

Zasilacz do zastosowań w motoryzacji

Spis treści

1. Wykorzystanie sygnałów testowych w aplikacjach z dziedziny motoryzacji	3
2. Normy i impulsy przejściowe (ISO 7637) w motoryzacyjnych układach elektrycznych	3
3. Istotne kategorie testowe dla układów testowych w motoryzacji	7
4. Wymagania stawiane zasilaczom laboratoryjnym (np. SYSKON KONSTANTER).....	7
5. Nowa generacja KONSTANTER: SYSKON P Series	9
6. Prezentacja produktu: zasilacze laboratoryjne SYSKON P ze sterowaniem komputerowym.....	11



Kevork-Deniz Vartanoglu
Dipl.-Ing. (FH)
Menedżer produktu, dział zasilaczy
Telefon +49 911 8602-717
Telefax +49 911 8602-80717
Mobil +49 171 2662717
deniz.vartanoglu@gossenmetrawatt.com

1. Wykorzystanie sygnałów testowych w aplikacjach z dziedziny motoryzacji

W obliczu międzynarodowej konkurencji, obserwuje się ciągły wzrost zainteresowania przemysłu motoryzacyjnego implementacją ekonomicznych, idealnie dopasowanych rozwiązań w procesie produkcji pojazdów. We współczesnej technologii motoryzacyjnej powszechne są wysoce skomplikowane wymagania.

Aby zaimplementować te wymagające funkcje w pojazdach osobowych i ciężarowych, elementy i moduły elektryczne i elektroniczne muszą zostać poddane szerokiemu wachlarzowi testów i analiz w fazach R&D i produkcji.

Testy te i wynikające z nich informacje są konieczne, aby podejmować dobrze ugruntowane decyzje dotyczące standardów jakości i gotowości do produkcji seryjnej.

Należy się również upewnić, że zdecydowana większość testów wykonywana jest w realistycznych warunkach, możliwie bliskich warunkom użytkowania, co umożliwi zagwarantowanie bezbłędnej, bezpiecznej pracy w przyszłości.

W dziedzinie warunków wykonywania testu, oznacza to, że środowisko, w którym wykonywane są testy, sygnały testowe i procedury testowe muszą spełniać wymogi silnie zmieniających się warunków pracy, aby umożliwić symulowanie różnych stanów w pojeździe z możliwie dużą dokładnością.

W przemyśle motoryzacyjnym, do urządzeń sterowanych silnikiem lub regulowanych elektronicznie należą między innymi złożone poduszki powietrzne, ABS, technika oświetleniowa, i kompletne jednostki sterujące w konsoli centralnej, a także elektronicznie sterowane elementy w drzwiach, oknach i dachu. Ta wielka różnorodność grup funkcjonalnych musi być testowana w sposób możliwie niezawodny a bezpieczny, aby zagwarantować późniejsze ich wykorzystanie w produkcji seryjnej.

Aby upewnić się, że różne impedancje układu elektrycznego pojazdu nie spowodują problemów podczas produkcji seryjnej, opracowane zostały właściwe dla pojazdów sygnały testowe i modyfikacje standardowych impulsów testowych..

2. Normy i impulsy przejściowe (ISO 7637) w motoryzacyjnych układach elektrycznych

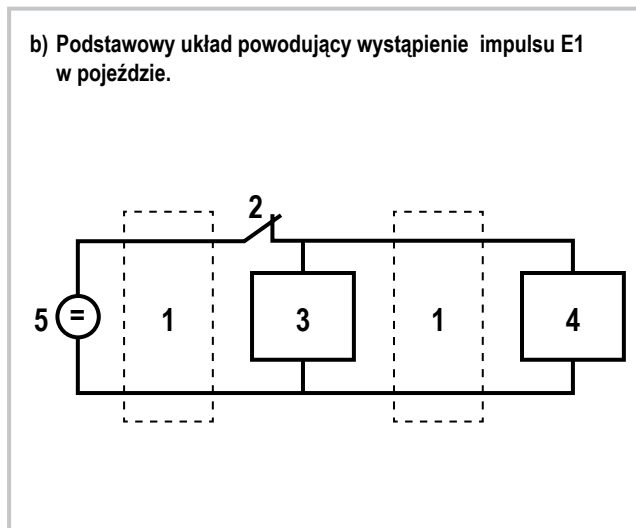
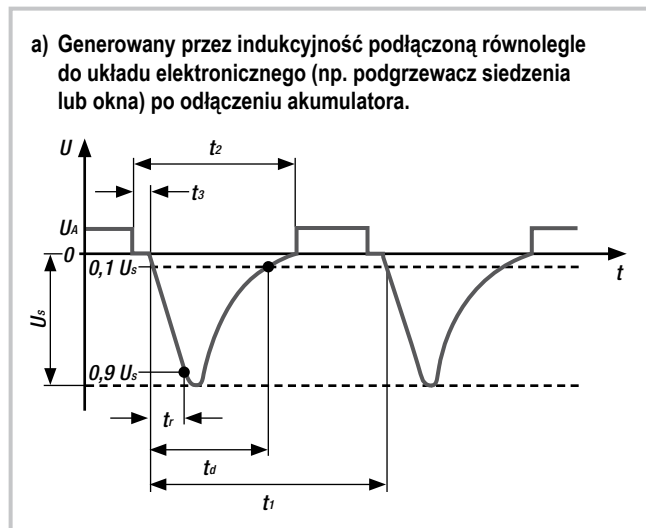
Sygnały testowe są określane przez normy SAE (Society of Automotive Engineers) i obejmują charakterystyczne funkcje i warunki użytkowania. Oprócz tego, sygnały testowe są opracowywane również przez producentów.

Impulsy przejściowe w układach elektroniki pojazdowej powstają, gdy załączane są obciążenia lub indukcyjności. Impulsy do testowania odporności na zakłócenia opisano w ISO 7637.

W zależności od tego jak podłączono urządzenie testowane do układu elektrycznego, może być poddane działaniu różnych impulsów.

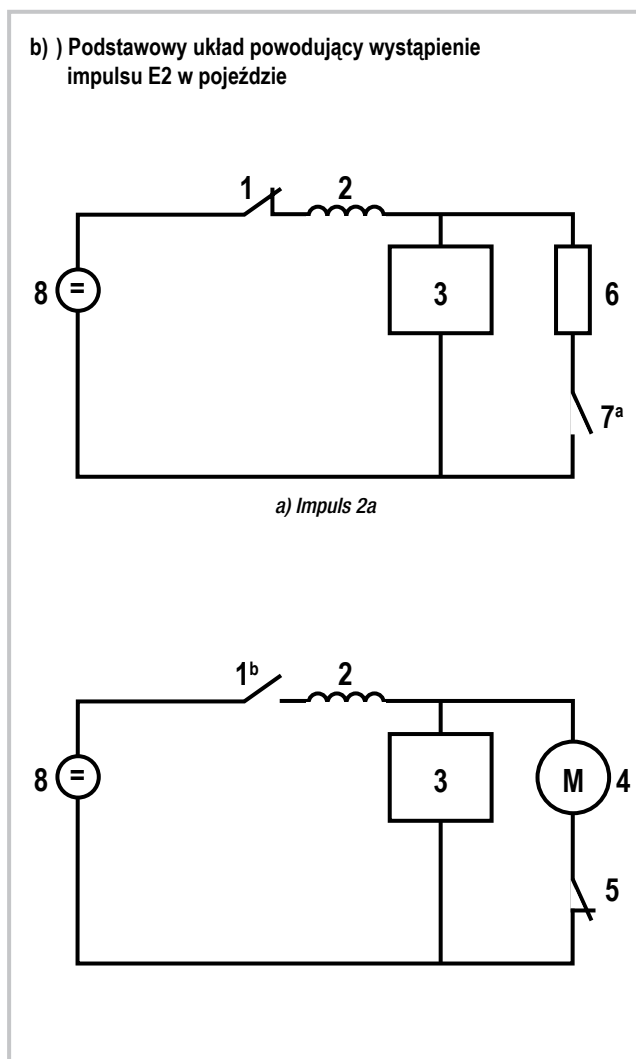
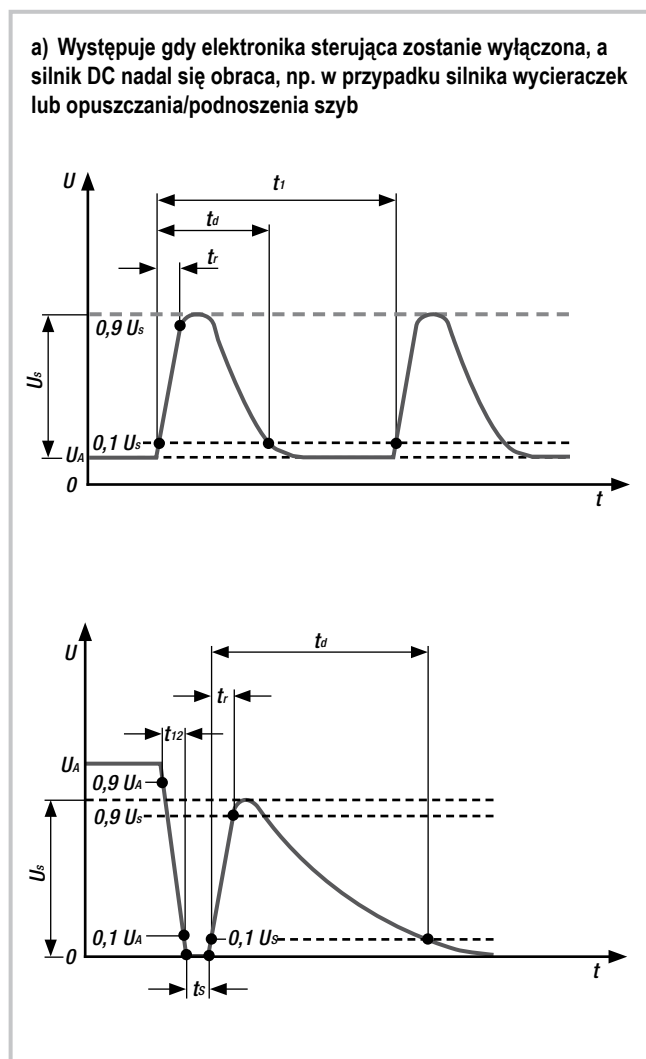
Norma ISO wyróżnia pięć różnych typów impulsów (E1 do E5, patrz rysunki 1 do 5), które charakteryzują się różnymi amplitudami i czasem trwania, w zależności od tego czym zostały spowodowane.

Impuls oznaczony E1 w ISO 7637 (rysunek 1) generowany jest przez indukcyjność [1] podłączoną równolegle do układu elektronicznego [3] (np. podgrzewacz siedzenia lub okna [4]) po odłączeniu akumulatora. Indukcyjność rozładowuje się przez układ elektroniczny generuje ujemny impuls oznaczony E1. Czas trwania impulsu mieści się w zakresie mikrosekund.



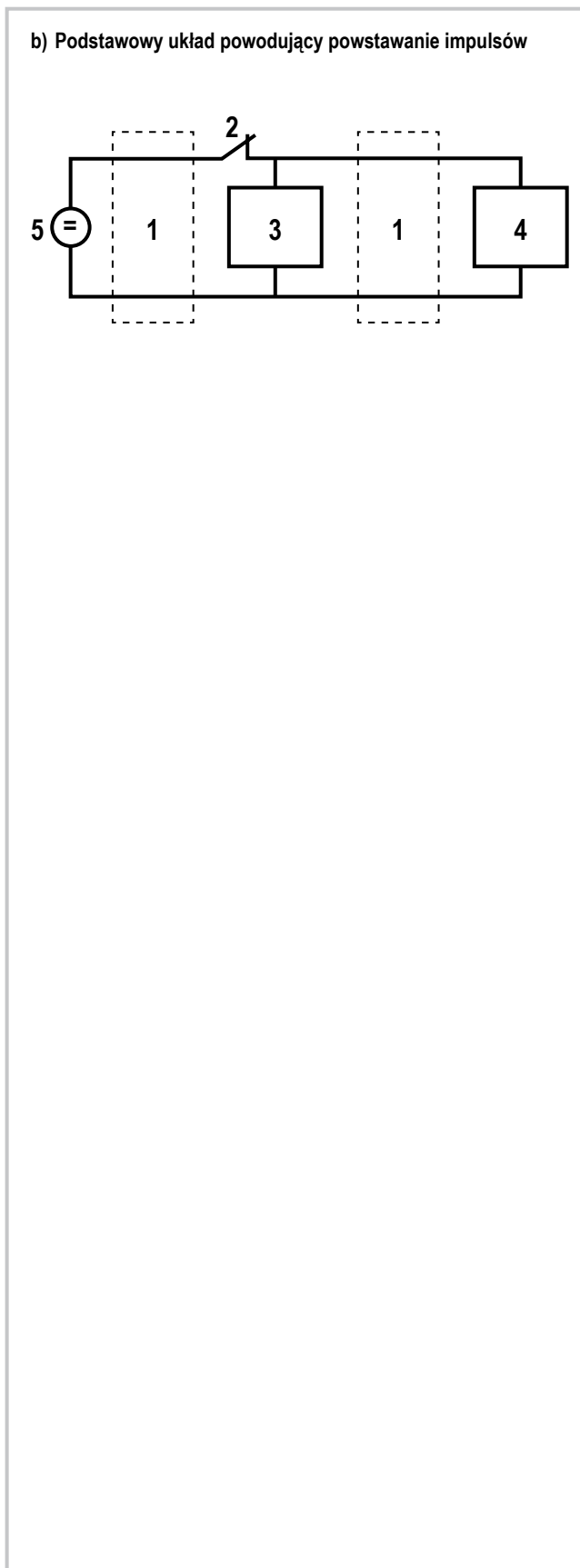
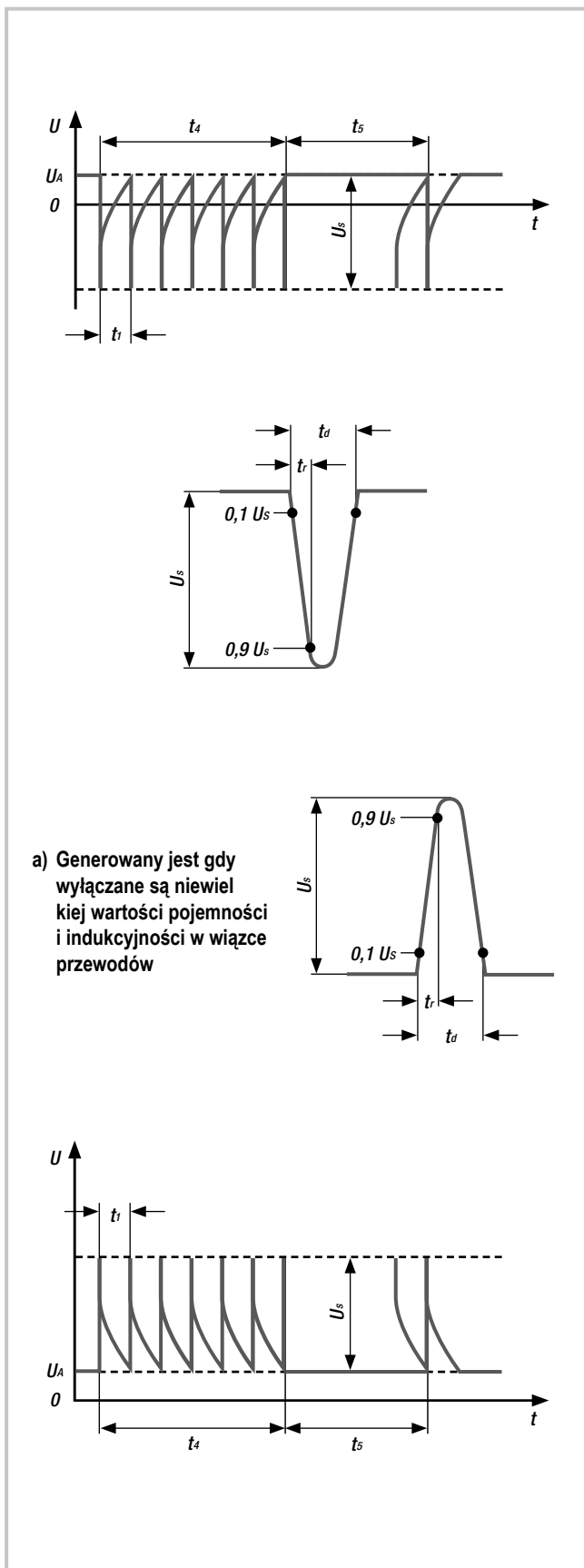
Rysunek 1: Impuls E1, pochodzący np. od podgrzewacza siedzenia pojazdu lub okna

Gdy elektronika sterująca zostanie wyłączona podczas gdy silnik DC nadal się obraca, np. w przypadku silnika wycieraczek lub opuszczania/podnoszenia szyb, występuje impuls E2 (patrz rysunek 2). Dopóki wirnik silnika obraca się z powodu wewnętrznej bezwładności, działa jak generator. Czas trwania takiego impulsu również mieści się w zakresie mikrosekund, , lecz jest znacząco krótszy niż impuls E1.



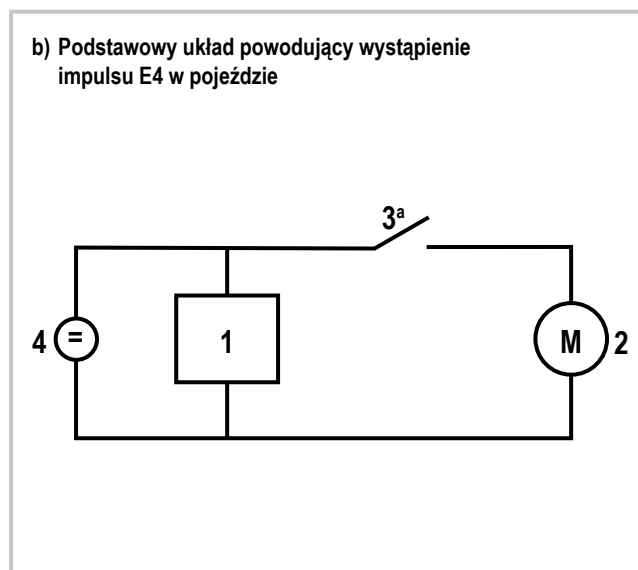
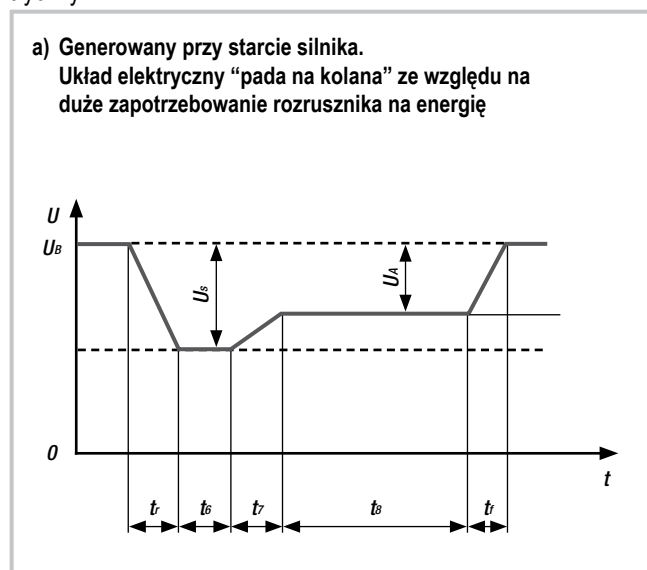
Rysunek 2: Impuls E2, pochodzący np. od napędu (silnika) wycieraczek lub szyb

Najbardziej znany jest impuls E3 (patrz rysunek 3, 3a: ujemny, 3b: dodatni). Generowany jest gdy wyłączane są niewielkiej wartości pojemności i indukcyjności w wiązce przewodów. Drganie styków wywołuje wtedy gwałtowne impulsy przejściowe. Impulsy są jednobiegowe – mogą być dodatnie lub ujemne, ale nie przemienne. Symulowane impulsy testowe 3a i 3b to impulsy przejściowe o czasie trwania rzędu nanosekund, niosące minimalną energię w porównaniu z innymi impulsami.



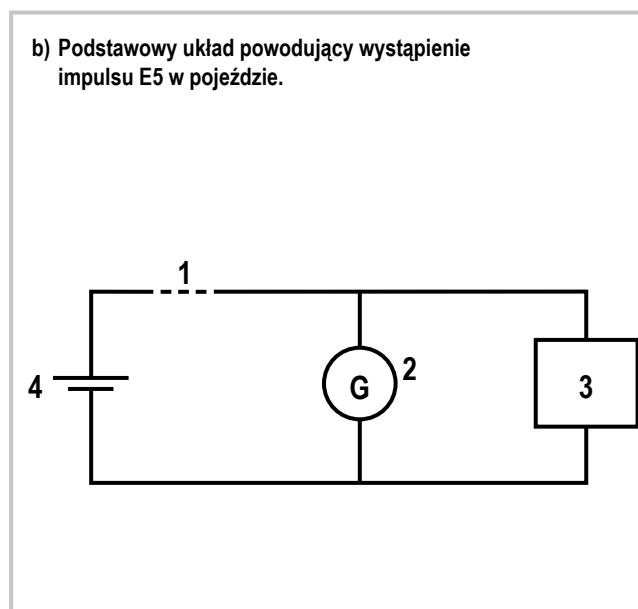
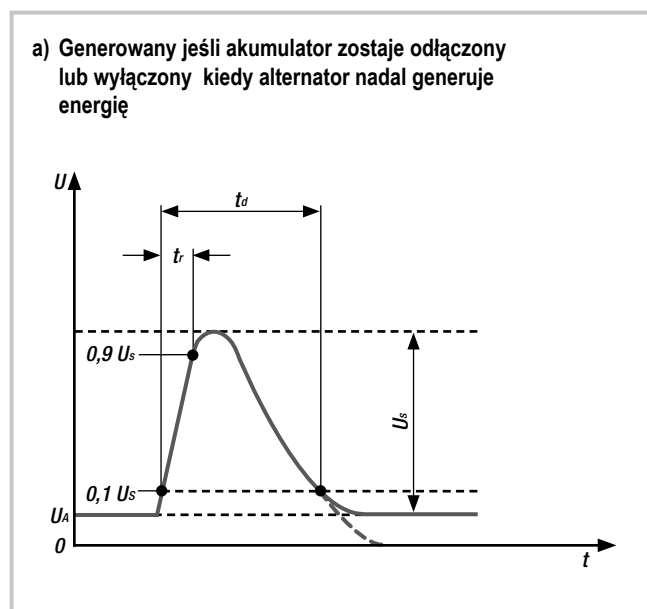
Rysunek 3: Impuls E3, generowany np. wtedy, gdy rozłączane są niewielkiej wartości pojemności i indukcyjności w wiązce przewodów

Impuls E4 (patrz rysunek 4) generowany jest podczas uruchamiania samochodu. Wysokie zapotrzebowanie rozrusznika na energię powoduje spadek napięcia. Lokalne warunki powodują występowanie tego impulsu z silnie zróżnicowanymi wartościami parametrów, dla przykładu temperatura otoczenia i lepkość oleju silnikowego mają wpływ na proces uruchamiania silnika. Impuls 2b, związany z wyłączeniem silnika, również należy do tej kategorii, i występuje wtedy, gdy układ elektryczny jest wyłączany kiedy alternator nadal się obraca. Powoduje to generowanie napięcia, które nie jest przepięciem, a raczej krótkotrwałym, przejściowym napięciem w układzie elektrycznym.



Rysunek 4: Impuls E4, generowany np. podczas startu silnika (tak zwana "krzywa charakterystyczna rozrusznika")

Jeśli akumulator zostanie wyłączony lub odłączony podczas gdy alternator nadal generuje energię, występuje impuls E5 (patrz rysunek 5). Ponieważ niska impedancja akumulatora nie występuje już w obwodzie, powstają przepięcia, które podawane są bezpośrednio na elektronikę. Rozłączenie takie może być spowodowane uszkodzeniem przewodu akumulatora z powodu korozji lub podczas uruchamiania samochodu z użyciem zewnętrznego akumulatora. Impuls ten charakteryzuje się wysoką energią i czasem trwania w zakresie milisekund.



Rysunek 5: Impuls E5, generowany np. w momencie odłączenia akumulatora, jeśli alternator nadal dostarcza energię

3. Istotne kategorie testowe dla układów testowych w motoryzacji

Impulsy E1 do E5 wyraźnie ukazują jakiego rodzaju testy wykonywane są, między innymi, w branży motoryzacyjnej i muszą być stosowane przy pomocy zasilaczy laboratoryjnych w fazach testowania, R&D i produkcyjnej

W celu metrologicznego testowania za pomocą różnych impulsów wyróżniono trzy kategorie układów testowych:

- Badania sygnałami wysokiej częstotliwości, o czasach narastania zbocza rzędu μs
- Badania w średnim zakresie dynamicznym, dla których wymagany czas narastania zbocza mieści się w zakresie ms
- Badania w quasi-statycznym stanie pracy, odpowiadające zakresowi tolerancji akumulatora

Szybkie impulsy o wysokiej częstotliwości (w zakresie μs) są badane za pomocą specjalnego mechanicznego przełącznika, symulowanego pojazduowego układu elektrycznego i oscyloskopu. Układ testowy opisano dokładnie w ISO 7637 – normy należy w tym zakresie ściśle przestrzegać, aby otrzymane wyniki były reprodukowalne.

Impulsy zakresu średniego lub statyczne (w zakresie ms) są badane w podobny sposób za pomocą elektronicznego przełącznika, symulowanego pojazduowego układu elektrycznego i oscyloskopu. Właśnie w tym zakresie roboczym nowe zasilacze GMC-I Messtechnik SYSKON P series KONSTANTER wyznaczają nowe standardy, które spełniają niemal wszystkie wymagania przemysłu motoryzacyjnego.

4. Wymagania stawiane zasilaczom laboratoryjnym (np. SYSKON KONSTANTER)

Wszystkie przedstawione wyżej impulsy i sygnały (E1 do E5) leżą w średnim zakresie dynamicznym, co oznacza, że wymagane są czasy odpowiedzi rzędu ms (E1 i E2 w zakresie μs , E3 w zakresie ns). Czasy te odnoszą się do zmian wartości w obu kierunkach, od wartości niskiej do wysokiej i odwrotnie. Aby umożliwić uzyskanie takich charakterystyk czasowych za pomocą zasilacza, na etapie projektowania należy zwrócić uwagę na wyzwania i specyficzne cechy, m. in. dlatego, że zasilany odbiornik musi być traktowany jako element układu sterowania, co bezpośrednio wpływa na osiągi dynamiczne.

Współczesne zasilacze laboratoryjne wykorzystują technologię impulsową, co umożliwia osiągnięcie wyższej sprawności przy niższych wymiarach i wadze. Zasilacze impulsowe wymagają jednakże zastosowania odpowiedniego filtra z kondensatorem na wyjściu. Kondensator, którego pojemność może wynosić nawet kilka tysięcy μF , zależnie od mocy, wpływa bezpośrednio na osiągi dynamiczne. Oprócz prądu obciążenia, dopuszczalny musi być również odpowiednio wysoki prąd ładowania, aby umożliwić uzyskanie odpowiednio krótkich czasów odpowiedzi przy zmianie napięć wyjściowych z niskich na wysokie. W związku z tym, element mocy muszą być odpowiednio zwymiarowane, aż po złącze zasilania.

Dla zapewnienia odpowiednio szybkiego opadania napięcia należy zapewnić odpowiednio szybkie rozładowanie kondensatora.

W związku tym, że nie można zawsze zakładać obecności odpowiednio wysokiego prądu rozładowującego, rozładowanie musi wykonać sam zasilacz. Funkcję przyspieszonego rozładowania zaimplementować można przez zastosowanie za pomocą zintegrowanego aktywnego obciążenia lub odbiornika prądu. Zasilacze SYSKON serii P działają zgodnie z tą koncepcją.

Inną możliwością szybkiego rozładowania kondensatora wyjściowego jest zwrot jego energii do obwodu pośredniego po stronie pierwotnej przez transformator. Koncepcja ta zapobiega występowaniu strat mocy w układzie i jest wykorzystywana w zasilaczach KONSTANTER o wysokiej precyzji (np. serii SLP i SSP) firmy GMC-I Messtechnik pod nazwą BET technology (bidirectional energy transport – dwukierunkowe przekazywanie energii).

W obu przypadkach, należy zwrócić baczna uwagę na równowagę termiczną całego urządzenia wysokiej mocy. Oprócz tego, podczas projektowania i wymiarowania kontrolera wziąć trzeba pod uwagę dodatkowe funkcje. Pętla regulacji jest w związku z tym rozbudowana o dodatkową funkcję.

Oprócz oceny elementów mocy i pętli regulacji, do generowania sygnałów tego typu należy odpowiednio zaprojektować moduł pamięci danych (pamięć ustawień i sekwencji) i interfejs użytkownika.

Należy umożliwić zapis pośrednich punktów, wymaganych do symulowania sygnałów w odpowiedniej liczbie, do zasilacza, aby umożliwić generowanie sygnałów bez użycia komputera (zdalne sterowanie). W tym celu, wymagane jest zastosowanie modułu pamięci o odpowiedniej pojemności. Moduł pamięci podzielono na mniejszą część (pamięć nastaw) w której zapisywane są kompletne konfiguracje urządzenia, oraz większą część do zapisywania sekwencji (pamięć sekwencji).

Istotne parametry, konieczne w przypadku niektórych aplikacji, zapisać można do mniejszej pamięci konfiguracyjnej. W związku z tym, można szybko, w prosty sposób wczytać konfigurację specyficzną dla danej aplikacji.

Większa część pamięci wykorzystywana jest do zapisywania parametrów dla napięcia i aktualnych profili – tzw. sekwencji. Zasilacz ma dzięki temu możliwość pracy i odczytywania zapisanych sekwencji w sposób autonomiczny, niezależnie od chronologii danych przychodzących z komputera sterującego urządzeniem, co daje możliwość wykorzystania komputera do innych zajęć w tym samym czasie.

W zależności rodzaju sekwencji zapisanych w SYSKON KONSTANTER, istnieje możliwość zapamiętania i zdefiniowania kilku profili za pomocą adresu startu i stopu. Umożliwia to elastyczną adaptację do różnego rodzaju aplikacji. Aby umożliwić reprezentowanie impulsów testowych prezydentowanego rodzaju jako sekwencji, wymagane są cztery parametry dla każdego punktu w danej lokacji pamięci (numeru sekwencji, no.) (patrz rysunek 11, okno "View and Edit" (podgląd i edycja):

- Wartość napięcia (Uset w V)
- Wartość prądu (Iset w A)
- Czas trwania (Tset w s)
- Parametr funkcji (Fset)

W połączeniu z obciążeniem, podanie wartości napięcia i prądu umożliwia dowolne stwierdzenie czy należy w danym momencie wstrzyknąć napięcie lub prąd do odbiornika. Czas trwania podawany dla każdego punktu określa jak długo wprowadzone wartości podane będą na wyjście po uruchomieniu sekwencji, a także całkowity czas trwania sekwencji.

Minimalny czas trwania to 1 ms.

Podczas definiowania sekwencji, wymagane jest podanie adresu startu i stopu – reprezentują one pierwszą i ostatnią lokację pamięci odpowiedniej sekwencji. Należy również podać liczbę powtórzeń, która określa ile razy dana sekwencja będzie odtwarzana, a także informację o stanie wyjścia po zakończeniu sekwencji. Wyjście może pozostać przy ostatniej wartości podanej w sekwencji, lub zostać wyłączone.

Parametr funkcji można wykorzystać do ustalenia między innymi wyłączenia wyjścia. Jeśli parametr funkcji CLR (clear) dołączony jest do ostatniej lokacji w pamięci dla danej sekwencji, lokacja ta jest pomijana podczas odtwarzania sekwencji. Wyjście urządzenia jest jednak w takim przypadku odłączane po zakończeniu ostatniego powtórzenia, np. w celu podłączenia kolejnego testowanego urządzenia.

Jeśli w systemie połączonych jest więcej urządzeń, może zaistnieć potrzeba wzajemnego synchronizowania sekwencji czasowych.

Efekt ten można uzyskać korzystając ze zprętowego wejścia wyzwalania. Zasilacze SYSKON KONSTANTER umożliwiają uruchomienie sekwencji ręcznie (za pomocą klawisza menu), za pośrednictwem komputera (przez port USB) lub sygnałem wyzwalającym (port analogowy, ANIF).

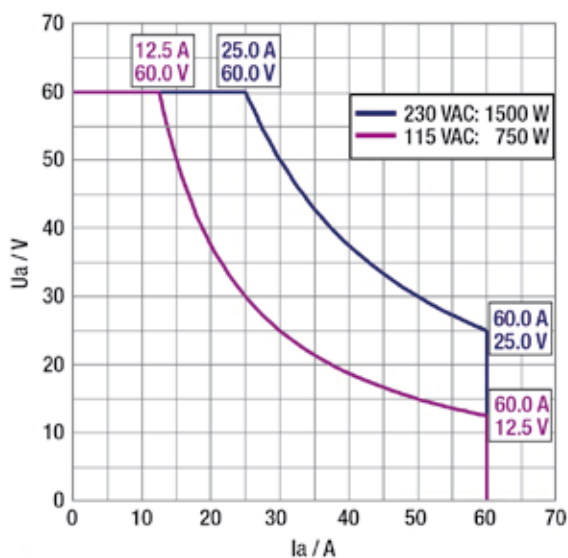
5. Nowa generacja KONSTANTER: SYSKON P Series

Nowe zasilacze programowalne KONSTANTER, należące do innowacyjnej serii SYSKON P (rysunek 6, np. SYSKON P1500) spełniają wszystkie wymagania stawiane zasilaczom przez normy ISO przemysł motoryzacyjny. Te nowoczesne urządzenia te udostępniają funkcjonalność najwyższej klasy zasilaczy DC do użytku laboratoryjnego i systemowego w sektorze motoryzacyjnym. Wyróżnia je szeroki zakres funkcji i silne zorientowanie praktyczne. Podczas fazy projektowania uwzględniono wymagania i sugestie użytkowników reprezentujących szeroki wachlarz aplikacji.



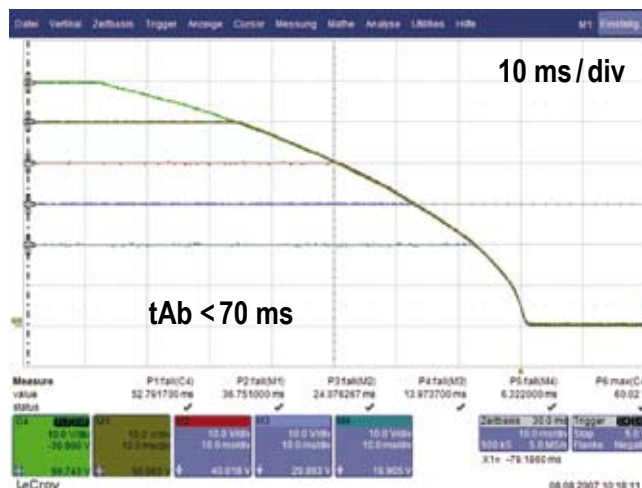
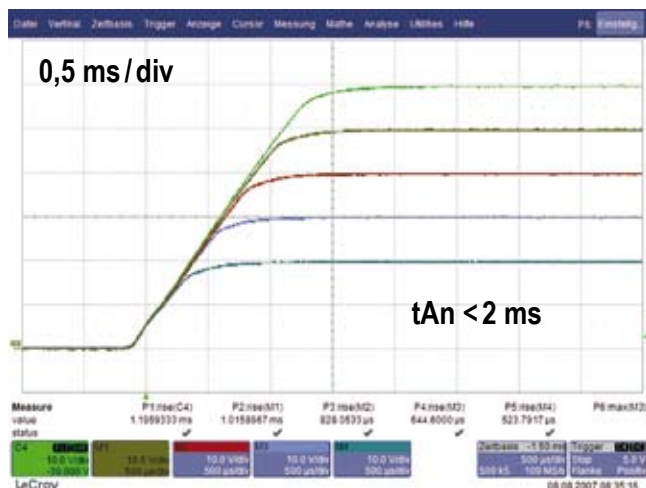
Rysunek 6: KONSTANTER – SYSKON P1500

Na bazie tej szerokiej gamy aplikacji użytkownika, zasilacze SYSKON KONSTANTER zapewniają wysoką precyzję, szerokie spectrum mocy w wielu konfiguracjach (patrz charakterystyka mocy na rysunku 7).



Rysunek 7: Charakterystyka mocy dla SYSKON P1500

We współczesnych testach i produkcji dominuje praca automatyczna (np. wytrzymałościowe cykle testowe). Z tego powodu, zasilacze SYSKON KONSTANTER wyposażono w konfiguracji podstawowej w jeden analogowy i dwa cyfrowe interfejsy zdalnego sterowania. Specjalne technologie układowe zapewniają krótkie czasy odpowiedzi (na rysunku 8 pokazano wykres Uset) i umożliwiają tworzenie szybkich i efektywnych sekwencji testowych.



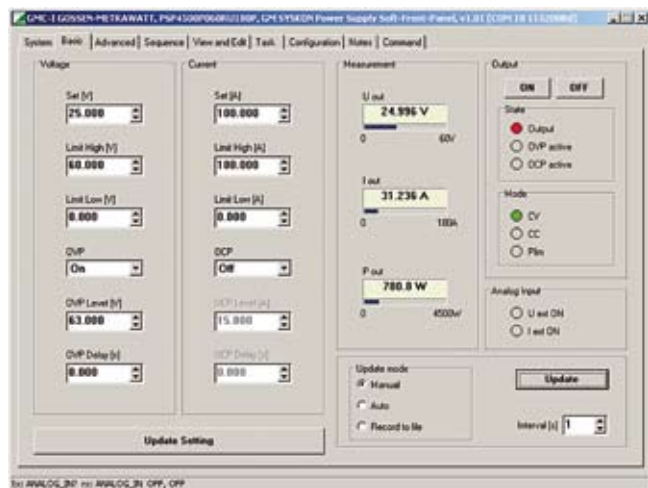
Rysunek 8: czas narastania i opadania Uset (bez obciążenia)

Do zasilaczy SYSKON KONSTANTER dołączone jest jako standardowe wyposażenie wygodne w użyciu oprogramowanie, umożliwiające proste i łatwe sterowanie systemów sterowanych komputerowo. Centralnym elementem oprogramowania jest wirtualny panel soft front-panel (SFP, patrz rysunek 9).

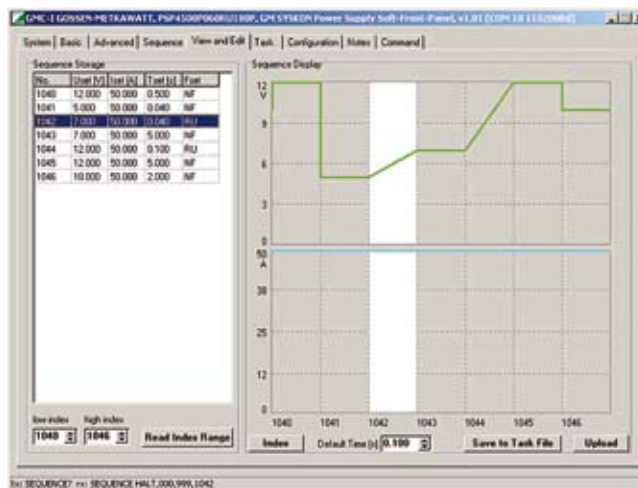


Rysunek 9: Soft Front-Panel (SFP) zasilacza SYSKON P1500

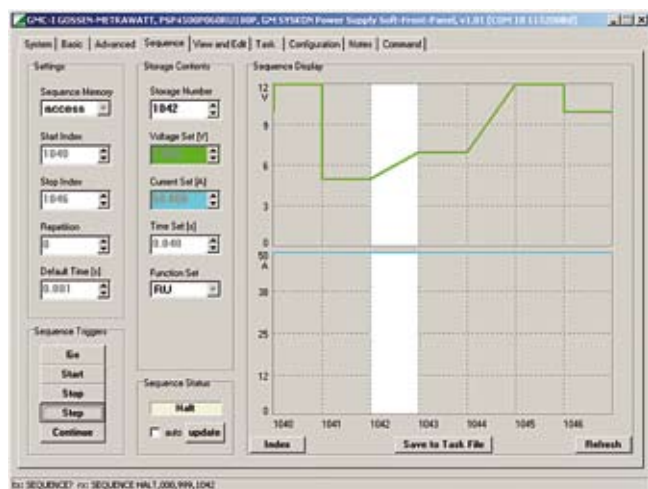
Panel umożliwia użytkownikowi korzystanie z szerokiego spectrum funkcji udostępnianych przez urządzenie we własnej aplikacji – bez konieczności programowania. Panel zaprojektowano z naciskiem na przejrzystość i podzielono na okna specyficzne dla zadań (rysunki 10 do 13; rysunki zawierają tylko niektóre funkcje).



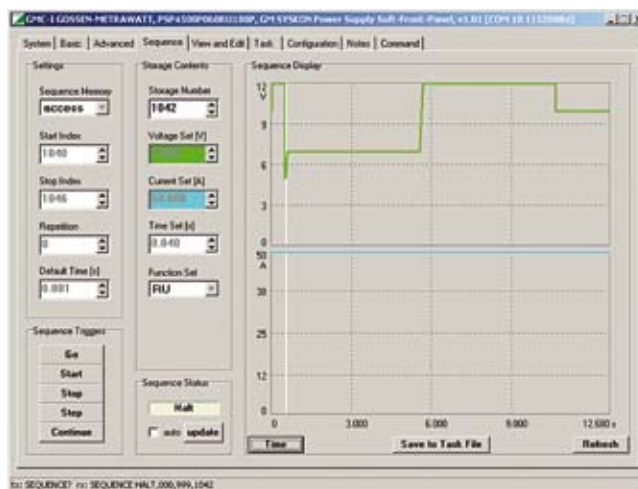
Rysunek 10: Okno "Basic"



Rysunek 11: Okno "View and Edit" z informacjami o parametrach



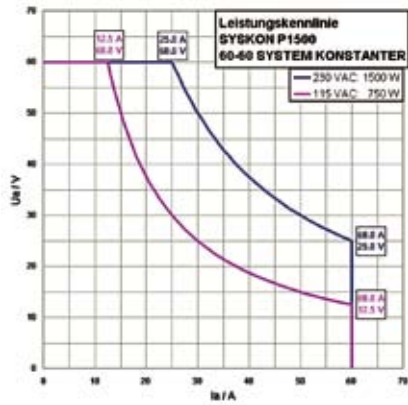
Rysunek 12: Okno "Sequence", tryb wyświetlania "Index"



Rysunek 13: Okno "Sequence", tryb wyświetlania "Time"

Oprogramowanie wykrywa zasilacze KONSTANTER, podłączone za pomocą różnych interfejsów, m. in. USB, RS 232 i GPIB. Wykryte zasilacze KONSTANTER są automatycznie identyfikowane, i mogą być zaznaczone do wykorzystania. Jeśli podłączonych jest więcej zasilaczy KONSTANTER, oprogramowanie można uruchomić kilka razy, tzn. raz na każde urządzenie. W ten sposób można sterować każdym z urządzeń za pomocą jego własnego okna SFP.

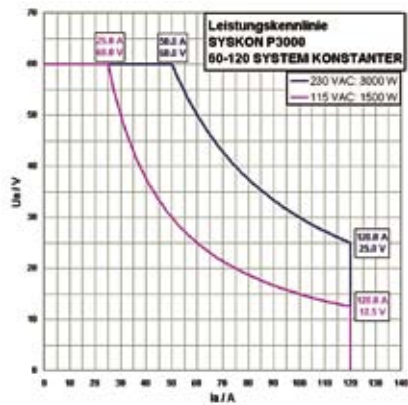
6. Prezentacja produktu: zasilacze laboratoryjne SYSKON P ze sterowaniem komputerowym



SYSKON I P1500



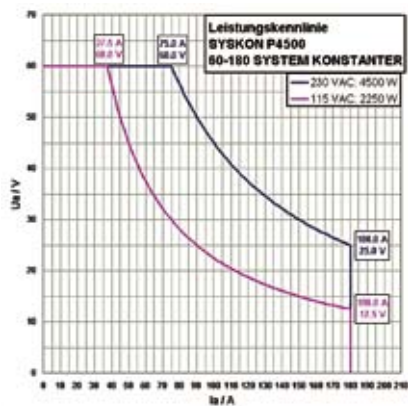
Moc wyjściowa 1500 W



SYSKON I P3000



Moc wyjściowa 3000 W



SYSKON I 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