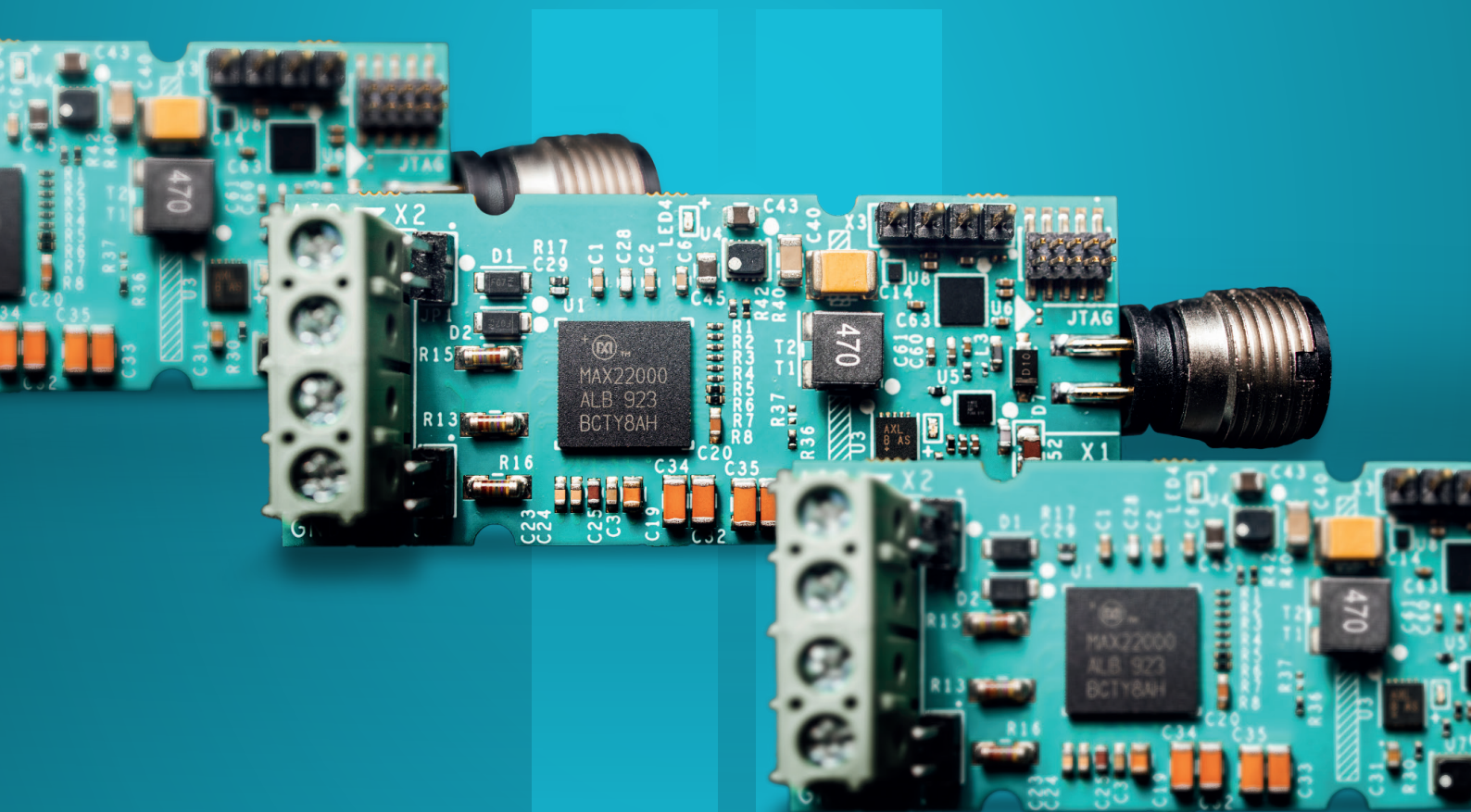


PRIEMYSELNÝ IOT

HOR SA NA SNÍMAČ

Referenčný dizajn IO-Link

ODBORNÝ PRÍSPEVOK

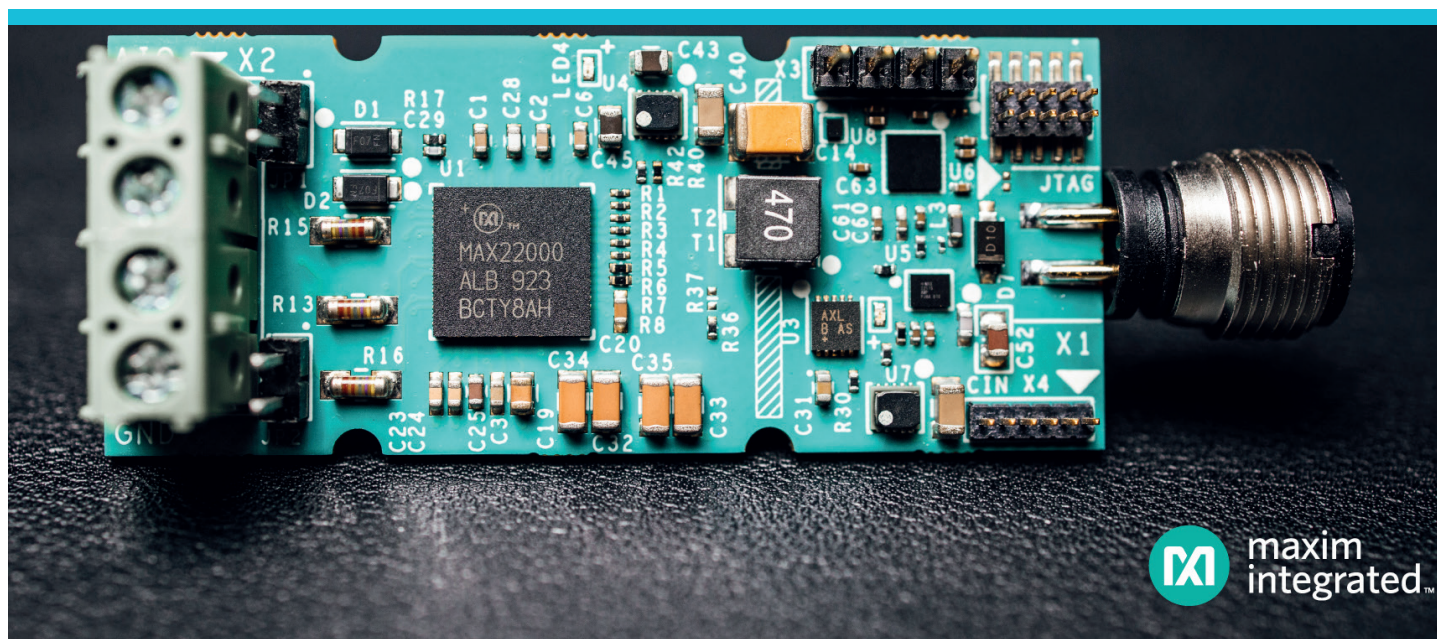


sk.rsdelivers.com

Titulný obrázok: Maxim Integrated

Sme na vašej strane





© Maxim Integrated

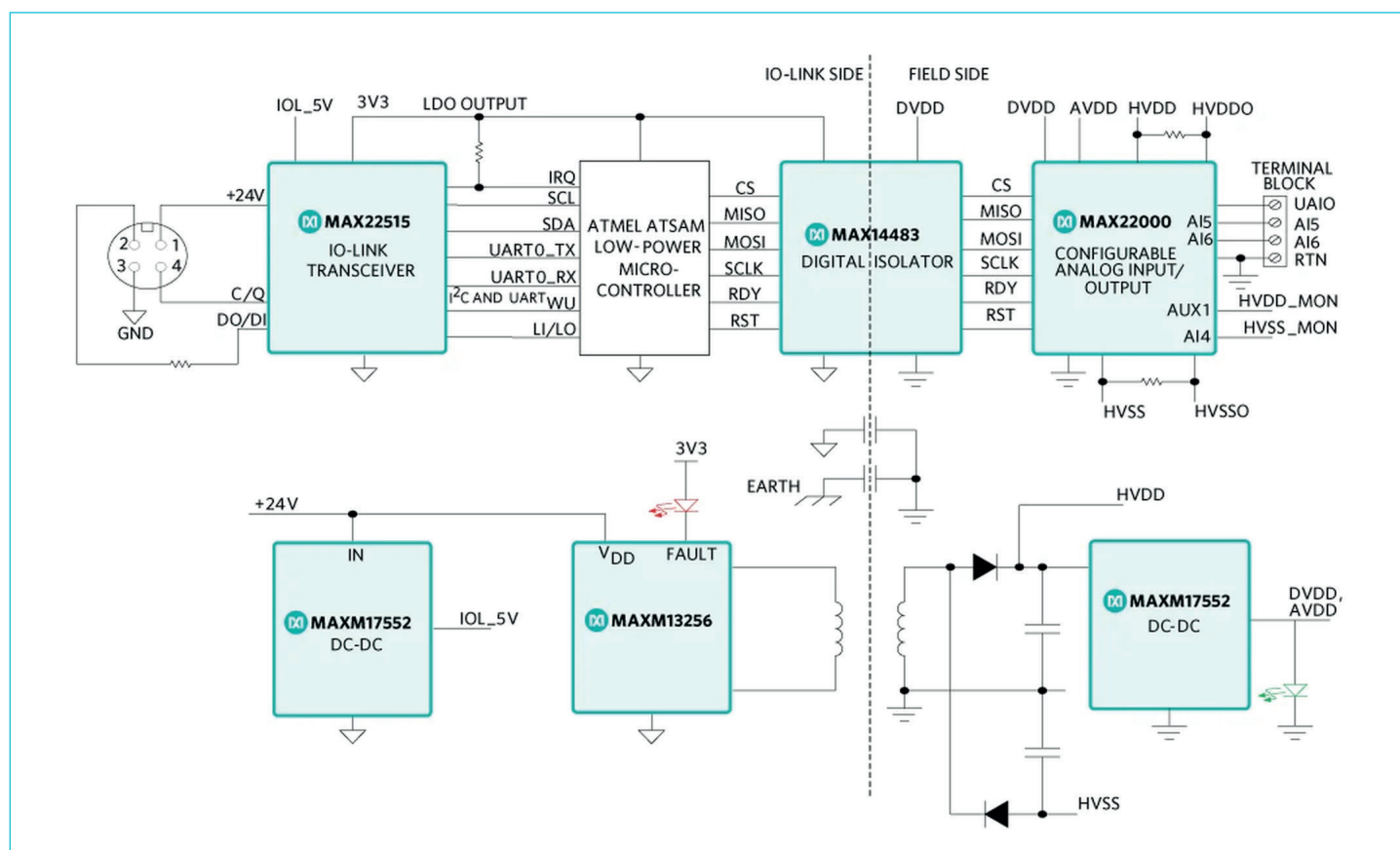
Hor sa na snímač – Referenčný dizajn IO-Link

IO-Link je prvý otvorený a od prevádzkovej zbernice nezávislý sériový protokol Point-to-Point na komunikáciu so snímačmi a akčnými členmi, ktorý bol medzinárodne štandardizovaný (IEC 61131-9). IO-Link je de facto štandardom pre univerzálnu komunikáciu s inteligentnými zariadeniami – ako s tu opísaným referenčným dizajnom MAXREFDES177#. Maxim Integrated a TMG TE spolu vyvinuli dosku plošných spojov, ktorá zodpovedá verzii IO-Link 1.1/1.0.

Vyvinutý referenčný dizajn disponuje vysielateľom-prijímačom IO-Link MAX22515, mikrokontrolérom ATSAM1 (mikročipom) od spoločnosti Atme s nízkou spotrebou prúdu (používa TMG TE IO-Link-Device-Stack) a univerzálnym analógovým I/O čipom MAX22000. Analógová strana (poľ'a) je digitálnym izolátorom MAX14483 a galvanicky oddeleným zásobovaním prúdom úplne izolovaná od strany IO-Link, ktorú napája L+ (24 V) zásobovanie pripojenia IO-Link-Master. Celý referenčný dizajn sa zmestí na dosku plošných spojov s rozmermi 61 mm x 25 mm.

Referenčný dizajn bol skonštruovaný v priemyselnom činiteľovi tvaru a požíva konektor M12 pre 4-žilový kábel IO-Link. Analógová strana (poľ'a) je vybavená štvorpólovým blokom svoriek dosky plošných spojov.

Konfigurovateľné režimy I/O čipu MAX22000 na strane poľa zahŕňajú jeden analógový napäťový vstup (± 10 V), jeden analógový prúdový vstup (± 20 mA), jeden analógový napäťový výstup (± 10 V) a jeden analógový prúdový výstup (± 20 mA) cez prípojky AIO a GND. MAXREFES177# stanovuje lineárny rozsah na 105 % a plný rozsah na 125 % menovitého rozsahu. Nepresnosť predstavuje až 0,1 % pri kolísaní teploty ± 50 °C. Ostatné dve vstupné svorky sa dajú nakonfigurovať tak, aby sa teplota merala štandardným snímačom, ako napríklad PT100 alebo odporovým teplomerom PT1000. Tieto prípojky sú na vstupoch AI5 a AI6 spojené s programovateľným zosilňovačom (PGA) v čipe MAX22000.



© Maxim Integrated

Obrázok 1. Zjednodušená schéma zapojenia referenčného dizajnu MAXREFDES177#.

Mikrokontrolér ATSAM (mikročipom) od spoločnosti Atmel (ARM Cortex-M4) slúži ako rozhranie medzi modulom I/O MAX220000 a vysielateľ-prijímačom IO-Link MAX22515. MAX22515 disponuje integrovanou prepäťovou ochranou pre robustnú komunikáciu na veľmi malej oblasti dosky plošných spojov, bez toho, aby boli potrebné externé ochranné komponenty ako diódy TVS. Vysielač-prijímač IO-Link sa nachádza v 20-Bump-Wafer-Level-Package (WLP), vďaka čomu si referenčný dizajn vyžaduje len malú plochu.

Obvod je chránený proti prepólovaniu integrovaným aktívnym ochranným zapojením v MAX22515. Vysielač-prijímač disponuje dvomi integrovanými regulátormi LDO (3,3 V a 5 V). 3,3-V regulátor generuje 3,3-V napájanie pre ďalšie spínacie obvody dizajnu. Okrem toho disponuje ovládačom s nízkym zapínacím odporom na zníženie stratového výkonu.

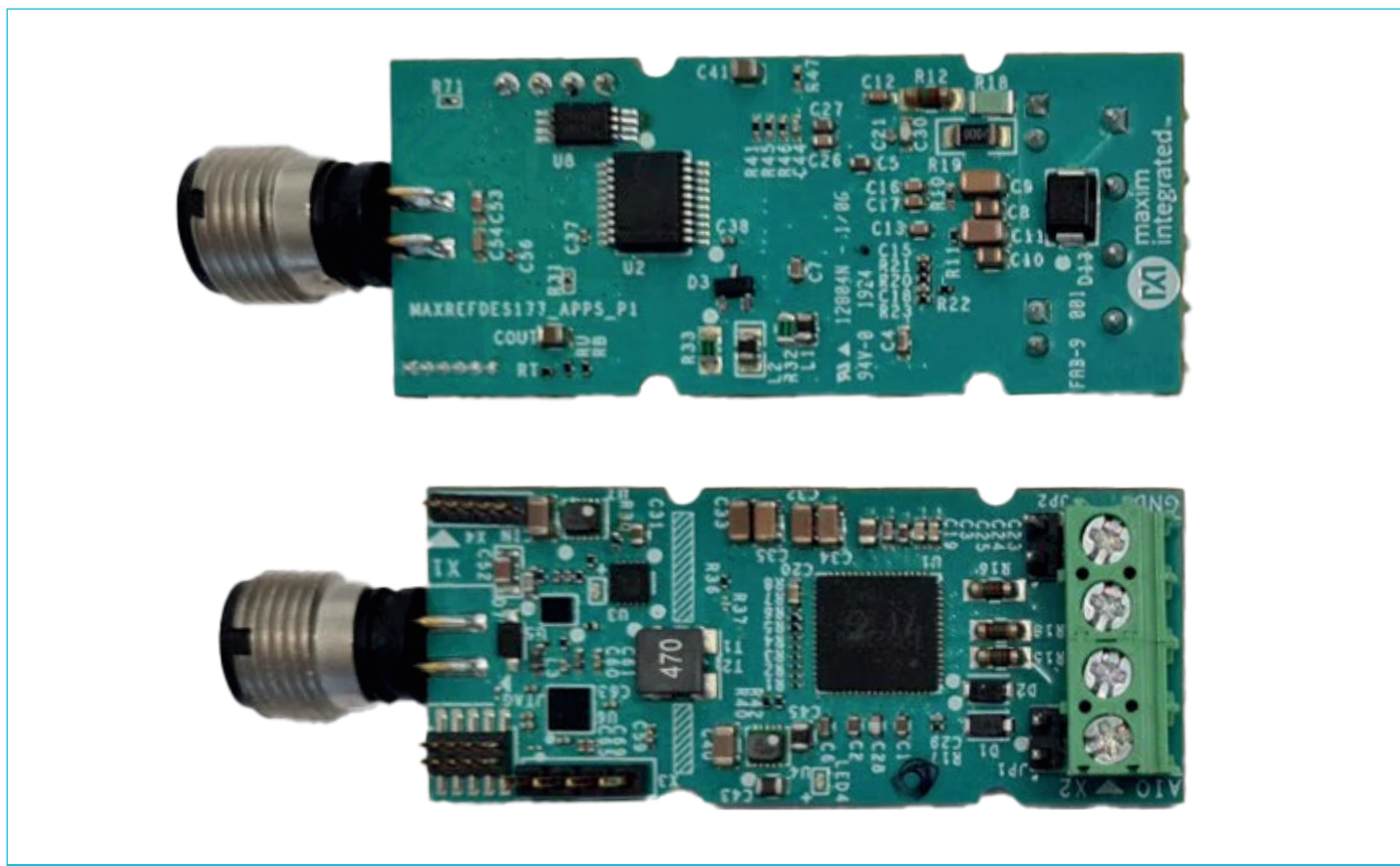
Referenčný dizajn používa IO-Link-Stack spoločnosti Technologie Management Gruppe Technologie und Engineering (TMG TE) a dokáže komunikovať s každým IO-Link-Master verzie 1.1. Karta obsahuje konektor M12 na pripojenie ku kompaktnému IO-Link-Master cez štandardný kábel M12. Prevádzka MAXREFDES177 # na USB-I/O-Link-Master ako MAXREFDES165 # s príslušným softvérom umožňuje jednoduché uvedenie do prevádzky.

Brána do sveta – MAX22000

MAX22000 je konfigurovateľný vstupný/výstupný integrovaný obvod, ktorý sa dá počas prevádzky nakonfigurovať ako napäťový/prúdový vstup alebo výstup. Na meranie iných analógových signálov sú k dispozícii ďalšie vstupy. Súčiastka ponúka 18-bitový DAC s rýchlym časom rozkmitu, ako aj 24-bitový Delta-Sigma-ADC. ADC a DAC je možné jednotlivito voľiť medzi internou a externou referenciou. Tu opísané zapojenie používa internú napäťovú referenciu. MAX22000 môže na základe veľmi stabilnej internej referencie 5ppm/°C dosiahnuť nepresnosť 0,1 % pri kolísaní teploty ± 50 °C. Nastavuje lineárny rozsah na 105 % a plný rozsah na 125 % menovitého rozsahu. To znamená, že disponuje lineárnym rozsahom $\pm 10,5$ V a meracím rozsahom $\pm 12,5$ V pre menovitý rozsah ± 10 V.

MAX22000 podporuje ADC pomocou bezšumového PGA s vysokonapäťovými a nízkonapäťovými vstupnými rozsahmi na podporu meraní RTD (Resistance Temperature Detector). K dispozícii sú aj prídavné pomocné vstupy a v tomto dizajne implementujú palubné diagnostické meranie pre napájanie HVDD.

MAX22000 komunikuje cez vysokorýchlostnú zbernicu SPI pre všetky informácie o konfigurácii a spravovaní, ako aj výsledky konverzie. Voliteľný 8-bitový CRC zvyšuje spoľahlivosť rozhrania SPI a chráni pred všetkými 8-bitovými zhlukmi, ako aj všetkými chybami dvojitého bitu. Čip pracuje v analógovom a digitálnom rozsahu v 2,7 V až 3,6 V a vo vysokonapäťovej jednotke s až ± 24 V. Súčiastka je k dispozícii so 64-pólovým obalom LGA a pracuje v priemyselnom teplotnom rozsahu od -40 °C do +125 °C.



© Maxim Integrated

Obrázok 2. Celý referenčný dizajn sa zmestí na dosku plošných spojov s rozmermi 61 mm x 25 mm.

Oddel'ovací prvok – MAX14483

MAX14483 je galvanický izolátor so 6 kanálmi pre digitálne signály, ktorý používa patentovanú procesnú technológiu od spoločnosti Maxim. Šesť signálových kanálov je optimalizovaných pre aplikácie SPI a upozorňujú na veľmi malé oneskorenie prechodu na kanáloch SDI, SDO a SCLK. Trojstavová logika kanálu SDO sa aktivuje vstupom CS, ako aj druhým riadiacim signálom (SDOEN), aby jednotlivý MAX14483 mohol izolovať viacero zariadení SPI. Na zjednodušenie dizajnu systému sa môže výstup Open-Drain-FAULT prepojiť s výstupnými chybami iných zariadení ODER. K dispozícii je navyše pomocný kanál (AUX) na presmerovanie časovacích alebo riadiacich signálov zo strany Master na stranu Slave. Aj naďalej sú vybavené monitormi výkonu (SAA, SBA), pričom oddelené oblasti signalizujú, či je protiľahlá strana izolátora pripravená na prevádzku. Vďaka nezávislým 1,71 V až 5,5 V napájaniam na každej strane izolátora je súčiastka aj meničom úrovně.

MAX14483 izoluje 3,75kVRMS na 60 sekúnd a je k dispozícii s 20-pólovým obalom SSOP s 5,5 mm inštalačným a voľným priestorom. Materiál obalu má minimálnu odolnosť proti plazivým prúdom (CTI) 400 V, preto získal hodnotenie triedy II. Súčiastka je dimenzovaná na prevádzku pri okolitých teplotách od -40 °C do +125 °C.

Brána do počítača – MAX22515

Vysielač-prijímač IO-Link MAX22515 zodpovedá špecifikácii Physical-Layer IO-Link verzie 1.1/1.0. Integruje vysokonapäťové funkcie bežné pri priemyselných snímačoch, ovládače a dva lineárne regulátory v jednom obale WLP s rozmermi 2,5 mm x 2,0 mm. MAX22515 disponuje integrovanými ochrannými funkciami, aby bola zaručená robustná komunikácia v drsných priemyselných prostrediach. Všetky I/O piny (V24, C/Q, DO/DI a GND) disponujú ochranou proti prepólovaniu, sú odolné proti skratu a majú integrovanú prepäťovú ochranu ± 1 kV/500 Ω . Vyžaduje sa veľmi malá plocha dosky plošných spojov, lebo už nie sú potrebné externé ochranné komponenty ako diódy TVS. Prevádzka je špecifikovaná pre normálne 24 V napájacie napätia až do 36 V. Ochrana pred prechodnými javmi je navyše k integrovanej prepäťovej ochrane zjednodušená vďaka vysokej tolerancii napätia (t.j. maximálne menovité napätie 65 V pre I/O piny bez integrovaných diód TVS).

Obidva integrované regulátory LDO v MAX22515 generujú 3,3 V a 5 V, čím sa znižuje počet prídavných externých komponentov a potrebné miesto.

MAX22515 disponuje flexibilným riadiacim rozhraním cez rozhranie SPI alebo I2C. Rozhranie I2C sa v tomto referenčnom dizajne používa na zníženie počtu pinov potrebných pre mikrokontrolér. I2C realizuje rozsiahlu diagnostiku pre MAX22515. Na komunikáciu IO-Link je k dispozícii 3-vodičové rozhranie UART.

MAXREFDES177 # si z dôvodu integrovanej prepäťovej ochrany v MAX22515 na rozhraní IO-Link nevyžaduje externé ochranné prvky ako varistory alebo diódy TVS. Spĺňa tak IEC 61000-4-2 pre elektrostatický výboj (ESD) do ± 4 kV, ako aj IEC 61000-4-4 pre rýchle prechodné javy (EFT) ± 4 kV. Okrem toho je dimenzovaný na rázovú pevnosť (2 A pri $t=1,2/50$ μ s) až do $\pm 1,0$ kV. Súčasťou analógového zapojenia I/O (na strane poľa) sú prídavné ochranné zapojenia TVS.

Energia pre všetkých – napájanie prúdom

Na tomto referenčnom dizajne sa používajú rôzne integrované obvody na vytvorenie rôznych napäťových prípojnic, ako aj na IO-Link, a tiež na strane poľa izolačnej bariéry. Napájanie prúdom sa realizuje cez kábel IO-Link na L+ a predstavuje 24 V na strane IO-Link. MAX22515 disponuje dvomi internými LDO, ktoré by túto 24 V prípojnicu mohli vypnúť. Efektívnejšie riešenie sa však dosiahne použitím modulu Step-Down MAXM17552, aby sa poskytlo 5 V pre MAX22515, ktorý potom svoj integrovaný LDO použije na vytvorenie 3,3 V prípojnice. MAXM17552 je umiestnený v 10-pólovom 2,6 mm x 3 mm x 1,5 mm obale μ SLiCt.

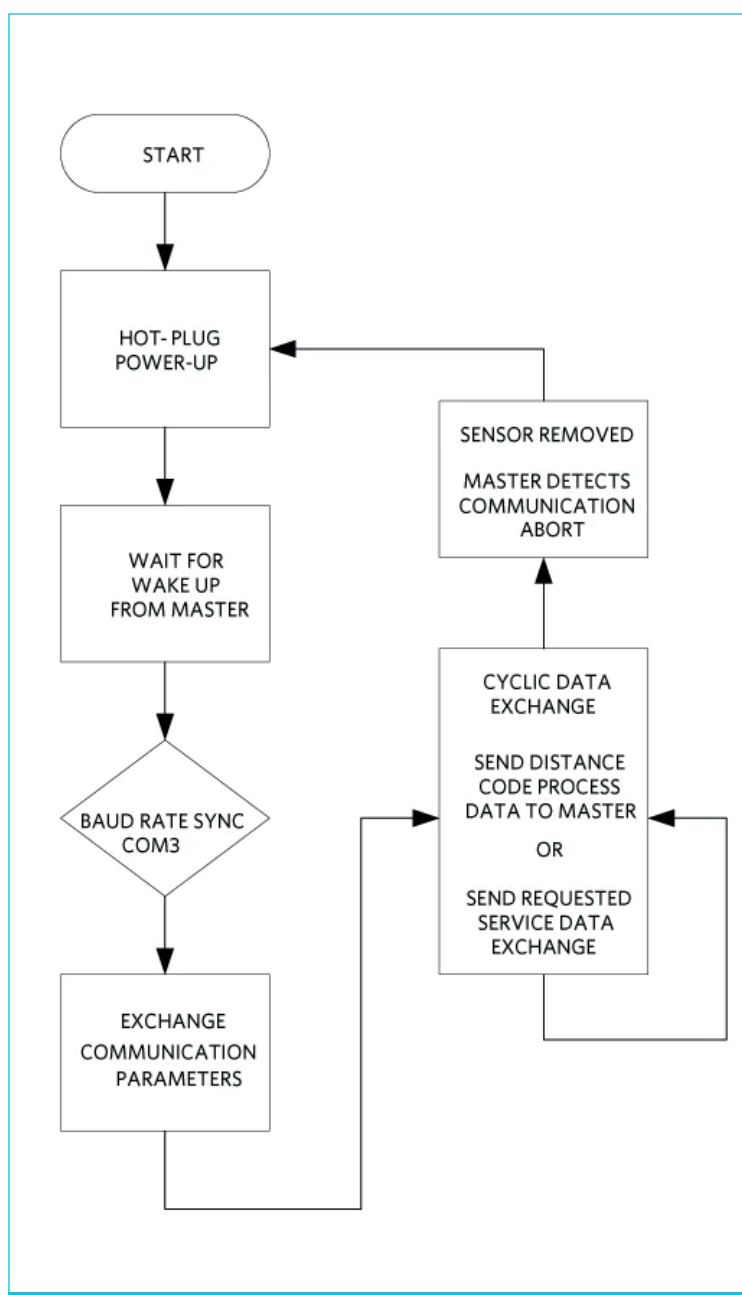
H-mostíkový transformátorový ovládač MAX13256 je jednoduché riešenie na realizáciu napájacích zdrojov, ktoré dodávajú až do 10W. Integrovaný obvod poháňa primárnu cievku transformátora prúdom až do 300 mA z 8 V až 36 V napájania. Nachádza sa v 10-pólovom [3 mm x 3 mm] obale TDFN a je špecifikovaný pre teplotný rozsah od -40 °C do +125 °C.

Prevod vinutia transformátora definuje výstupné napätie a umožňuje generovanie prakticky každého izolovaného napätia. V prípade predloženého návrhu sa generujú dve napájania, HVDD = +24 V a HVSS = -24 V. Na tento dizajn sa používajú rovnaké napájania pre HVDDO, resp. HVSSO. Na analógovej strane alebo strane poľa sa používa MAXM17522 na nastavenie napätí DVDD a AVDD pre MAX22000 s odporovým deličom medzi OUT a GND na 3,3 V.

MAXREFDES177 # má pri normálnych podmienkach spotrebu 30 mA až 35 mA (typ.) a viac, keď je zvolený aktuálny vstupný alebo výstupný režim. Červená LED indikuje výpadok prúdu na transformátorovom ovládači, zatiaľ čo prídavná zelená LED hlási prítomnosť napájania AVDD.

Log In – softvér pre dosku plošných spojov

MAXREFDES177 # sa dodáva vopred naprogramovaný ako funkčné zariadenie IO-Link, ktoré je pripravené na pripojenie k IO-Link-Master (napríklad MAXREFDES165 #). Firmvér je TMG TE IO-Link-Device-Stack s časovo neobmedzenou licenciou a zameraný na mikrokontrolér ATSAM (mikročip) od spoločnosti Atmel. Nasleduje vývojový diagram na obrázku 3. MAXREFDES177 # čaká po zapojení na budiaci signál z IO-Link-Master a pri prijatí budiaceho signálu sa prenosovou rýchlosťou 230,4 kB/s (COM3) zosynchronizuje s IO-Link-Master. Potom dôjde k výmene parametrov komunikačného prenosu. IO-Link-Master potom spustí cyklickú výmenu dát tým, že si vyžiada procesné dáta snímača. Keď sa MAXREFDES177 # odstráni, IO-Link-Master rozpozná chýbajúci snímač.



© Maxim Integrated
Obrázok 3. Vývojový diagram firmvéru

Zdroje

Dátové listy

- [MAXREFDES177#](#) Referenčný dizajn IO-Link Universal Analog IO
- [MAXREFDES165 #](#) USB-I/O-Link-Master
- [MAX22515](#) Vysielač-prijímač IO-Link
- [MAX14483](#) Digitálny galvanický izolátor so 6 kanálmi
- [MAX22000](#) Konfigurovateľný analógový integrovaný obvod I/O
- [MAXM17552](#) Prevodník nadol DC/DC
- [MAX13256](#) H-mostíkový transformátorový ovládač
- [ATSAM](#) - Mikrokontrolér Atmel (mikročip)

Súbory dizajnu

- [Kusovník, schéma zapojenie, rozloženie dosky plošných spojov, IODD \(stiahnutie po registrácii\)](#)

Softvér

- [IO-Link Device](#) Tool od spoločnosti TMG TE

Dátum prístupu: 28. 10 .2020