

Rysunek 1. Układ z rodziny NovalithIC z otwartą obudową. Na rysunku pokazano zastosowanie technologii *chip-on-chip* oraz *chip-by-chip*

Więcej informacji:

- www.infineon.com/novalithic
- <http://goo.gl/E9JmjW>
- Kod zamówienia Rutronik ICMOT5135



Nowa generacja sterowników

Nowa rodzina układów NovalithIC firmy Infineon zawiera układ scalony kontrolera oraz tranzystory MOSFET w pojedynczej obudowie. Dystrybutor produktów Infineona – firma Rutronik, spodziewa się, że otworzy to zupełnie nowy poziom wydajności oraz bezpieczeństwa sterowników silników.

Dzięki napięciu zasilania do 40 V, półmostki typu BTN8962 oraz BTN8982, zawierające tranzystory z kanałem „P” lub „N” o dużej obciążalności prądowej, mogą być zastosowane w aplikacjach motoryzacyjnych, przemysłowych, automatyce domowej oraz w urządzeniach medycznych. W porównaniu do wcześniejszej serii BTN79xx, producent znacznie poprawił parametry poprzez skrócenie niemal o połowę czasu wyłączenia, zmniejszenie o połowę rezystancji $R_{DS(on)}$ tranzystorów pracujących w konfiguracji *high side* oraz *low side*, a co za tym idzie – zmniejszenie strat mocy. W rezultacie, skutkiem zastosowania modułów są korzyści w postaci zwartej, kompaktowej budowy sterownika napędu o mocy przekraczającej 250 W, bez potrzeby użycia dodatkowego chłodzenia. Układy mają wbudowane zabezpieczenia nadprądowe i przed przegrzaniem, jak również mechanizm odłączający obciążenie przy zbyt niskim napięciu zasilania. Dla konstruktora oznacza to mniej pracy projektowej, co pozwala na skoncentrowanie się na optymalizacji urządzenia. Z kolei, dla przedsiębiorstwa krótszy czas pracy nad projektem przełoży się na obniżenie kosztów.

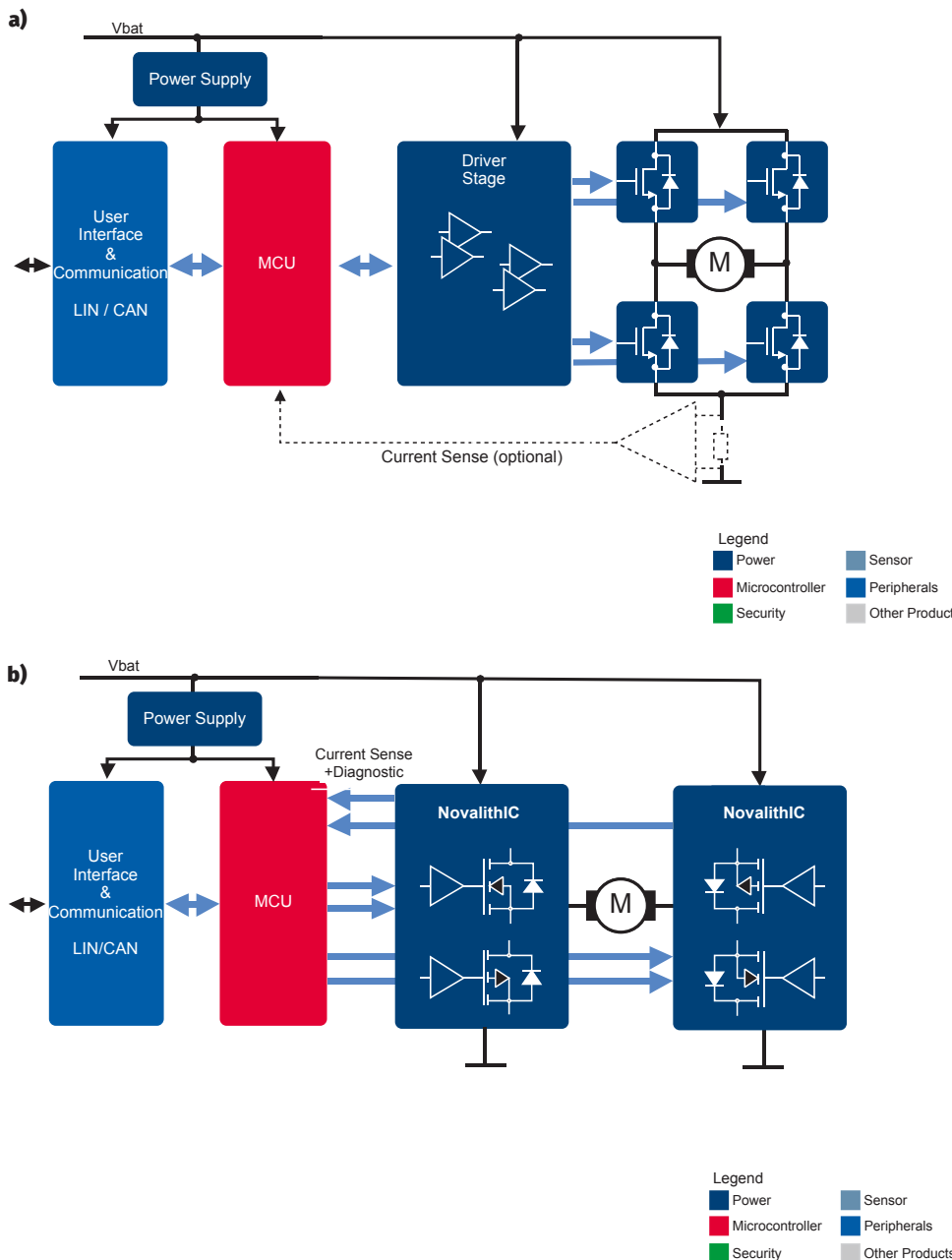
Opracowując nowe komponenty, zachowano kompatybilność ze starszą serią produktów – obudowa D²PAK (TO263-7) oraz

rozmieszczenie wyprowadzeń pozostawiono bez zmian, dzięki czemu nowe produkty NovalithIC zajmują tyle samo miejsca i są kompatybilne pod względem wyprowadzeń ze starszymi układami.

Zamiana 5 na 2 – zintegrowane podzespoły do zastosowań zajmujących niewielką powierzchnię

Wewnątrz struktura układu scalonego z rodziny NovalithIC obejmuje driver półmostka i tranzystory MOSFET z kanałami „P” i „N”. W budowie układów zastosowano technologie *chip-by-chip* oraz *chip-on-chip* (rysunek 1). Ich połączenie zapewnia maksymalną wydajność przy minimalnej zajętości przestrzeni. Nowe układy różnią się od wcześniejszej serii BTN79xx przede wszystkim zastosowaniem najnowszej technologii wytwarzania tranzystorów MOSFET.

Na rysunku 2 pokazano porównanie rozwiązania dyskretnego przeznaczonego do zasilania silnika prądu stałego z obwodem zbudowanym za pomocą układów NovalithIC. Użycie układów umożliwia zastąpienie 5 komponentów, to jest układu scalonego sterownika półmostka oraz 4 tranzystorów MOSFET przez 2 układy NovalithIC.

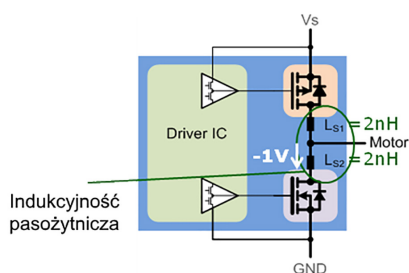


Rysunek 2. Porównanie rozwiązania: a) złożonego z komponentów dyskretnych, b) z zastosowaniem układów NovalithIC

Zaoszczędzono w ten sposób znaczną ilość pracy projektowej, montażowej oraz przestrzeń w gotowym urządzeniu.

Minimalny efekt pasożytniczy = minimalny wysiłek projektowy

Prąd pasożytniczy występujący w obwodzie jest kluczowym problemem w kontrolowaniu dynamicznych systemów, takich jak



Rysunek 3. Integracja komponentów zapewnia minimalny prąd pasożytniczy

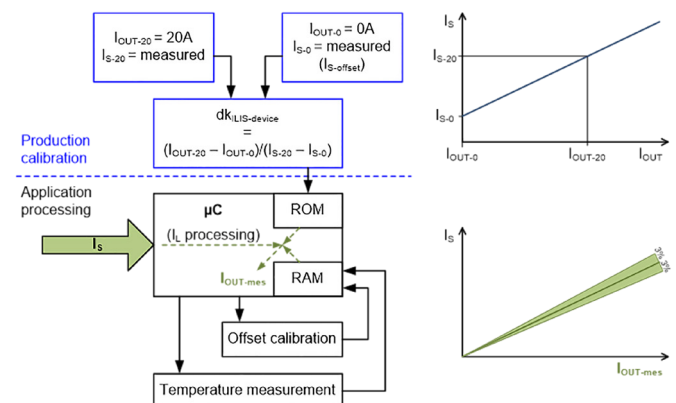
szczotkowe silniki prądu stałego sterowane za pomocą techniki PWM. Szczególnie ważnym punktem jest węzeł zasilający silnik, pomiędzy „górnym” a „dolnym” tranzystorem MOSFET (rysunek 3). Ponieważ długość przewodów w układach NovalithIC nie stanowi problemu, skoki napięcia są pięciokrotnie niższe niż w rozwiązaniu dyskretnym eksploatowanym w podobnych warunkach. Dla projektantów oznacza to łatwiejsze projektowanie obwodów z jednoczesną oszczędnością w elementach biernych lub diodach niezbędnych w projekcie układu dyskretnego do redukcji napięcia.

Wszystko na miejscu – narzędzia diagnostyczne, funkcje ochronne oraz kontrolne

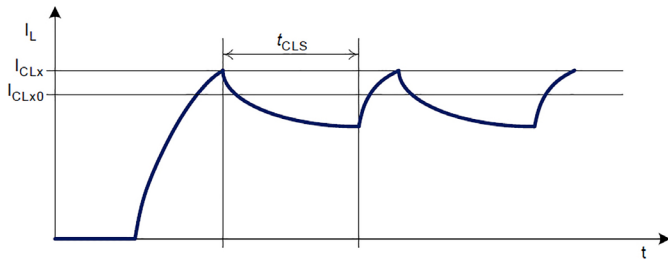
Kolejnym, co wyróżnia rodzinę układów NovalithIC, są funkcje diagnostyczne, umożliwiające, na przykład, pomiar prądu. Bez zastosowania dodatkowych środków prąd jest mierzony z niepewnością do $\pm 28\%$. Nieskomplikowana kalibracja umożliwia osiągnięcie precyzji lepszej niż $\pm 10\%$, a przy zastosowaniu dodatkowych środków, takich jak kompensacja temperatury, możliwe jest osiągnięcie niepewności rzędu $\pm 3\%$ (rysunek 4).

Aby wykryć nadmierny prąd obciążenia, układy z rodziny NovalithIC wykorzystują odrębną, wewnętrzną funkcję pomiaru prądu, która ocenia bieżące natężenie prądu od strony tranzystorów *high side* oraz *low side*. Jeśli obciążenie indukcyjne (na przykład scalony, to funkcja wykrywająca przeciążenie ograniczy

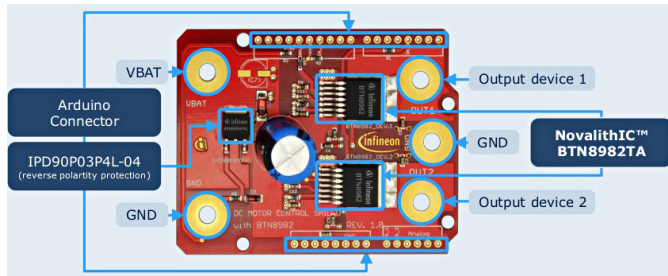
prąd zasilający poprzez czasowe zamknięcie odpowiedniego tranzystora. Użytkownik otrzymuje informację o określonym stanie na wyprowadzeniu IS, które może być testowane za pomocą mikrokontrolera. Tę funkcjonalność można również zastosować



Rysunek 4. Ulepszona precyzja pomiaru dzięki kalibracji



Rysunek 5. Idea funkcjonowania ogranicznika prądowego (obciążenie indukcyjne)



Fotografia 6. Moduł dla Arduino do sterowania silnikiem prądu stałego z BTN8982

do optymalizacji obwodu. Na przykład, w wypadku odłączenia zasilania od silnika, ten, obracając się na skutek bezwładności, może generować znaczny prąd wsteczny, co może prowadzić do uszkodzenia obwodów sterujących. To niebezpieczeństwo można zredukować albo za pomocą dodatkowego obwodu, albo przez takie zaprojektowanie urządzenia, aby było ono odporne na duże obciążenie. Obie te metody są złożone i podwyższają koszt gotowego rozwiązania. Natomiast przy zastosowaniu układów NovalithIC natężenie prądu jest ograniczane do uprzednio zdefiniowanej wartości, a „inteligencja” wbudowana w kontroler układu automatycznie kontroluje jego przepływ, co pokazano na rysunku 5.

Czujnik temperatury umieszczono bezpośrednio na kanale „P” tranzystora MOSFET, aby zapewnić ochronę przed przegrzaniem. Układy NovalithIC są w tym wypadku szczególnie skuteczne – układ dyskretny z zewnętrznymi tranzystorami MOSFET mógłby być wykorzystywany jedynie do tego, aby mniej więcej oszacować temperaturę. Sensor zintegrowany w układach NovalithIC pozwala na dokonywanie pomiarów bezpośrednio na strukturze tranzystora.

Zintegrowane zabezpieczenie podnapięciowe chroni zasilany silnik przed niekontrolowanym ruchem w razie spadku napięcia. Układy NovalithIC^T są również zabezpieczone przed zwarcieniem dzięki kombinacji ogranicznika prądu oraz ochrony przed przegrzaniem, co zapewnia ochronę przed zwarcieniem do masy, zwarcieniem do zasilania oraz przed zwarcieniem obciążenia.

Prosty mechanizm kontrolny to kolejna zaleta NovalithIC. Na przykład, w półmostkowym obwodzie z zewnętrznymi tranzystorami

MOSFET, użytkownik musiałby w jakiś sposób upewnić się, że nie wystąpi zwarcie, prąd o przeciwnej polaryzacji lub upływ prądu, gdy podłączone są tranzystory MOSFET. Stosując układy NovalithIC, wystarczy jedynie zmienić poziom logiczny na odpowiednim doprowadzeniu np. z wysokiego na niski, aby kontroler układu NovalithIC „poradził sobie” z odłączeniem tranzystorów MOSFET.

Kontrola silnika ze zintegrowaną ochroną

Wszystkie układy scalone NovalithIC spełniają standardy AECQ-100 i działają w zakresie temperatury do $T_j=150^{\circ}\text{C}$, co czyni je szczególnie odpowiednimi do zastosowań w przemyśle motoryzacyjnym, takich jak zasilanie silników prądu stałego lub trójfazowych silników bezszczotkowych służących do napędzania nagrzewnic, wentylatorów, mechanizmu otwierania okien i dachu lub elektrycznie ustawianych siedzeń. Ponieważ układy scalone mogą być zasilane napięciem do 40 V, mogą być również wykorzystywane w innych zastosowaniach, jak na przykład sprzęt AGD lub elektronarzędzia.

Nowe układy scalone Infineona dają również korzyści w zastosowaniach, w których kluczowe jest bezpieczeństwo, na przykład, gdy dwa układy półmostków pracują jako mostek „H” dla potrzeb zmiany kierunku obrotów lub ruchu. Każdy układ NovalithIC ma własny układ sterowania, więc projektant może bezpiecznie zatrzymać silnik, wykorzystując tylko jeden z układów scalonych w wypadku, gdyby któryś z pary uległ awarii. Przy rozwiązaniu dyskretnym, w którym tylko jeden H-mostkowy sterownik kontroluje cztery tranzystory MOSFET, mogłoby dojść do całkowitej utraty kontroli i aby zabezpieczyć się przed taką sytuacją, należałoby przedsięwziąć dodatkowe środki.

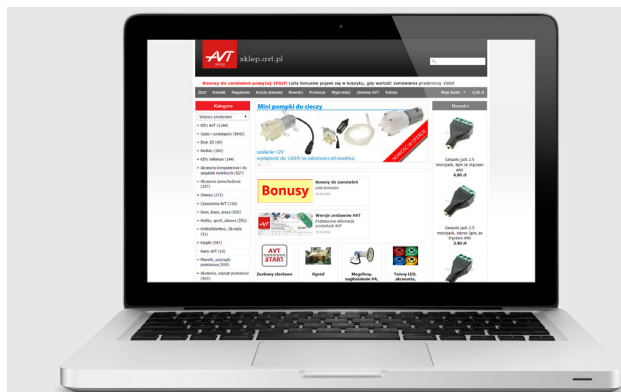
Moduł dla Arduino

Infineon widzi również ogromny potencjał dla rodziny NovalithIC na rynku odbiorcy masowego oraz w dystrybucji katalogowej. Dlatego właśnie producent opracował moduł – nakładkę z dwoma BTN8982, który jest kompatybilny z Arduino (fotografia 6). Jest on przeznaczony do zasilania silników szczotkowych prądu stałego: pojedynczego, obracającego się w dwie strony lub dwóch, obracających się w jednym kierunku, o mocy do 250 W. Układ NovalithIC^T może dostarczać prąd o natężeniu do 55 A, ale w związku z ograniczeniami wymiarów modułu i możliwością grzania się układów, nie zaleca się korzystania z modułu w wypadku długotrwałego obciążenia mocą większą niż 250 W.

Moduł ma również wbudowaną ochronę przed odwróceniem biegunowości napięcia zasilania. Jest ona zapewniana przez tranzystor MOSFET. Płytkę jest oferowana przez Rutronik – kod zamówienia to ICMOT5135.

Mathias Müller
Global Product Sales Manager Power Management
członek Automotive Business Unit w Rutronik

REKLAMA



http://sklep.avt.pl

SKLEP FIRMOWY
(sprzedaż na miejscu, obsługa zamówień z odbiorem osobistym):

tel.: 22 257 84 66

Sklep stacjonarny (ul. Leszczyńska 11, Warszawa – Żerań)
czynny w godzinach:

poniedziałek – piątek: 08:00 – 16:45 (czwartek do 17:45)
sobota: 10:00 – 13:45

