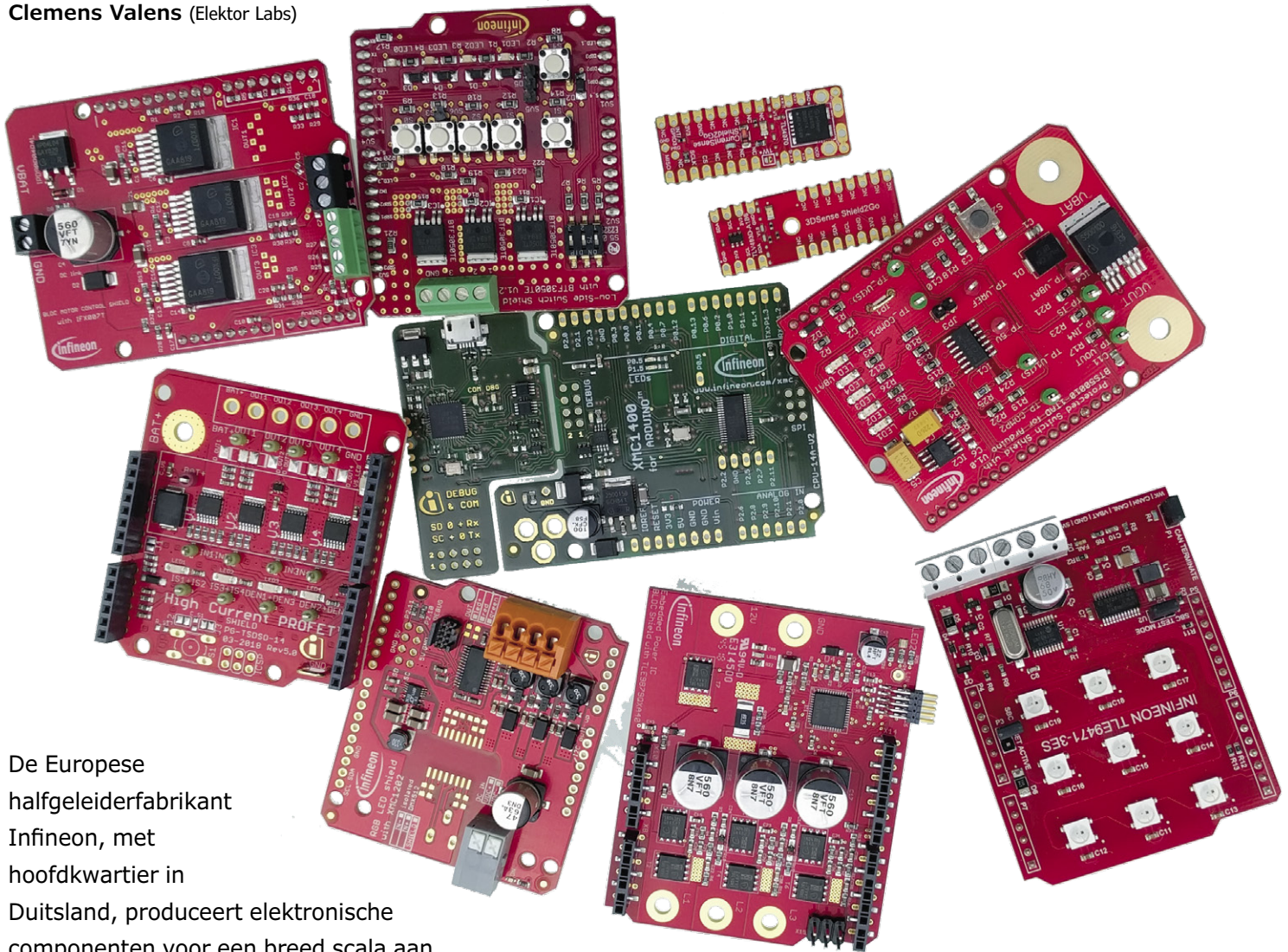


Pret met ontwikkelboards van Infineon

Clemens Valens (Elektor Labs)



De Europese
halfgeleiderfabrikant
Infineon, met
hoofdkwartier in

Duitsland, produceert elektronische
componenten voor een breed scala aan

toepassingen. Om het leven van een ontwerper een beetje

aangenamer te maken zijn er ook tal van evaluatie- en ontwikkelboards die deze componenten ondersteunen.

Omdat Arduino de de-facto standaard voor dit soort boards is geworden, heeft ook Infineon een reeks Arduino-shields gelanceerd. Een paar daarvan zullen we hier nader bekijken.

Infineon voor makers

Als ik me goed herinner, zag ik 'makers' als doelgroep voor het eerst bij een Infineon-presentatie tijdens een professionele elektronicabeurs. Dat bleken geen loze woorden, want sindsdien ontwikkelt Infineon Arduino-compatible ontwikkelboards ('shields') voor hun componenten. Omdat Infineon is gespecialiseerd in automotive en vermogenselektronica en digitale beveiliging, zal het geen verbazing wekken dat vooral voor die toepassingen boards zijn ontwikkeld.

Uit respect voor de conventies van de maker-scene worden de boards ondersteund door via GitHub gepubliceerde open source-libraries en zijn de hardware-ontwerpen beschikbaar als Eagle-bestanden. Naast de Arduino-compatible boards zijn ook meer traditionele tools beschikbaar.

Voor de serieuze programmeur van applicaties met Infineon-microcontrollers is er de op Eclipse gebaseerde gratis IDE DAVE, rijkelijk voorzien van voorbeeld-code.

Robuuste microcontrollers voor industriële en automotive toepassingen

Microcontroller units (MCU's) vormen het hart van vrijwel elke hedendaagse toepassing en Infineon biedt daarvan dan ook een heel gamma aan. De Multicore Aurix-familie is bedoeld voor veiligheidskritische en rekenintensieve automotive en andere toepassingen, terwijl de XMC-lijn meer gericht is op industrie en verlichting. Vooral de van 32-bits ARM-cores voorziene XMC-familie is geschikt voor makers: de XMC1000-serie heeft Cortex-M0 cores en de XMC4000 Cortex-M4. Daarnaast bestaan ook nog gespecialiseerde componenten met Cortex-M3-core. Naast de standaard periferie – merk op dat bij Infineon een USART een USIC heet en een timer/counter een CCU (met talloze PWM- en capture/compare-opties) – bieden deze MCU's geavanceerde PWM-functies voor motorbesturing en verlichtingstoepassingen. Sommige hebben zelfs een CORDIC-engine aan boord voor snelle trigonometrische berekeningen samen met een 32-bits hardware-deler. De XMC4300 en XMC4800

hebben zelfs EtherCAT voor real-time besturing via Ethernet. Op dit moment omvat de XMC1000-familie vier productlijnen:

- **XMC1100** – voor algemeen gebruik;
- **XMC1200** – LED-verlichting en human/machine interface (HMI) toepassingen;
- **XMC1300** – motorbesturing en digitale vermogensomzetting, maar heeft ook periferie voor LED-verlichtingstoepassingen;
- **XMC1400** – de krachtigste van de op de Cortex-M0 gebaseerde chips, combineert de mogelijkheden van de XMC1200 en XMC1300.

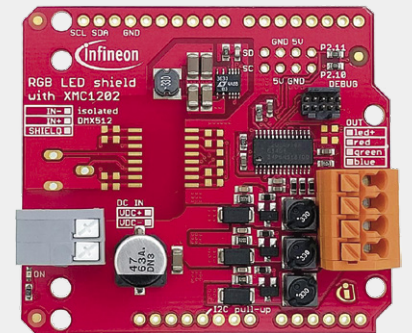
Vermogensregeling met high- en low-side switches

Een high-side switch verbindt een belasting met de positieve kant van een voeding, terwijl een low-side switch tussen belasting en massa zit. Voor het schakelen van zware belastingen

RGB-LED verlichting-shield met XMC1202

Dit shield is opgebouwd rondom een XMC1202-TO28X0016 microcontroller en integreert een 9-kanaals 'Brightness and Colour Control Unit' (BCCU), een *peripheral* voor flikkervrij LED-dimmen en kleurregeling met pulsduurmodulatie (PDM). Het shield kan tot drie LED-kanalen met constante stroom aansturen. De buck-converter die deze stroom levert kan online worden gesimuleerd. Bij dit shield zijn maar liefst twee dozijn softwarevoorbeelden.

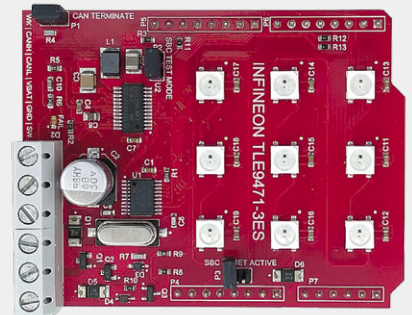
www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/kit_led_xmc1202_as_01/



DCDC System Basis Chip-shield met TLE9471-3ES

Het TLE9471-3ES shield is opgebouwd rond een zogenaamde DCDC System Basis Chip (SBC) en heeft negen WS2812B adresseerbare RGB-LED's, een CAN-bus en een high-side switch met flyback-diode, waarmee (inductieve) belastingen tot 2,5 A kunnen worden geschakeld. De buck-converter die de LED's voedt, de CAN-bus en de high-side driver zijn alle geïntegreerd in de TLE 9471 SBC. Communicatie tussen de SBC en het basisboard verloopt via SPI. Om de SBC te programmeren is een grafische configuratietool beschikbaar die de benodigde code genereert voor bijvoorbeeld Arduino. Dankzij de grote variëteit aan on-board periferie is dit shield een prima platform om auto-elektronica te simuleren.

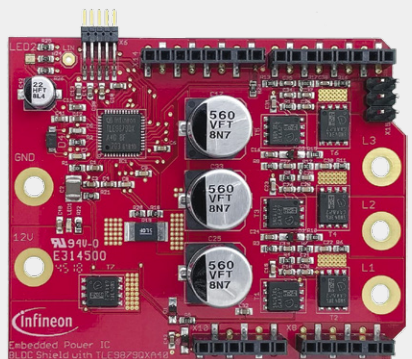
www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/sbc-shield_tle9471/

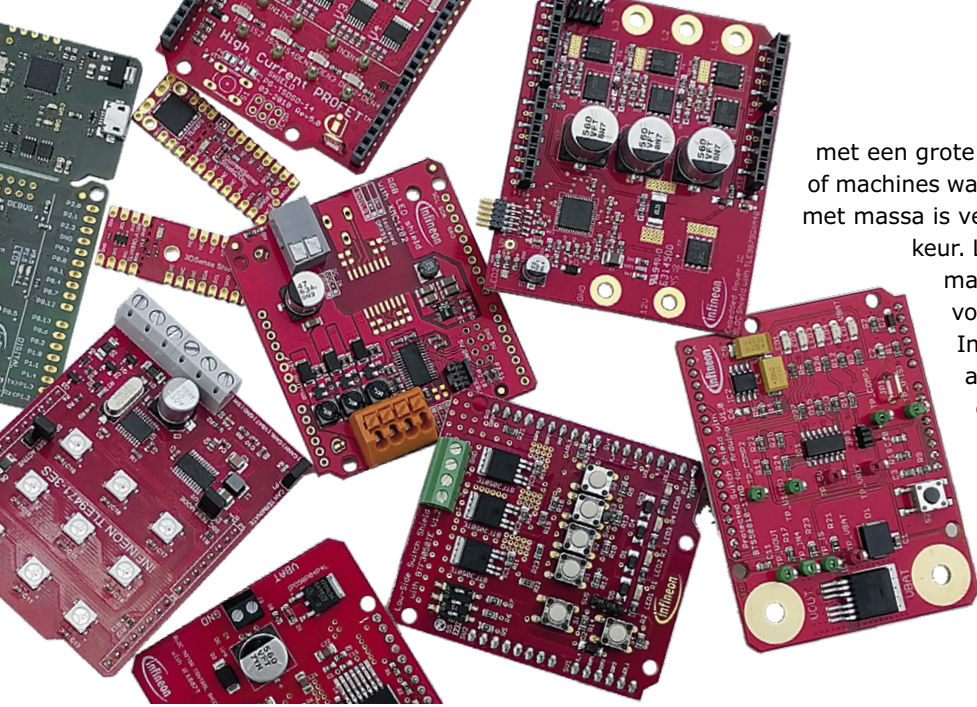


BLDC-shield met TLE9879QXA40

Als lid van de Embedded Power Microcontroller Boards-familie is dit shield uitgerust met een TLE9879QXA40, een driefase-motordriver met geïntegreerde ARM Cortex-M3 core. Het IC wordt ondersteund door zes IPC90N04S5-3R6 vermogenstransistors, die elk 90 A kunnen schakelen (met voldoende koeling, het shield zelf is gespecificeerd voor een maximale uitgangsstroom van 10 A). Het board heeft ook een RGB-LED. De MCU wordt voorgeprogrammeerd geleverd met drie motor-besturingsalgoritmes, sensorloos Field-Oriented Control (FOC); back-EMF en Hall-sensor gebaseerde blokcommutatie. Een Arduino-compatibel basisboard communiceert via SPI met de TLE9879, waardoor de gebruiker de parameters van de motoralgoritmes kan instellen. Op een basisboard kunnen tot vier van dit soort boards worden gestapeld. Voorbeeldsoftware voor Arduino en µVision kan worden gedownload van de webpagina van het shield.

www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/bldc_shield_tle9879/



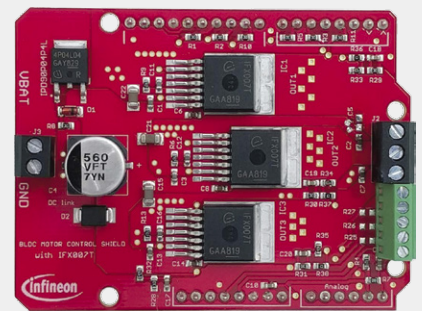


met een grote kans op sluiting naar massa, zoals in auto's of machines waar een groot deel van de omgevingsstructuur met massa is verbonden, heeft high-side switching de voorkeur. Low-side switching is doorgaans goedkoper en makkelijker aan te sturen en daardoor geschikt voor lichte belastingen en PWM-besturing. Infineon maakt een breed scala aan zowel high- als low-side switches. De high-side-familie is gebaseerd op wat de 'PROFET'-technologie wordt genoemd, van PROTECTED FET. Deze componenten zijn bedoeld voor automotieve en industriële toepassingen en kunnen stromen schakelen tot 40 A bij spanningen tot 28 V. Ze zijn opgebouwd met een N-FET die is omringd door allerlei beveiligingscircuits en een ladingpomp, waardoor ze

(BL)DC Motor Driver-shield IFX007T

Standaard worden vermogens MOSFET's gebruikt als drivers voor zowel borstel- als borstellose (BL)DC-motoren. Infineon levert hiervoor talloze componenten, maar gezien de beperkte ruimte belichten we hier alleen het (BL)DC motordriver-shield IFX007T. Dit is een soort tegenpool van het eerder besproken shield op basis van de TLE9879QXA40. In plaats van een intelligent board dat geheel zelfstandig allerlei fancy algoritmes draait, is dit een discreet ontwerp bestaande uit drie IFX007T high-current half-bridges. Het board kan motoren besturen met of zonder koolborstels, tot een continuvermogen van 300 W. Het shield kent verschillende modi, die kunnen worden geconfigureerd door het omsolderen van enkele weerstanden. De intelligentie moet worden geleverd door een basisboard, bijvoorbeeld een Arduino. Hierdoor kan worden gekozen voor besturing met Hall-sensoren of juist voor sensorloze Back EMF- of space-vector modulatie algoritmen.

www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/bldc-shield_ifx007t/

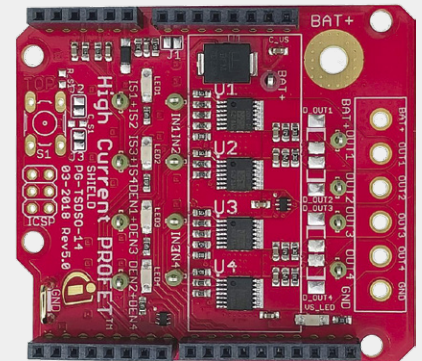


High-Side Switch-shield met BTS700x-1EPP

Een interessante familie van shields wordt gevormd door de vier-kanaals BTS700x-1EPP high-side switch-shields, waar 'x' staat voor '2', '4', '6' of '8'. Hoe lager het nummer, hoe hoger de stroom die ze kunnen schakelen (resp. 20, 15, 12,5 en 10 A). Welke chip is gemonteerd is alleen af te leiden uit een vinkje op de verpakking; op het board zelf is dat niet vermeld! De switches kunnen relais en zekeringen vervangen voor grote belastingen in automotieve toepassingen, uitgangen van 12V-voedingen besturen en beveiligen, belastingen schakelen en stroom meten en no-load condities detecteren.

www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/shield_bts7002-1epp/

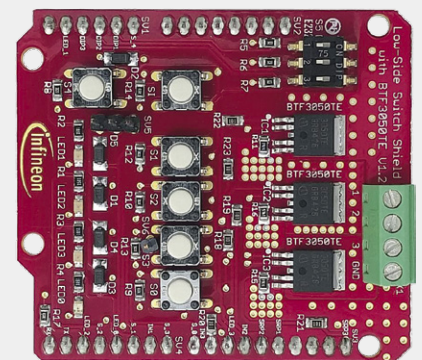
www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/shield_bts7004-1epp/



Low-Side Switch-shield met BTF3050TE

Het op de BTF3050TE gebaseerde drie-kanaals shield leent zich prima voor experimenten met low-side switches. Elk kanaal is geschikt voor resistieve, inductieve en capacatieve belastingen tot 3 A_{DC} nominaal en is beveiligd tegen te hoge spanning, stroom en temperatuur. Ook PWM wordt ondersteund (tot 14 kHz). De on-board drukknoppen en LED's zijn bruikbaar als primitieve gebruikersinterface. Voorbeeldsoftware voor zowel Arduino als DAVE is beschikbaar.

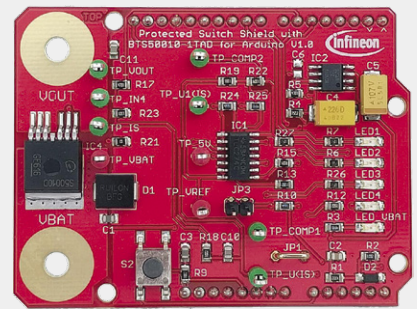
www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/shield_btf3050te/



12V Protected Switch-shield met BTS50010-1TAD

De BTS50010-1TAD high-side switch is een N-channel-chip met een R_{on} van 1 m Ω die 40 A kan leveren (de datasheet vermeldt ook 80 A, maar dat lijkt onjuist). Hij kan rechtstreeks vanuit een op 3,3 of 5 V draaiende microcontroller worden aangestuurd. Er is een hele reeks aan beveiligingen ingebouwd: *loss-of-ground* en *loss-of-load* detectie, beveiliging tegen over- en onderspanning, overstroom, verkeerde polariteit en te hoge temperatuur. Een geïntegreerde uitgangsdioden maakt een externe flyback-dioden overbodig. Met de sense-pin kan de belastingsstroom worden gemonitord en kunnen fouten worden gedetecteerd.

www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/shield_bts50010-1tad/



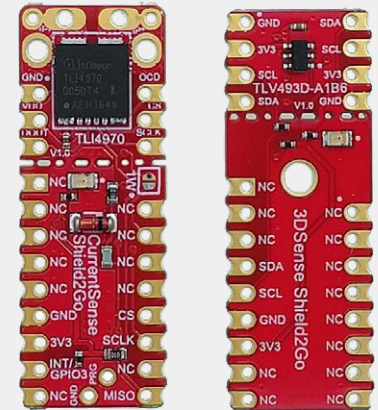
Shield2Go TLV493D en TLI4970

De TLV493D is een 3D magnetische sensor die lineaire beweging en rotatie meet in drie dimensies. Te gebruiken voor joysticks en andere besturingselementen – eigenlijk voor elke toepassing waar nauwkeurige hoekmetingen nodig zijn.

www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/s2go_3d-sense_tlv493d/

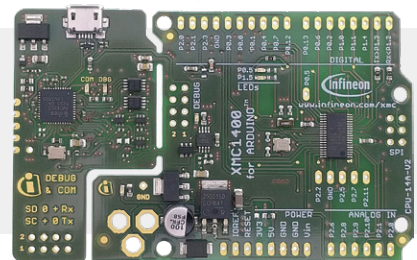
De TLI4970 is een kernloze AC/DC-stroomsensor die stromen kan meten tot ± 50 A met een resolutie van 12,5 mA (13 bits) en die een SPI-interface heeft. De chip is nauwelijks handmatig te solderen, dus een BoB is wel zo handig. Het mag misschien een simpel ding lijken, maar dat is het zeker niet, want hij beschikt over een DSP, ADC, digitaal filter, overstrombeveiliging, een EEPROM, een temperatuursensor en een mechanische stress-sensor.

www.infineon.com/cms/en/product/evaluation-boards/s2go_cur-sense_tli4970/



XMC voor Arduino

Voor zowel XMC1000 als XMC4000-chips bestaan Arduino-compatibele ontwikkelboards. Als voorbeelden noemen we de 'XMC1400 for Arduino' en de daarop lijkende 'Boot Kit XMC1000'. Deze boards worden ondersteund door het 'Infineon Boards Package for Arduino', zodat de gebruiker ze met de Arduino IDE kan programmeren.



Alle hier gepresenteerde Infineon boards zijn beschikbaar in de Elektor Store!

rechtstreeks door een microcontroller kunnen worden aangestuurd. De low-side switches van Infineon maken gebruik van de 'HITFET'-technologie (Highly Integrated Temperature protected FET). Ze worden vooral toegepast in automotive toepassingen waar ze lampen, verwarming, relais en kleine motoren schakelen.

Sensoren evalueren met Shield2Go

Infineon is actief op meerdere fast-prototyping fronten. Shield2Go is hun eigen benadering van zo'n platform. Dit bestaat uit een familie van kleine (39x15 mm) breadboard-vriendelijke breakout-boards (BoB's) met een gestandaardiseerde pinout. Elk board heeft een andersensoren of beveiligings-IC. Daarnaast is er een board met een XMC1100 microcontroller ('XMC 2Go'). Het IC waar het om draait zit aan één kant van het board en kan worden afgebroken. Zo kan de gebruiker het IC eerst testen op een breadboard en als hij daarmee klaar is het print-

gedeelte met het IC afbreken en inbouwen in de uiteindelijke toepassing, zonder dat daar onnodig ruimte in beslag wordt genomen. In plaats van pinheaders is het board uitgerust met klemcontactjes, zodat zelfs solderen niet nodig is. Het 'My IoT Adapter'-board overbrugt de kloof naar Arduino-compatible platforms zoals Infineons eigen Boot Kits. Met deze adapter kunnen tot drie Shield2Go-boards met een basisboard worden verbonden. Arduino-libraries voor de Shield2Go-boards zijn beschikbaar op GitHub. ◀

(190352-04)

Web Links

- [1] Infineon voor makers: www.infineon.com/makers
- [2] Infineon op GitHub: <https://github.com/Infineon>