt het bereik met een factor:
Gewapend beton	30
Stenen muur met raam	1.25
Wand in een kantoor	2
Metalen behuizing	3
5mm gietemulsie	2 - 3
Vegetatie	1.25 per meter

Compacte materialen, zoals het menselijke lichaam, geven een gecompliceerd effect, waarbij de meeste demping optreedt dicht bij de antenne.

Mechanisch

PCB Layout

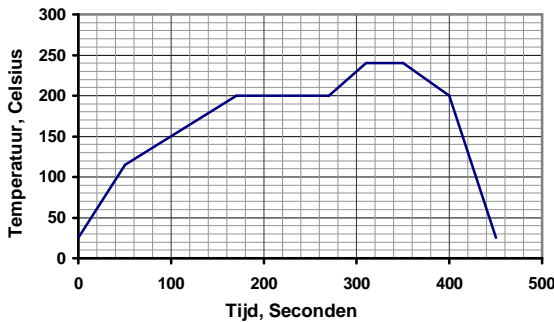
Voor de indeling op de PCB, verwijzen we naar de tekening op blz. 6. Merk op dat de pads op het paneel onder de module uitsteken. Dit levert een punt om warmte aan te brengen als handmatig wordt gesoldeerd en het levert ook een testpunt op. De grootte van de pad kan bovendien een ruime hoeveelheid soldeertin bevatten zodat na het solderen een goed contact ontstaat.

Solderen

Als u met een reflow oven soldeert, dan kan de module voor oppervlaktemontage worden behandeld als een BGA behuizing. De kwaliteit van de soldering kan worden beoordeeld door de verbinding te testen tussen de bovenkant van de pads, en het doorlopende deel van de pad op het doelontwerp.

Figuur 8 toont het geadviseerde reflow profiel. Een kleine verhoging in de temperatuur (niet groter dan 15°C) kan noodzakelijk zijn, afhankelijk van de dichtheid van de onderdelen op het doelontwerp. De module mag slechts één maal in de reflow oven gesoldeerd worden.

Figuur 8. Geadviseerd reflow profiel



Als u handmatig soldeert, gebruik dan de volgende procedure:

1. Vertin de contacten op de onderzijde van de module door min of meer dezelfde hoeveelheid soldeertin op elk contact aan te brengen. Voer het werk uit op een zachte ondergrond zodat de componenten op de bovenzijde niet beschadigen.
2. Vertin de contacten op het doelontwerp.
3. Plaats de module op de daarvoor bestemde plaats op het doelontwerp.
4. Start met de pads die waarschijnlijk al contact maken en soldeer het bereikbare deel van de pads aan het doelontwerp met een geëigende soldeerbout. Druk de punt van de soldeerbout tegen de zijkant van de module zodat de warmte geleid naar het contactvlak van de pads. Neem de soldeerbout na 10-15 seconden weg. Ongeveer 90% van de pads moeten nu goed gesoldeerd zijn.
5. Test voor geleiding tussen de bovenkant van de pad en het uitstekende deel van de pad op het doelontwerp.
6. Herstel de pads die geen verbinding maken door ze opnieuw te solderen en een beetje soldeertin toe te voegen.

Plaats op het doelontwerp

De module moet worden geplaatst zodat de antenne tegen de zijkant van het paneel van het doelontwerp aan zit, of er overheen hangt. De module moet zo worden geplaatst dat het onwaarschijnlijk is dat objecten die beïnvloeding veroorzaken, zoals metaal, water, mobiele telefoons, lichaamsdelen, etc, in de buurt van de module kunnen komen.

Het is aan te bevelen om sporen en componenten niet in of op de paneellagen onder de module te plaatsen. Als echter de ruimte op het doelontwerp dat vereist, laat dan de ruimte onder de module leeg (ook geen koper), en plaats een massalaag op de laag direct daaronder. Vias onder de module moeten volledig met het anti-

soldeermasker worden bedekt om kortsluiting met de module te voorkomen. Het paneel van het doelontwerp moet een zo groot mogelijk massavlak bevatten om ruis te voorkomen.

Behuizingen

Metalen behuizingen worden niet aangeraden vanwege de dempende eigenschappen. Als een dergelijk behuizing moet worden toegepast, maar er dan zoveel mogelijk gaten in van tenminste 3cm lang.

Voor de isolatie van het lichtnet en voor explosie veilige toepassingen, wordt het ingieten in een doorzichtige emulsie aangeraden. Een laag van 5mm emulsie (RS Components artikelnummer 199-1468) heeft een gemeten demping van ongeveer 3dB. LED's kunnen goed worden afgelezen door de heldere emulsie. De Bind schakelaars, etc, kunnen worden uitgevoerd door reed relais.

Een reeks platte antennes is beschikbaar voor weerbestendige en externe toepassingen. Neem hiervoor contact op met uw distributeur.

Bibliografie

CC2420 Data Sheet, te downloaden van www.ti.com.

Noot: Op24-1-2005 is Chipcon AS samengegaan met Figure 8 Wireless Inc. Figure 8 leverde een alternatieve stack voor de CC2420 controller. Op 24-1-2006 is Chipcon AS overgenomen door Texas Instruments. Informatie over deze overname en de producten van Chipcon kunt u vinden op de TI site www.ti.com.

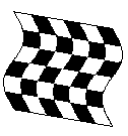

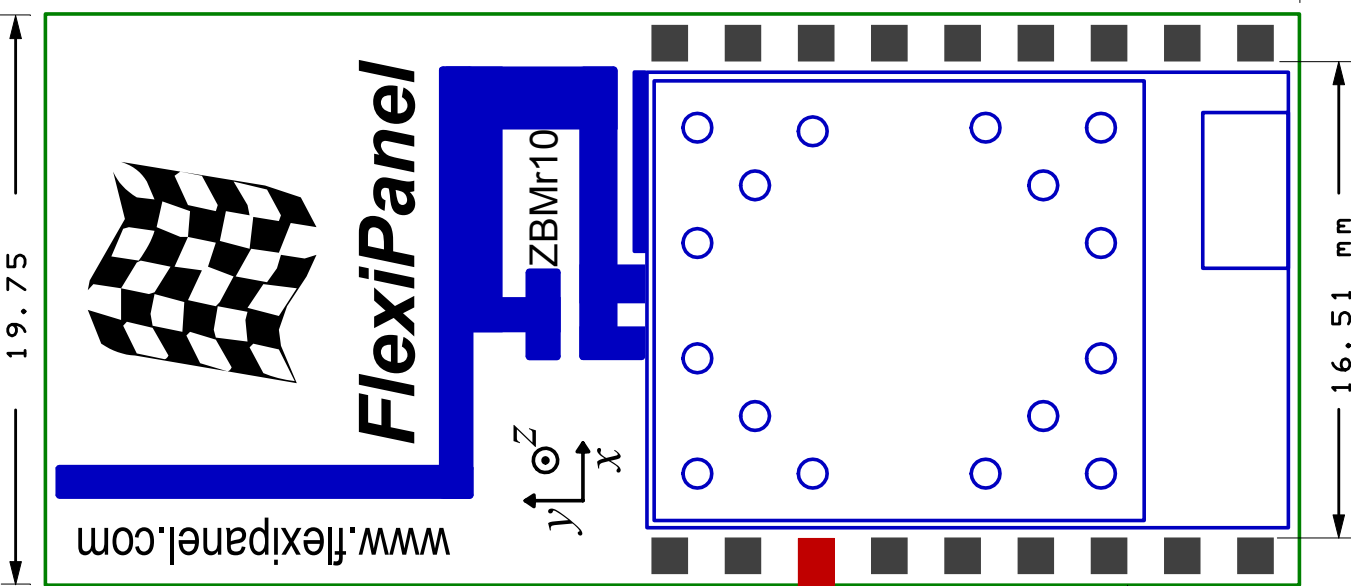
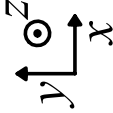
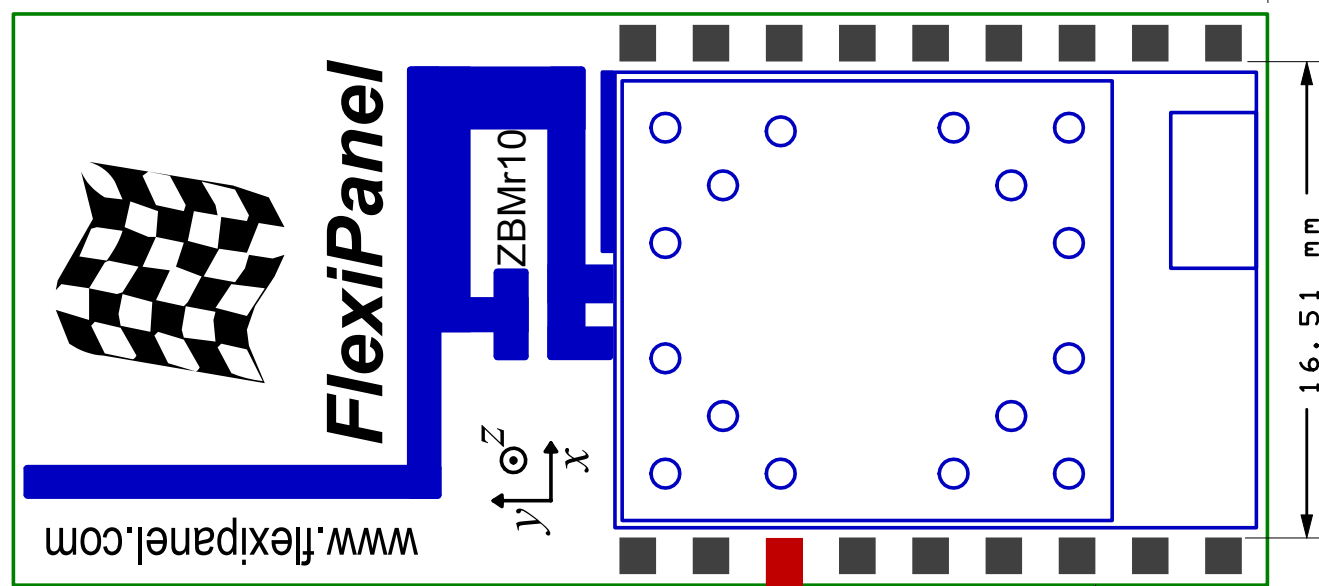
ZigBee for Applications Developers, white paper, te downloaden van www.flexipanel.com.

Pixie Data Sheet, te downloaden van www.flexipanel.com of www.ideetron.nl voor de Nederlandse vertaling .

PICDEM Z User Guide, te downloaden van www.microchip.com.

AN965 Microchip Stack for the ZigBee Protocol, application note, te downloaden van www.microchip.com.

Microchip Stack for ZigBee Protocol, aanvullende informatie inbegrepen in de Microchip stack voor ZigBee firmware, te downloaden van www.microchip.com.

 <p>FlexiPanel www.flexipanel.com</p>	<p>Drawing DRWG-ZBMr10</p>	<p>Date 10 May 06</p>	<p>Drawn by R G Hoptroff</p>	<p>Description EasyBee IEEE 802.15.4 tranceiver module (rev 10)</p>	<p>Notes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensions in mm 2. Module height 3.6mm 3. Keep antenna side as free of components as possible, preferably overhanging the edge of the main board 4. Pour as much grounded copper as possible on the main board, but none on top layer below EasyBee module 5. If pins fitted, pin pitch is 20.32mm 6. Design is final. FCC, IC and CE compliant
					
<p>19.75</p>  <p>www.flexipanel.com</p>	<p>FlexiPanel</p> <p>ZBMr10</p> 	<p>43.50</p>  <p>Antenna side</p> <p>Electronics side</p> <p>Recommended pad size 3.00 x 1.27</p> <p>2.54</p> <p>0.88</p> <p>16.51 mm</p>			

Referentie

Elektrisch

Voedingsspanning (geregeld) Vcc	2.1V tot 3.6V
Stroomverbruik, zenden	18mA
Stroomverbruik, ontvangen	20mA

Voor meer informatie over de elektrische specificaties, raadpleeg de CC2420 data sheet. (zie bibliografie.)

Hoogfrequent

Maximaal RF uitgangsvermogen	1mW = 0dBm
Hoogfrequent frequentiebereik	2400MHz tot 2485MHz
Communicatieprotocol	IEEE 802.15.4 (DSSS O-QPSK chip codering)
Bruto data rate	250kbit/s
Hoogfrequente kanalen	16
Bereik (vrije veld) met geïntegreerde antenne	Ongeveer 120 meter

Mechanisch

Temperatuurbereik (functioneel/opslag)	-40°C to +85 °C
Afmetingen LxWxH (mm)	43.5 x 19.75 x 3.1 (exclusief DIL pinnen)

Regelgeving

FCC conformiteit	Test compleet, wacht op certificaat
CE conformiteit	Test compleet, wacht op certificaat
IC (Industry Canada) conformiteit	Test compleet, wacht op certificaat
FCC externe etikettenvereiste	"Contains Transmitter Module FCC ID:UGAZBMR10"

Ontwikkelaar gegevens

Pixie is ontwikkeld en eigendom van FlexiPanel Ltd:



FlexiPanel Ltd
2 Marshall St, 3rd Floor,
London W1F 9BB, United Kingdom
e-mail: support@flexipanel.com
www.flexipanel.com

Distributeur gegevens en technische support voor Nederland

Pixie wordt in Nederland gedistribueerd door:



IdeeTron
Tel: +31 (0) 343 477 289, Fax: +31 (0) 343 477 194
e-mail: info@ideetron.nl
www.ideetron.nl