



Zasilacze laboratoryjne w dziedzinie technologii hybrydowej

Spis treści

Pojazdy z napędem hybrydowym: nowe rynki i nowe okazje zastosowań dla wysokiej jakości zasilaczy.....	3
Brak zasilania bez naładowanego akumulatora	3
Inteligentna technologia	3
Zalety silników hybrydowych w aplikacjach samochodowych można podsumować w trzech głównych punktach:.....	4
1. Pojazdy hybrydowe zmniejszają zużycie paliwa.....	4
2. Pojazdy z napędem hybrydowym są dużo cichsze niż pojazdy konwencjonalne.....	4
3. Napędy hybrydowe wolniej się zużywają	4
Redundantne systemy ładowania.....	4
Zasilacze firmy GMC-I Messtechnik	5
Tabela: Dane techniczne dla SYSKON P4500.....	5
Soft-Front-Panel – wirtualny panel sterujący.....	6
Przegląd produktów: seria SYSKON P – zasilacze laboratoryjne ze sterowaniem komputerowym.....	7



Kevork-Deniz Vartanoglu
Dipl.-Ing. (FH)
Product Manager Power Supply

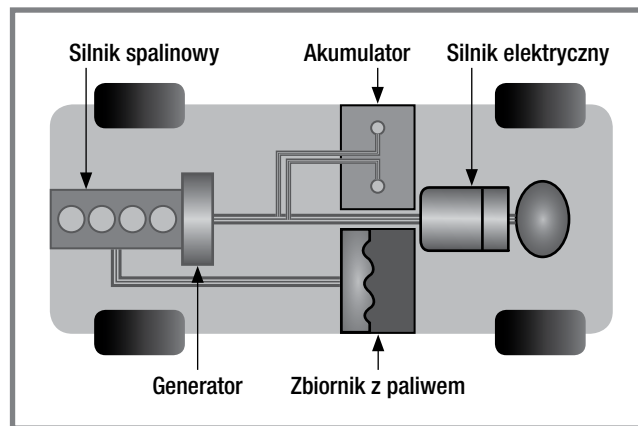
Pojazdy z napędem hybrydowym: nowe rynki i nowe okazje zastosowań dla wysokiej jakości zasilaczy

Brak zasilania bez naładowanego akumulatora

Ekologiczne i opłacalne: przemysł samochodowy intensyfikuje prace nad zwiększeniem mobilności, przy czym skupia się przede wszystkim na opracowywaniu nowych koncepcji napędu.

Paliwa konwencjonalne, takie jak benzyna czy olej napędowy, zostaną wkrótce prawdopodobnie zastąpione energią elektryczną. Napęd hybrydowy jest alternatywną technologią, umożliwiającą ochronę klimatu oraz zmniejszenie zużycia paliwa.

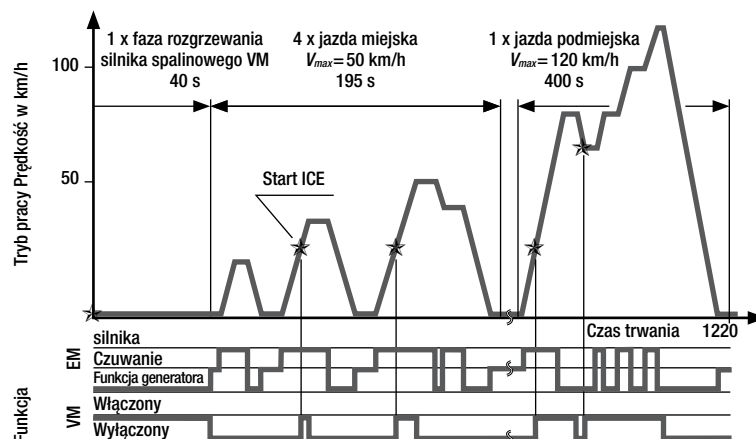
Pojazdy z napędem hybrydowym wyposażone są w silnik benzynowy lub typu diesel (spalinowy), silnik elektryczny o wysokim momencie i akumulator (patrz rysunek 1). Użycie tego typu napędu znacząco zmniejsza zużycie paliwa – aż do 50%. Osiągalne jest również podobnego rzędu zmniejszenie emisji spalin (silnik spalinowy: ok. 200 g/km, pojazdy z napędem hybrydowym: ok. 100 g/km).



Rysunek 1: Elementy składające się na napęd hybrydowy pojazdu

Inteligentna technologia

Gdy pojazd hybrydowy jest uruchamiany, na początku wykorzystywany jest silnik elektryczny. Po osiągnięciu prędkości 25 do 30 km/h, uruchamiany jest silnik spalinowy (diesla lub benzynowy) (rysunek 2: „Start ICE”). Gdy pojazd zatrzymuje się np. na światłach, wewnętrzny silnik spalinowy jest zatrzymywany, a pracę przejmuje ponownie silnik elektryczny. Silnik elektryczny zasilany jest z akumulatora. Akumulator jest ładowany przy każdym hamowaniu. W wyniku takiej pracy zużywane jest mniej paliwa, ze względu na użycie systemu „przewidywania” w silniku hybrydowym.



Rysunek 2: Przebiegi sygnałów w napędzie hybrydowym, składającym się z silnika spalinowego (ICE internal combustion motor) i elektrycznego (EM electric motor)

Systemy ładowania, które zapewniają ciągłą gotowość akumulatora do pracy, spełniać muszą wygórowane wymagania. Aby zapewnić odpowiedni dla technologii pojazdów hybrydowych prąd ładowania, firma GMC-I Messtechnik GmbH z Norymbergi, oferuje idealnie dopasowany produkt w postaci wysoce precyzyjnych zasilaczy z serii SYSKON P4500.

Największe korzyści z użycia technologii hybrydowej zyskują kierowcy, którzy poruszają się w ruchu miejskim lub podmiejskim (patrz rysunek 2: „4x jazda miejska”, „1x jazda podmiejska”). Kierowcy preferujący agresywną jazdę nie zmniejszą zużycia paliwa. Kierowcy rzadko używający swoich pojazdów również nie odczują zmniejszenia kosztów eksploatacji, ponieważ cena pojazdów z napędem hybrydowym jest nieco wyższa. Samochody z napędem hybrydowym polecić można za to każdemu, kto na poważnie bierze emisję CO₂ i jej wpływ na środowisko. W tej technologii najważniejsze są ekonomia i przyjazność dla środowiska.

Zalety silników hybrydowych w aplikacjach samochodowych można podsumować w trzech głównych punktach:

1. Pojazdy hybrydowe zmniejszają zużycie paliwa

- Samochody z napędem hybrydowym zużywają znacząco mniej paliwa niż samochody wyposażone w konwencjonalny napęd spalinowy, w związku z czym generują znacząco mniej zanieczyszczeń: zmniejszony koszt paliwa!
- Klasyfikacja do tańszej kategorii podatkowej Euro 4 nie jest problemem: niższe podatki!
- Modele hybrydowe o tej samej mocy charakteryzują się dużo lepszym przyspieszeniem niż samochody z silnikami diesla lub benzynowymi dzięki użyciu silników elektrycznych o wysokim momencie: ważne w krytycznych sytuacjach!
- Pojazdy z napędem hybrydowym w znaczący sposób przyczyniają się do ochrony klimatu: przyjazne dla środowiska!

2. Pojazdy z napędem hybrydowym są dużo cichsze niż pojazdy konwencjonalne

- W normalnych warunkach, silnik spalinowy pracuje przy niskich obrotach.
- W niektórych pojazdach hybrydowych, w pewnych momentach działa jedynie silnik elektryczny, np. podczas uruchamiania pojazdu i przy niskich prędkościach. Pojazd jest wtedy prawie niesłyszalny.
- Oba silniki są wyłączane gdy pojazd staje, co znacząco redukuje poziom hałasu.

3. Napędy hybrydowe wolniej się zużywają

- Silnik spalinowy połączony z silnikiem elektrycznym zawsze pracuje w korzystnym zakresie obrotów. Elektronika sterująca zapobiega zaduszeniu i zatarciu silnika przy, odpowiednio, zbyt niskich i zbyt wysokich obrotach.
- Silnik elektryczny zapewnia miękki start. Wewnętrzny silnik spalinowy nie przechodzi fazy rozruchu przy ruszaniu z miejsca. Zapłon nie następuje, dopóki nie zostanie osiągnięte odpowiednie ciśnienie oleju i smarowanie.
- Silnik elektryczny jest urządzeniem prostym i bezobsługowym.
- Niektóre samochody hybrydowe nie wykorzystują sprzęgła ani konwencjonalnej skrzyni biegów.
- Hamulce rekuperacyjne pracują w sposób bezstykowy. Hamulce hydrauliczne nie zaczynają działać, dopóki pedał hamulca nie zostanie mocno wciśnięty, co wydłuża trwałość klocków hamulcowych.

Podobnie jak pojazdy elektryczne, pojazdy hybrydowe wyposażone są w różnego typu akumulatory, o różnych napięciach i prądach ładowania. Proces ładowania musi być monitorowany przez pojazd aby zapobiec występowaniu błędów podczas ładowania, a jednocześnie dawać pewność, że zewnętrzna ładowarka umożliwi ładowanie aktualnie wykorzystywanych oraz ewentualnych stosowanych w przyszłości akumulatorów. Wszystkie pojazdy, które podłączane są do zewnętrznego systemu ładującego, muszą być wyposażone w moduł kontroli ładowania, który monitoruje i steruje procesem ładowania.

Redundantne systemy ładowania

Zadaniem zewnętrznej ładowarki jest zasilanie akumulatora stałym napięciem i regulowanym prądem stałym. Dodatkowo, charakterystyki napięcia ładowania (U_{set}) i prądu ładowania (I_{set}) muszą być mierzone przez zasilacz. Jeśli oprócz zewnętrznego urządzenia pomiaru wykonuje również moduł kontroli ładowania pojazdu, mamy do czynienia z w pełni redundantnym systemem ładowania o wysokiej niezawodności. Konieczne jest jednak spełnienie następujących warunków:

- Parametry ładowania muszą być wyznaczone przez moduł kontroli ładowania w pojeździe i przesyłane do zewnętrznego zasilacza jako nastawy (U_{set} i I_{set}).
- Wartości zmierzone podczas procesu ładowania są przesyłane z zasilacza do układu kontroli ładowania w pojeździe.

Zależnie od aplikacji (wydajności silnika elektrycznego), dla procesu ładowania wybrać można różne nastawy. Napięcie i prąd wyjściowy są często określane przez zasilacz w sposób kontrolowany. Typowe wartości mocy wyjściowej mieszczą się w zakresie od 12 do 15 kW (nastawy dla U_{set} do 400V i I_{set} do 100A). Bezpieczeństwo jest niezwykle istotnym aspektem, gdy ma się do czynienia z prądami ładowania tego rzędu. Rozpoczęcie procesu ładowania musi być zatwierdzone przez zasilacz, a także moduł kontroli ładowania pojazdu. Dodatkowo, zewnętrzny zasilacz musi istnieć możliwość przerwania ładowania w dowolnym momencie. Kluczowa jest również możliwość zatrzymania procesu ładowania przez moduł kontroli ładowania w pojeździe w przypadku wystąpienia błędu lub uszkodzenia.

Zasilacze firmy GMC-I Messtechnik

Nowoczesne zasilacze wykorzystują technologię impulsową, co umożliwia zmniejszenie wymiarów i wagi. Stabilizatory impulsowe wymagają jednakże odpowiedniego filtrowania za pomocą kondensatora w obwodzie wyjściowym. Kondensator ten, którego pojemność ma wartość nawet do tysięcy μF (zależnie od mocy), ma bezpośredni wpływ na wydajność i osiągi w stanie dynamicznym. Oprócz prądu dostarczanego do obciążenia, zapewnić należy dodatkowo odpowiednio wysoki prąd ładowania, aby móc osiągnąć krótkie czasy narastania napięcia wyjściowego z wartości niskich do wysokich. Ten prąd ładowania wpływa w bezpośredni sposób na wymiarowanie elementów mocy, począwszy od złącza zasilającego.

Z drugiej strony, zapewnić należy również możliwość szybkiego rozładowania, aby czasy opadania wartości napięcia ze stanu wysokiego do niskiego były odpowiednio krótkie. Ponieważ nie zawsze można liczyć na odpowiednio wysoką wartość prądu obciążenia, możliwość rozładowania kondensatora musi mieć również sam zasilacz. Funkcję przyspieszonego rozładowania zrealizować można przez zastosowanie zintegrowanego dynamicznego obciążenia lub obciążenia w postaci źródła prądowego. Koncepcję tą wykorzystano w nowej serii SYSKON P – innowacyjnych systemach zasilania produkowanych przez GMC-I Messtechnik GmbH.

Doskonałe osiągi przy pracy w warunkach granicznych

Specjaliści w dziedzinie technologii pomiarowych zatrudnieni w GMC-I opracowali nową koncepcję podłączenia aby zapewnić zasilanie odpowiednim prądem ładowania dla pojazdów hybrydowych. Oprócz możliwości dowolnego programowania, wysokiej klasy zasilacze z serii SYSKON 4500 (rysunek 3) charakteryzują się doskonałymi danymi technicznymi w zakresie górnych wartości granicznych mocy (patrz tabela)

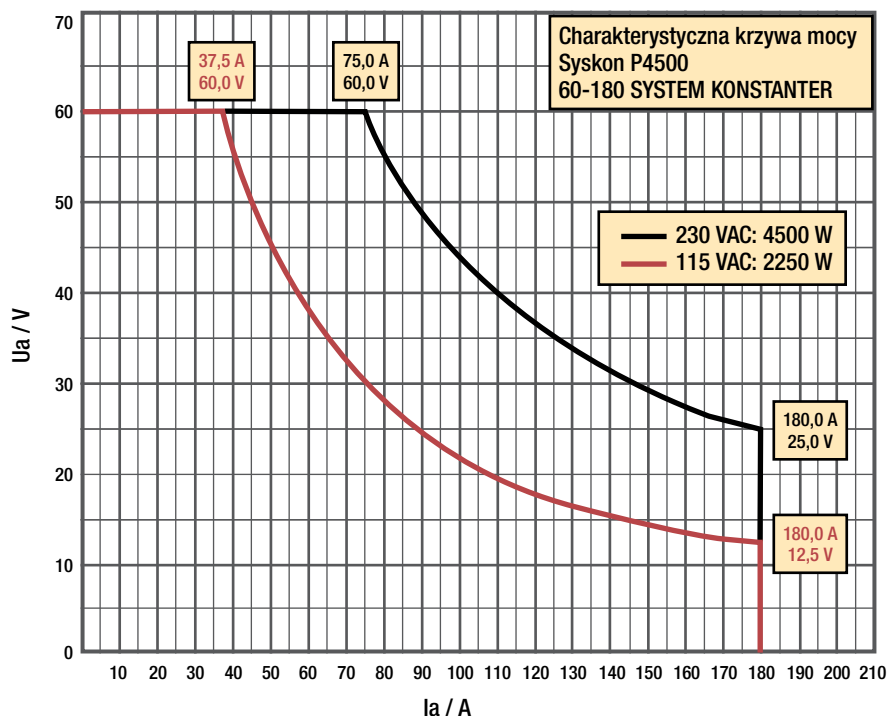


Rysunek 3: Przedni i tylny panel zasilacza Syskon P4500 firmy GMC-I Messtechnik

Tabela: Dane techniczne dla SYSKON P4500

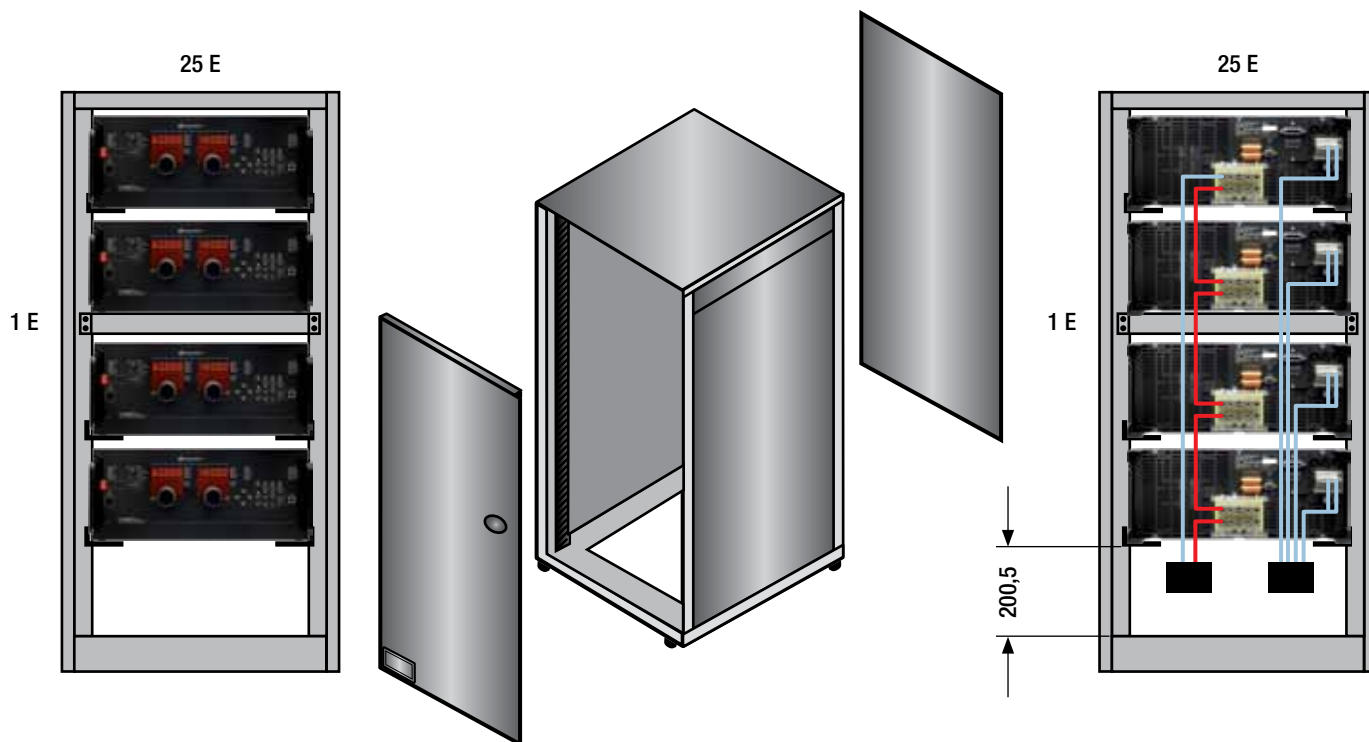
Czas odpowiedzi w stanie jałowym / przy obciążeniu znamionowym:	Uset = 0 V → Uset (czas narastania) = 7 ms / 19 ms Uset = Uset → 0 V (czas opadania) = 70 ms / 11 ms
Dokładność nastaw (18 do 28° C):	Napięcie = 0,1 %, prąd = 0,15 %
Dokładność pomiarowa (18 do 28° C):	Napięcie = 0,1 %, prąd = 0,8 %, moc = 1 %
Sprawność przy pełnym obciążeniu:	82 %

Ten najbardziej zaawansowany model z serii SYSKON P, wprowadzony na rynek w styczniu 2009, umożliwia pracę z mocą wyjściową 4500 W w trybie pracy pojedynczej z parametrami wyjściowymi Uset = 60 V i Iset = 75 A lub Uset = 25 V i Iset = 80 A (patrz rysunek 4).



Rysunek 4: Moc wyjściowa Syskon P4500

Koncepcja połączenia dla SYSKON K18000 (rysunek 5) zaimplementowana została jako układ master-slave złożony z czterech urządzeń SYSKON P4500 połączonych ze sobą za pomocą interfejsu analogowego, zlokalizowanego na tylnym panelu. Ten układ połączeń umożliwia uzyskanie napięć wyjściowych do $U_{set} = 240\text{ V}$ i prądów wyjściowych do $I_{set} = 75\text{ A}$. Odpowiada to maksymalnej mocy wyjściowej o wartości $P_{out} = 18,000\text{ W}$.



Rysunek 5: Innowacyjna koncepcja połączenia dla SYSKON K18000

Soft-Front-Panel – wirtualny panel sterujący

Z zasilaczami SYSKON KONSTANTER dostarczane jest nieodpłatnie wygodne w użyciu oprogramowanie do szybkiej i łatwej obsługi w systemach sterowanych komputerowo. Centralnym elementem oprogramowania jest wirtualny panel sterujący (*soft front-panel*, patrz rysunek 6), umożliwiający połączenie i sterowanie przez port USB umieszczony na panelu czołowym urządzenia.

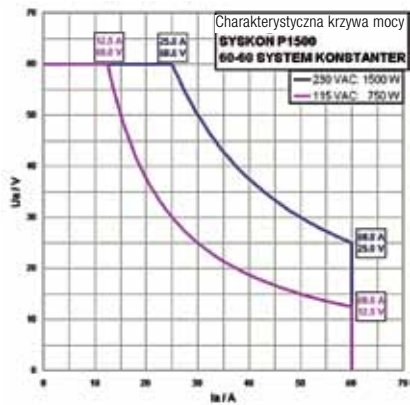


Rysunek 6: Wirtualny panel umożliwia szybką i wygodną pracę

Dalsze informacje i dane dotyczące zasilaczy serii SYSKON P KONSTANTER dostępne są na stronie GMC-I pod adresem:

<http://www.gossenmetrawatt.com/english/produkte/syskonp15004500.htm>

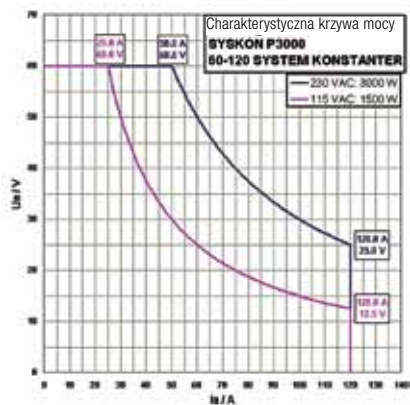
6. Przegląd produktów: seria SYSKON P – zasilacze laboratoryjne ze sterowaniem komputerowym



SYSKON | P1500



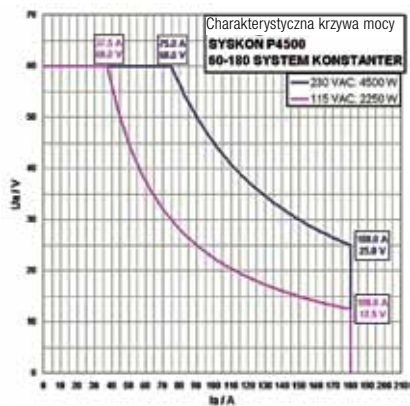
Moc wyjściowa 1500 W



SYSKON | P3000



Moc wyjściowa 3000 W



SYSKON | P4500



Moc wyjściowa 4500 W



SYSKON Transporter

Typ	Numer artykułu	
1500 W	SYSKON P1500	K353A
3000 W	SYSKON P3000	K363A
4500 W	SYSKON P4500	K364A
Interfejs IEEE 488		K384A
Przewód zasilający, 3.5 m		K991B
SYSKON TRANSPORTER		Z116A



GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg, Germany
Phone: +49 911 8602-111
Fax: +49 911 8602-777
E-Mail: info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com