

# Single Chip Wireless microcontroller

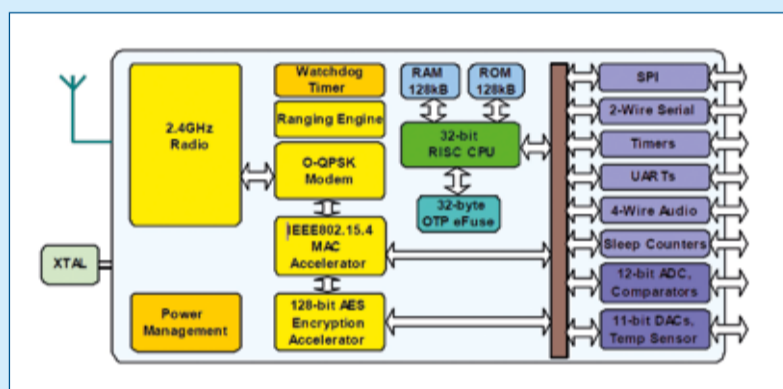
## Maakt geïntegreerde Zigbee Pro oplossingen simpel

Draadloos is en blijft een onderwerp waar veel in te doen is. Met name voor uitgebreide sensornetwerken is een systeem met draad vaak zeer onhandig. Zeker als de afstanden heel groot zijn en/of de opstelling slechts tijdelijk gebruikt wordt, is draadloos veelal goedkoper dan een bedrade uitvoering. Speciaal voor sensornetwerken die werken met het Zigbee-protocol is er een nieuwe microcontroller op de markt gekomen die alle benodigde taken af kan handelen.

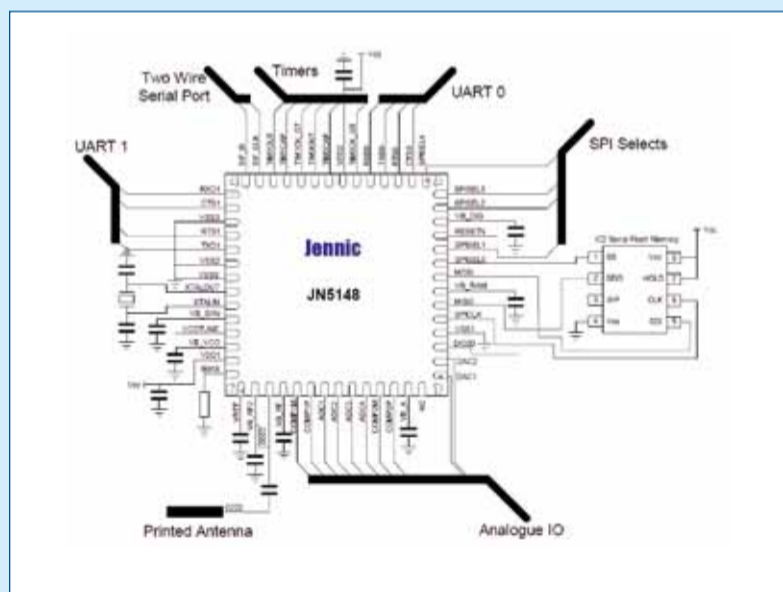
Bij deze nieuwe microcontroller gaat het om de JN5148. Dit is de derde generatie single chip wireless microcontroller van Jennic. Deze nieuwste chip verlegt de grenzen van toe-

passingen op het gebied van Zigbee Pro en IEEE802.15.4 draadloze netwerken. Hierbij moet u denken aan zaken zoals:

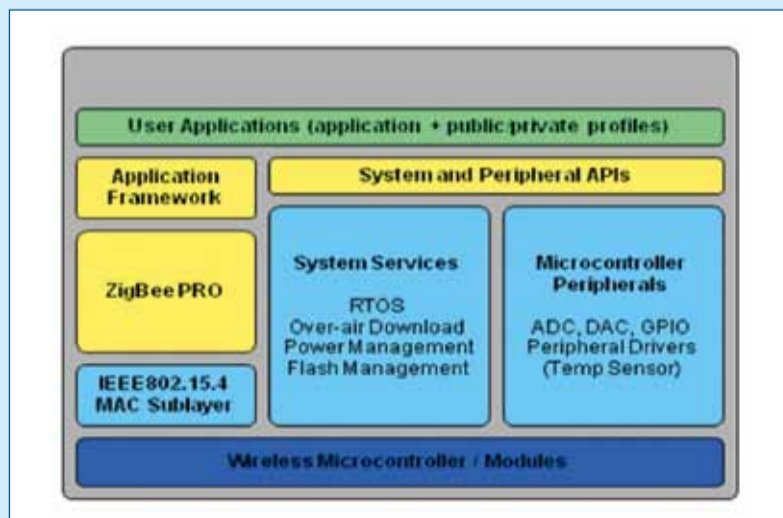
- Laagste stroomverbruik van alle momenteel verkrijgbare single chip wireless microcontrollers.
- Grootste beschikbare interne geheugen voor gemakkelijke implementatie van Zigbee Pro en klantapplicatie waardoor minder externe componenten nodig zijn.
- Revolutionaire locatiebepalingen voor sensornetwerken met innovatieve Time of Flight algoritme.
- Beschikbaar als module voor snelle ontwikkelingen en markt penetratie.



Figuur 1. Het blokschema van de JN5148.



Figuur 2. Een mogelijke schakeling rond het IC. Te zien is dat er met name voor het hoogfrequentgedeelte niet veel externe componenten nodig zijn.



Figuur 3. De opbouw van de software. Hier is voldoende ruimte voor de applicatiesoftware.

Uit het blokdiagram (figuur 1) blijkt de grote geïntegreerde functionaliteit. Te zien is dat het IC een complete RISC-processor bevat met voldoende I/O in de vorm van een normale seriële interface (SPI), een tweedraads seriële interface, een UART, in- en uitgangen speciaal voor audio, een 12 bits ADC en een 11 bits DAC. Daarnaast bevat het IC drie timers en een sleep counter. Wat betreft geheugen is er ook voldoende aanwezig in de vorm van RAM en ROM en een klein stukje OTP-geheugen. Als het interne geheugen niet groot genoeg is, kan natuurlijk ook een extern programmeergeheugen gebruikt worden. De diverse aansluitingen hebben bijna allemaal dubbele functies, want er zijn ook nog 21 digitale in/uitgangen te configureren. Naast dit processorstuk bevat het IC alles dat nodig is voor draadloze communicatie. Zelfs het radiogedeelte is in het IC geïntegreerd. Met dit gedeelte kunnen protocollen volgens ZigBee Pro en IEEE802.15.4 afgehandeld worden.

Doordat het stroomverbruik extreem laag is, zowel tijdens gebruik als in de slaapstand, is het IC uitermate geschikt voor batterijgevoede applicaties. Hierbij moet wel als kanttekening opgemerkt worden dat bij Zigbee de ontvanger de grootste stroomverbruiker is geworden. De ontvanger alleen gebruikt al 17,5 mA wat meer is dan de 15 mA van het zendgedeelte. Bij ZigBee Pro is het mogelijk om eindnodes voor bepaalde periodes compleet in een slaapstand te zetten (dus ook de ontvanger). Hierdoor is het mogelijk toepassingen te maken die vele jaren op een kleine batterij kunnen werken. Bedenk daarbij dat het IC voorzien is van een geïntegreerde voedingseenheid waardoor het mogelijk is de schakeling te laten werken op een voedingspanning van 2...3,6 V. Daar bij mag

u optellen het geringe stroomverbruik in met name de slaapstand (1,25  $\mu$ A) of deep sleep mode (100 nA).

Uiteraard is deze single chip wireless microcontroller geschikt voor een temperatuurbereik van  $-40...85$  °C en volledige loodvrij en ROHS compliant. De behuizing is een standaard 56 Lead QFN van 8x8 mm, die eenvoudig is te verwerken op een print. Hierbij kan de schakeling rond het IC eruit zien zoals in het schema in figuur 2 is weergegeven. Te zien is dat er een minimale hoeveelheid externe componenten nodig is voor zowel de microprocessor als het radiogedeelte. De chip is voorzien van een 32 bits uiterst krachtige Risc microcontroller. Deze wordt voornamelijk gebruikt voor de applicatiesoftware, want de communicatie wordt voor een groot deel hardwarematig uitgevoerd. De processor heeft een uitgebreide instructieset waardoor zeer efficiënt met de beschikbare programmaruimte omgesprongen kan worden. De ROM en RAM wordt gebruikt voor de bootloaded programmacode maar ook is het mogelijk om op klanten specificaties ROM's te laten maken waarin zowel de klantentoeppassing als de netwerkstructuur vastgelegd kan worden. Hierdoor kunnen de kosten bij productie in grotere aantallen zeer aantrekkelijk gehouden worden. Figuur 3 toont hoe de software opgebouwd kan zijn.

Ideaal is de ondersteuning vanuit Jennic voor de verschillende netwerkarchitecturen met de JN5148. Hierdoor is het mogelijk voor gebruikers om de ideale netwerkarchitectuur per toepassing te optimaliseren, zodat er een optimale prijs prestatie verhouding verkregen kan worden. Op dit moment worden de volgende netwerk protocol stacks ondersteund:

- IEEE802.15.4.
- Zigbee PRO
- 6LoWPAN
- JenNet.

Uiteraard wordt deze chip ondersteund door een aantrekkelijk geprijsde evaluatie kit. De evaluatie kit bevat alle hardware en software die nodig is voor snelle evaluatie en ontwikkeling van een sensornetwerk. De hardware van de evaluatie kit bestaat uit vijf sensor nodes, waarvan één ook uitgevoerd is met een grafisch LCD. De software bevat een GNU-gebaseerde ontwikkelomgeving, inclusief C compiler en GDB debugger en een RTOS en netwerk stack configuratie applicatie, waarbij het geheel geïntegreerd is in een Elipse IDE.

### Tot slot

Over de JN5148 valt veel meer te vertellen dan we hier gedaan hebben. Op de site van Jennic ([www.jennic.com](http://www.jennic.com)) zijn verschillende documenten te vinden die meer vertellen over dit bijzondere IC. Ook bij de Nederlandse vertegenwoordiger AVE Added Value Electronics BV kunt u terecht voor meer informatie.

[www.ave.com](http://www.ave.com) of mail naar [info@ave-nl.com](mailto:info@ave-nl.com)

**Ing. Peter de Leng**  
**Technical Application Manager**  
**AVE Added Value Electronics BV**