

Wheel Speed Sensor

iGMR based Wheel Speed Sensor

TLE5041plusC

Juraj Žabka

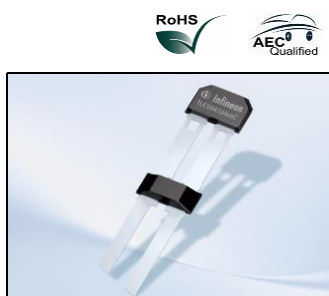
- Snímač alebo senzor alebo receptor je fyzikálny systém, technické zariadenie, reagujúci na zmeny meranej veličiny (fyzikálnej, chemickej) okamžite, alebo reaguje na časový priebeh zmeny
- Najbežnejšie snímače sú elektrické, transformujúce informáciu o meranej veličine do inej fyzikálnej oblasti, najčastejšie na elektrický signál alebo na elektrický parameter. Umožňujú transformáciu neelektrickej veličiny na elektrické signály
- Senzor rýchlosti kola sa pôvodne používal na nahradenie mechanického spojenia z cestných kolies k tachometru, čím sa eliminovalo poškodenie lana a zjednodušila sa konštrukcia rozchodu (odstránenie všetkých pohyblivých častí s výnimkou zostavy ihla / pružina). S príchodom automatizovanej pomoci pri riadení, ako je napríklad elektronické ABS, senzor tiež poskytoval údaje o rýchlosti kolies pre riadiace jednotky, ktoré pomáhajú operátorovi pri udržiavaní kontroly nad vozidlom. Senzor rýchlosti vozidla sa používa aj na správne radenie prevodových stupňov pre údržbu vozidla.

Základné vlastnosti snímačov :

- jednoznačná závislosť výstupnej veličiny od vstupnej (lineárna, logaritmická)
- citlivosť - hodnota zmeny meranej veličiny pri ktorej ešte vzniká zaznamenateľná zmena výstupnej veličiny
- zotrvačnosť - časové oneskorenie výstupného signálu po zmene vstupnej veličiny
- stálosť - údaj snímača sa nemení, ak sa nemení vstupná veličina
- prevádzková spoľahlivosť, presnosť, jednoduchá údržba
- frekvenčná charakteristika

TLE5041plusC - je snímač rýchlosti kola navrhnutý pre sofistikované systémy riadenia vozidla. Rýchlosť rotácie sa sníma presne, čo umožňuje použitie senzora ako súčasť nepriamych systémov na kontrolu tlaku v pneumatikách. Je založená na integrovaných gigantických magneto-rezistentných prvkoch (GMR) citlivých na smer magnetického poľa. Aby sa splnili náročné automobilové požiadavky, bola maximalizovaná:

1. odolnosť voči elektrostatickému výboju (ESD)
2. elektromagnetická kompatibilita (EMC) Najmodernejšia technológia BiCMOS sa používa na monolitickú integráciu snímacích prvkov a obvodov signálu, ktoré nevyžadujú žiadne vonkajšie komponenty.



Vlastnosti :

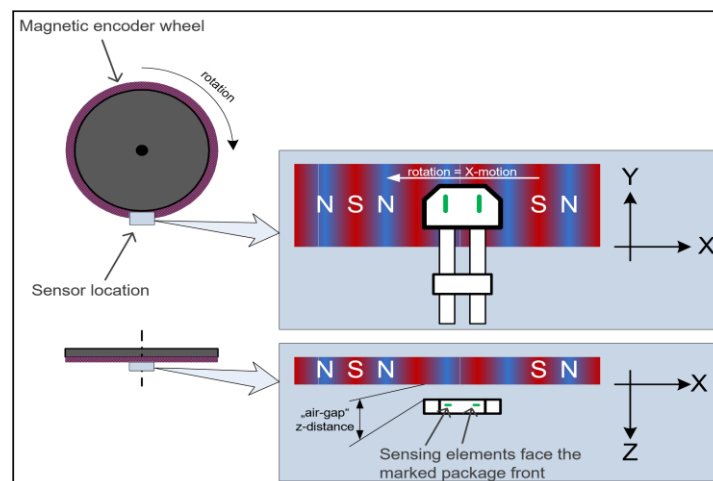
1. Nízke jitter
2. Vysoká citlivosť
3. Odolnosť proti vonkajším magnetickým poruchám
4. Široký výkon vzduchovej medzery
5. 2 mm snímajúci prvok iGMR rozstup pre použitie s magnetickými kódovacími kolesami
6. Diferenčný predný koniec vysoko odolný voči rušivým poliam
7. Dvojžilové prúdové rozhranie
8. Monolitická integrácia na jedinej matrici
9. Nevyžadujú sa žiadne vonkajšie komponenty
10. Necitlivý na mechanické namáhanie
11. Široký teplotný rozsah prepojenia -40 ° C až 170 ° C

Cieľové aplikácie :

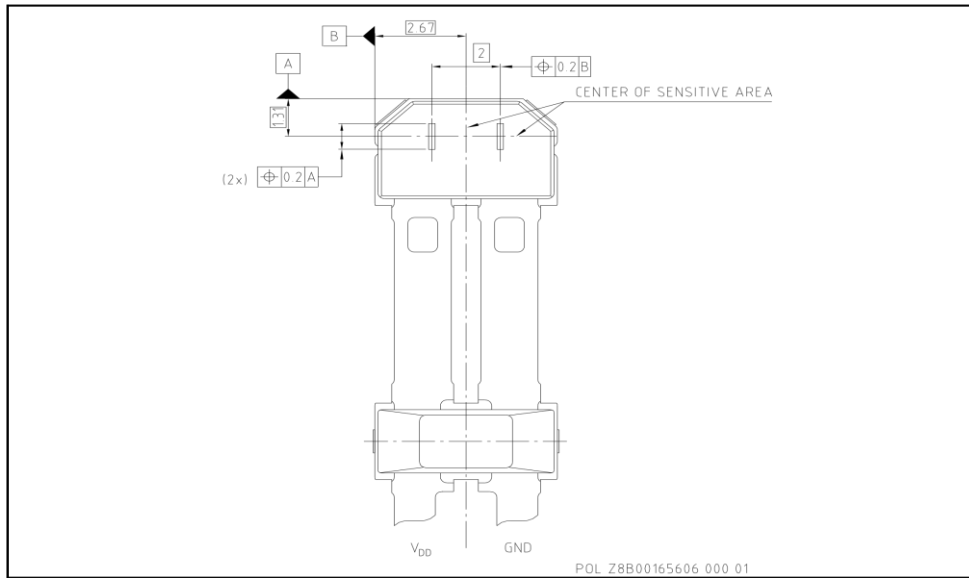
1. Zistenie rýchlosti kolies (ABS) alebo systémy riadenia stability s funkciou iTPMS
2. Všeobecné snímanie rýchlosti kolies (ABS)
3. ESP
4. Nepriame monitorovanie tlaku v pneumatikách (iTPMS)

Všeobecne : Senzor je citlivý na gradienty magnetického poľa v smere x. Na obrázku je znázornené typické umiestnenie TLE5041plusC oproti magnetickému kódovaciemu kolesu. Obrázok tiež označuje súradnicový systém, ktorý platí v celom tomto dokumente. Možné sú aj iné polohy snímačov a kolesá kódovania, súradnicový systém sa preto týka snímača.

Popis funkcie : Integrovaný snímač GMR detekuje diferenciálne magnetické polia v smere x. Dva snímacie prvky iGMR sú usporiadané vo vzdialenosti 2 mm. Ich výstupné signály sú spracovávané odlišne. Na detekciu pohybu predmetu musí byť magnetické pole zabezpečené magnetizovaným enkodérom, ktoré je namontované na rotujúcej osi. Magnetické posuny a posuny zariadenia sa rušia pomocou autokalibračného algoritmu. Samokalibrácia sa vykonáva po uvedení do prevádzky a vyžaduje len krátku históriu magnetického vstupu. Po kalibrácii dôjde k prepnutiu presne pri nulovom priechode pre sínusové signály alebo všeobecne povedané aritmetický priemer ktoréhokoľvek magnetického vstupného signálu. Prepínanie je signalizované vysokou alebo nízkou úrovňou napájacieho prúdu.

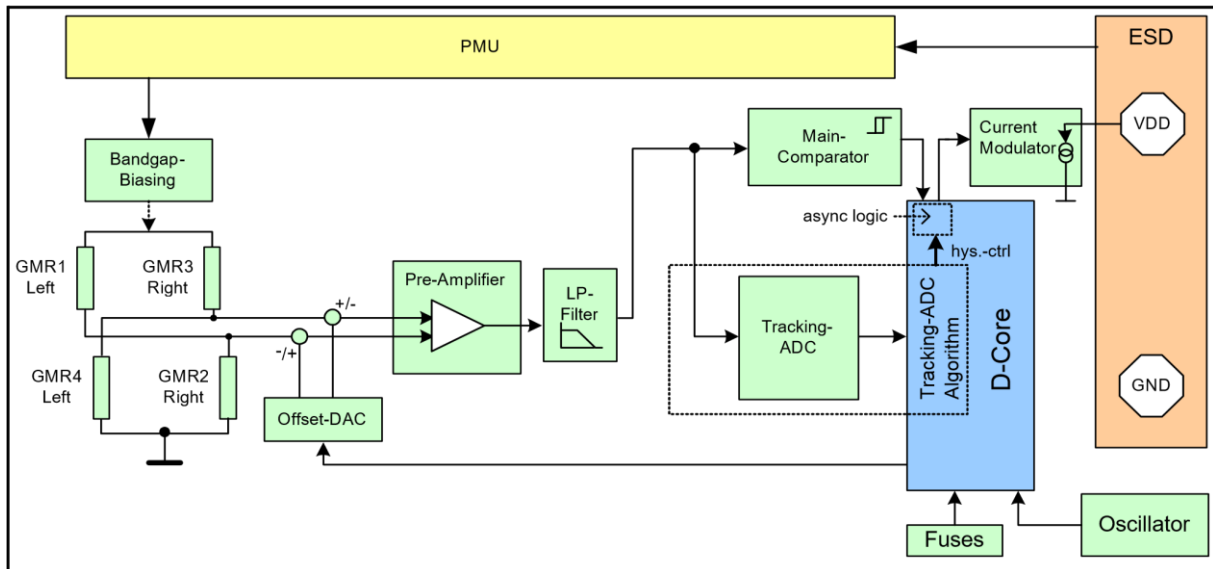


Opis : Typické hodnoty sú pri VDD = 12 V a TA = 25 ° C.



Pin No.	Symbol	In/Out	Function
1	VDD	Supply	
2	GND	Supply	Output node

Bloková schéma

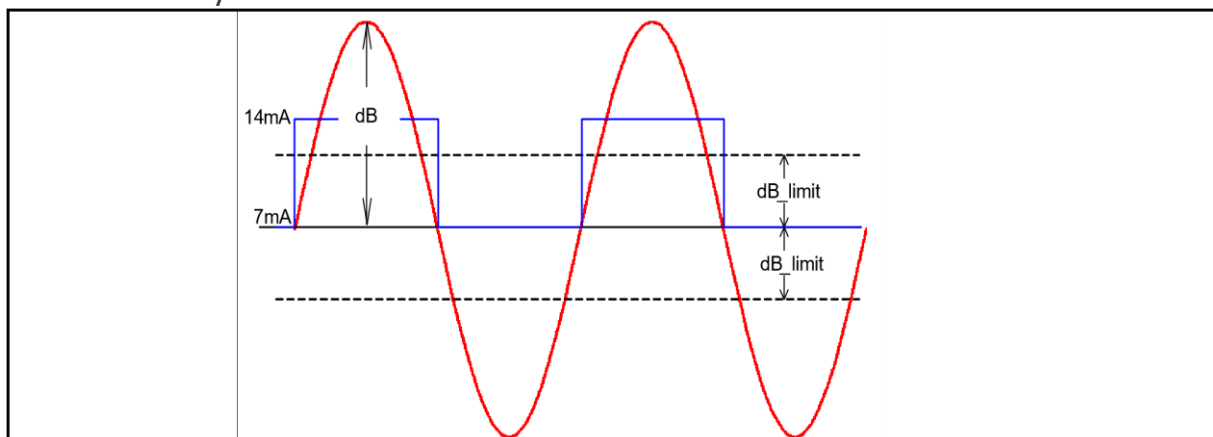


Zariadenie je interne napájané regulátorom napätia v PMU. Oscilátor čipov slúži ako generátor hodín pre digitálnu časť obvodu. TLE5041plusC obsahuje dva snímacie prvky GMR s rozstupom 2 mm. Signálna dráha sa skladá z diferenciálneho zosilňovača, dolnopriepustného filtra obmedzujúceho šum a dvoch komparátorov. K dispozícii je kompenzačná slučka, ktorá kompenzuje magnetické a elektrické kompenzácie. Regulačná slučka sa skladá zo sledovacieho A / D prevodníka, digitálneho jadra na vyhodnotenie kompenzácie

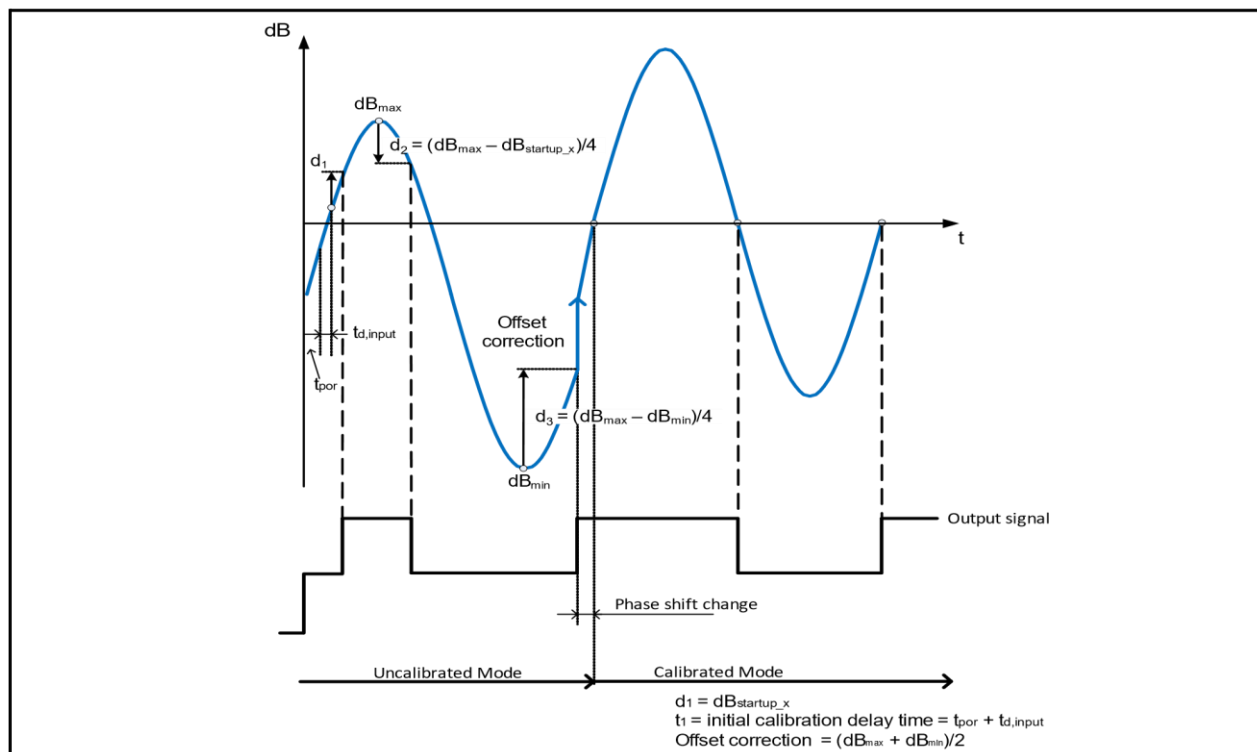
a kompenzačného DAC na napájanie korekčného napätia. Aktuálne rozhranie je spustené hlavným komparátorom.

Bloková schéma : TLE5041plusC prístroj môže byť v jednom z dvoch prevádzkových režimov, a to v nekalibrovanom režime alebo v kalibrovanom režime. Termín kalibrácia sa týka algoritmu korekcie. Prístroj sa spustí v nekalibrovanom režime. V tomto režime nebude zaručená väčšina parametrov výkonu. Kým sa magnet pohybuje, zariadenie sleduje magnetický vstup a nastavuje posun signálu. Po niekoľkých periódach sa offset kalibruje a zariadenie pracuje so svojim plným výkonom. Aby sa zabránilo nechcenému prepínaniu, zmeny pod určitou hodnotou dBLimit sa nepovažujú za prepínanie výstupu.

Kalibrovaný režim : V kalibrovanom režime sa výstup prepne pri prechode nulou vstupného signálu. Osciláciám kompenzácie DAC sa zabráni prepnutím do režimu s nízkou chvením. Signály pod definovanou prahovou hodnotou dBLimit nespúšťajú súčasné rozhranie, aby sa predišlo nechcenému prepínaniu výstupu. Stanovenie posunu sa vykonáva v kalibrovanom režime nepretržite. Fázový posun medzi vstupným a výstupným signálom už nie je určený pomerom medzi konštantou digitálneho šumu a amplitúdou signálu. Preto môže dôjsť k náhlej zmene fázového posunu počas prechodu z nekalibrovaného na kalibrovaný režim.



Nekalibrovaný režim : Keď je zariadenie napájané po vypnutí, zariadenie je po zapnutí zapnuté na čas T_{por} . Digitálne jadro okamžite začne sledovať signál. Na spustenie prvej hrany musí magnetický signál prekročiť prahovú hodnotu DNC (konštanta digitálneho šumu d_1). Pozri obrázok, kde prvý bod spínania je potom, čo magnetický vstup prekročil $dB_{startup_x}$. Algoritmus pracuje v oboch smeroch, teda pre stúpanie a klesanie.



Aplikačný obvod CircuitTLE5041plusC je navrhnutý tak, aby pracoval s minimálnym počtom externých komponentov, ako je to znázornené na obrázku. Odporúčaný aplikačný obvod s ochranou proti spätnému vychýleniu, ochranou pred prepätím a kondenzátormi EMC je tiež uvedený na obrázku. Hodnoty komponentov závisia od aplikácie. Vloženie odporu $10\ \Omega$ do dráhy VDD (R1) spôsobuje ďalší pokles napätia, ktorý obmedzuje maximálny prúd cez diódu D2 a zvyšuje tak robustnosť obvodov. Zvýšenie R1 ďalej znižuje svetlú výšku napájacieho napätia.

