

Przewodnik procesu

Precision Pulse™

Charakterystyka ogólna

Precision Pulse™ przewyższa możliwościami standardowy Puls*

- Usprawnia spawanie w pozycjach wymuszonych
- Zwiększa kontrolę jeziora spawalniczego
- Ogranicza ilość wprowadzonego ciepła
- Ułatwia spawanie wąskich złączy

Spis treści

- 1 Wprowadzenie**
Opis procesu
Krzywa przebiegu prądowego
- 2 Optymalizacja**
Spawanie synergiczne
Sterowanie UltimArc™
- 3-4 Zastosowania**
PF (3F)
- 5-7 Przygotowanie do pracy**
Przewody Sense Lead
Przewody robocze
Schemat połączeń
Diagnostyka i usuwanie usterek
- 8 Glosariusz**
Symbole
Terminologia
Uwagi dotyczące procedur
Polityka obsługi klienta

* Na podstawie bezpośrednich badań porównawczych Precision Pulse™ i Puls.

Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.

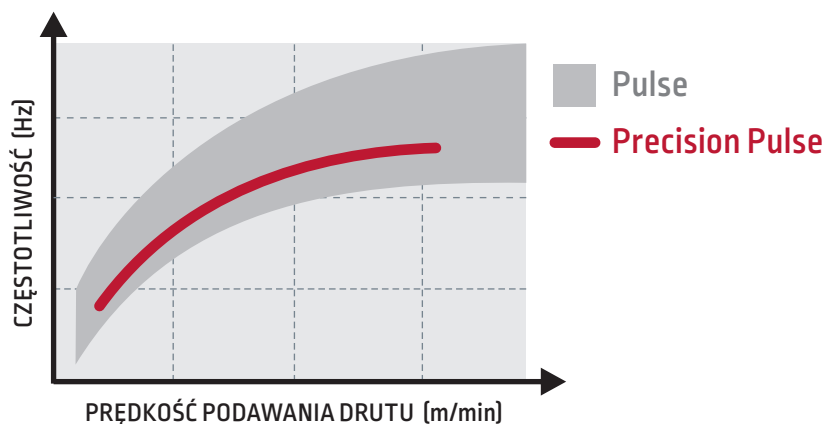
LINCOLN®
ELECTRIC
THE WELDING EXPERTS®

Precision Pulse™ – Wprowadzenie

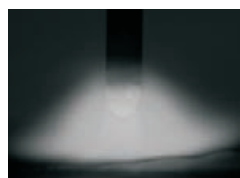
OPIS PROCESU

Tradycyjne spawania impulsowe wykorzystuje prąd podkładu (background) i prąd szczytowy (peak) do utworzenia kropli stopionego materiału dodatkowego i przeniesienia jej, wraz z każdym impulsem, do jeziora spawalniczego. Proces Precision Pulse™ działa podobnie, jednak częstotliwość impulsów w tym procesie jest stała. Dzięki temu łuk jest bardzo skupiony przy niskich napięciach spawania.

Idealny do spawania w pozycjach wymuszonych, proces Precision Pulse™ zapewnia operatorowi większą kontrolę nad przenoszeniem kropli i formowaniem jeziora. Krótszy i bardziej skupiony łuk sprawia, że operator, mając dużą kontrolę nad przebiegiem procesu, czuje się pewniej, w porówniu do zwykłego spawania impulsowego. Dobór częstotliwości impulsów ma wpływ na kształt i wielkość kropli. Kształt krzywej przebiegu prądowego sprawia, że Precision Pulse™ doskonale sprawdza się w spawaniu w pozycjach wymuszonych przy rozszerzonej kontroli jeziora spawalniczego.



KRZYWA PRZEBIEGU PRĄDOWEGO



Narastanie / Prąd szczytowy (Pulse Ramp / Peak)

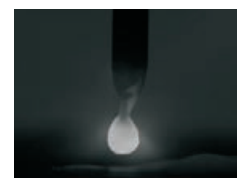
Kontrolowany wzrost prądu powoduje utworzenie kropli płynnego metalu bez zakłóceń jeziora spawalniczego i minimalizuje szerokość łuku.

1

2

Opadanie (Tailout)

Obniżenie prądu łagodzi działanie sił plazmowych gdy kropla zbliża się do jeziora, co skutkuje jej łagodnym przeniesieniem.

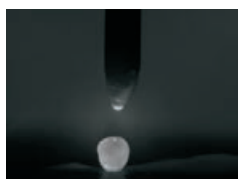


Częstotliwość (Frequency)

Częstotliwość impulsów jest wstępnie zaprogramowana. Parametr UltimArc™ pozwala operatorowi na precyzyjne dostrojenie tej wartości.



4



Prąd podkładu (Background)

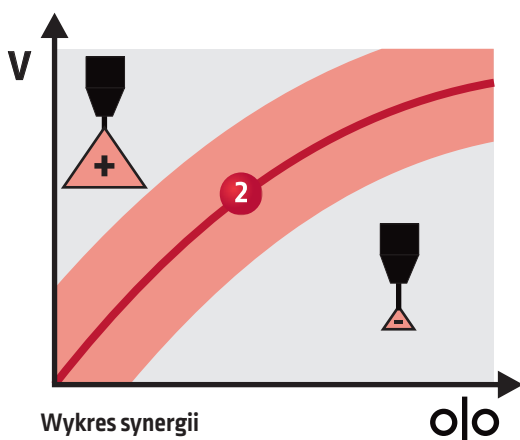
Niska wartość prądu podkładu pozwala ograniczyć ilość ciepła wprowadzonego do jeziora spawalniczego.

3

Precision Pulse™ – Optymalizacja

SPAWANIE SYNERGICZNE

Przebieg prądu Precision Pulse™ kształtowany jest w trybie synergicznym. Na podstawie prędkości podawania drutu ❶, ustawionej przez operatora, automatycznie dobierane jest napięcie spawania ❷. Za pomocą pokrętki regulacji napięcia można precyzyjnie kontrolować długość łuku ❸.



❶



Ustawić wymaganą wartość prędkości podawania drutu (WFS). Wartości zalecanych parametrów przedstawiono w punkcie „Zastosowania” niniejszej broszury.

❷



W zależności od ustawionej wartości WFS urządzenie dobiera samoczynnie zaprogramowaną wartość nominalnego napięcia spawania.

❸



Regulując napięcie pokrętką, można zwiększać lub zmniejszać długość łuku, dostosowując precyzyjnie charakterystykę łuku do potrzeb użytkownika.

Wyświetlacz napięcia synergicznego

Powyżej napięcia nominalnego (wyświetlana dodatkowa górna belka)

25.7

Optymalne napięcie (brak dodatkowej belki)

24.6

Poniżej napięcia nominalnego (wyświetlana dodatkowa dolna belka)

23.9

W synergicznych trybach spawania dobór parametrów spawania jest jeszcze bardziej uproszczony poprzez automatyczne ustawienie optymalnej wartości napięcia na podstawie zadanej prędkości podawania drutu (WFS). Następnie użytkownik może dostroić napięcie zgodnie z własnymi preferencjami i łatwo sprawdzić, czy jego nastawy są wyższe, czy niższe od wartości nominalnej.

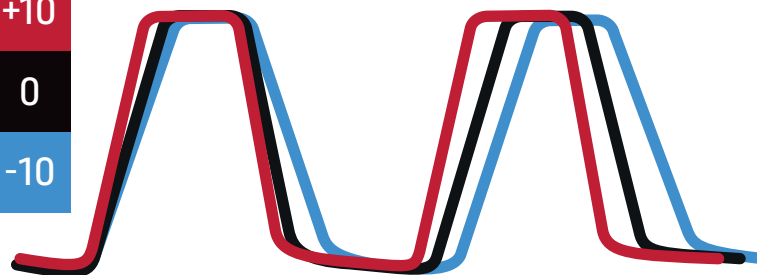
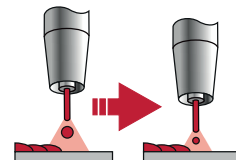
STEROWANIE ULTIMARC™

Parametr UltimArc™ zapewnia operatorowi precyzyjną regulację częstotliwości impulsów za pomocą jednego pokrętki.

Zwiększenie (+) lub zmniejszenie (-) nastawy tego parametru optymalizuje skupienie łuku i transfer kropli do jeziorka.

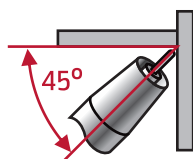
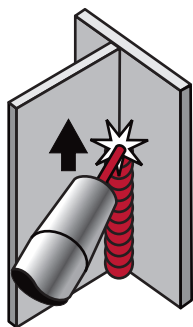


+10
0
-10

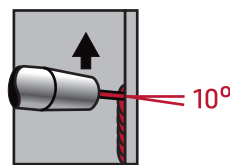


Precision Pulse™ – Zastosowania

PF (3F)



GÓRA



BOK

- Zastosować kąt prowadzenia uchwyty ruchem ciągnącym 10°.
- Zastosować kąt ustawienia uchwyty 45°.
- W trakcie spawania zazwyczaj należy stosować ruchy zakosowe.

W UKŁADZIE IMPERIALNYM

 90 Ar / 10 CO ₂ 1/2 cala			V	A
 SuperArc® L-56 0,035 cala (UltraMag® 1,0 mm)		cal/min		
	1/2 cala	250	21,0	130
	3/8 cala	210	20,0	110
	1/4 cala	175	19,5	95
	3/16 cala	150	19,0	85
	10 ga	125	18,0	70
 SuperArc® L-56 0,040 cala (UltraMag® 1,1 mm)	1/2 cala	200	20,5	120
	3/8 cala	175	20,0	108
	1/4 cala	150	19,5	95
	3/16 cala	125	19,0	80
	10 ga	100	18,5	70
 SuperArc® L-56 0,045 cala (UltraMag® 1,2 mm)	1/2 cala	150	20,0	120
	3/8 cala	130	19,5	110
	1/4 cala	110	19,0	95
	3/16 cala	90	18,0	70







 98 Ar / 2 CO ₂ 1/2 cala			V	A
 Blue Max® 308LSi 0,035 cala (LNM 304LSi 1,0 mm)		cal/min		
	1/2 cala	275	20,5	125
	3/8 cala	250	20,0	115
	1/4 cala	225	19,5	105
	3/16 cala	200	19,0	95
	10 ga	150	17,5	75
 Blue Max® 308LSi 0,045 cala (LNM 304LSi 1,2 mm)	1/2 cala	160	19,0	140
	3/8 cala	140	18,0	120
	1/4 cala	120	17,5	100
	3/16 cala	95	17,0	80
	10 ga	75	16,0	65

Patrz „Polityka obsługi klienta” i klauzula o wyłączeniu odpowiedzialności na stronie 8.







Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.







Precision Pulse™ – Zastosowania

PF (3F)

 90 He / 75 Ar / 2,5 CO ₂  1/2 cala			V	A
 Blue Max® 308LSi 0,035 cala (LNM 304LSi 1,0 mm)	1/2 cala	cal/min	26,0	105
	3/8 cala	250	25,5	95
	1/4 cala	225	25,0	85
	3/16 cala	200	24,5	75
	10 ga	170	23,5	60
 Blue Max® 308LSi 0,045 cala (LNM 304LSi 1,2 mm)	1/2 cala	150	26,0	120
	3/8 cala	135	25,5	110
	1/4 cala	120	24,5	100
	3/16 cala	100	24,0	80
	10 ga	80	23,5	65

W UKŁADZIE METRYCZNYM

 80 Ar / 20 CO ₂  12 mm			V	A
 SupraMig® 1,0 mm	mm	m/min		
	13	5,08	21,5	115
	10	4,45	21,0	105
	7	3,81	20,5	90
	5	3,18	20,0	80
 SupraMig® 1,2 mm	13	3,56	21,0	120
	10	3,05	20,5	100
	7	2,54	19,5	85
	5	2,03	19,0	70

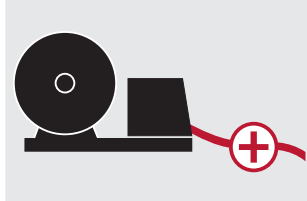
 98 Ar / 2 CO ₂  12 mm			V	A
 LNM 304LSi 1,0 mm	mm	m/min		
	13	5,72	19,5	125
	10	5,08	19,0	115
	7	4,45	18,5	100
	5	3,81	18,0	80
 LNM 304LSi 1,2 mm	13	3,81	19,0	135
	10	3,30	18,5	115
	7	2,79	18,0	100
	5	2,29	17,0	80
	3	1,78	16,5	65

Patrz „Polityka obsługi klienta” i klauzula o wyłączeniu odpowiedzialności na stronie 8.

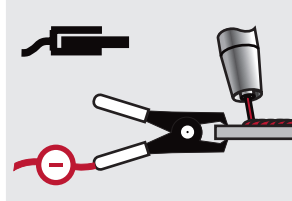
Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.

Precision Pulse™ – Przygotowanie do pracy

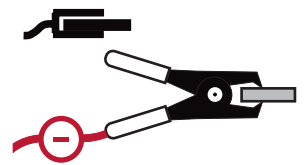
PRZEWODY SENSE LEAD (POŁĄCZENIE ZWROTNE)



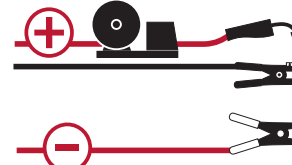
Dodatni (+) przewód Sense Lead jest wymagany. Stosowany standardowo, gdy używane są kable Arclink®.



Dla uzyskania najlepszych wyników, ujemny (-) przewód Sense Lead należy podłączyć blisko miejsca spawania.



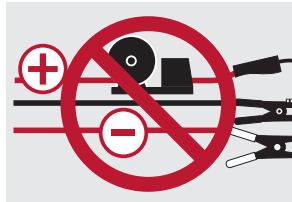
Opcjonalny ujemny (-) przewód Sense Lead jest szczególnie zalecany w sytuacjach, w których całkowita długość przewodów spawalniczych przekracza 15 m. Przewód ten należy łączyć bezpośrednio z materiałem spawanym.



W celu ograniczenia do minimum zakłóceń w obwodzie ujemny (-) przewód Sense Lead należy prowadzić w oddaleniu od przewodów spawalniczych.



Przewodu Sense Lead NIE NALEŻY łączyć z zaciskiem źródła prądu spawania, gdyż może to być przyczyną powstawania nieregularnego łuku.

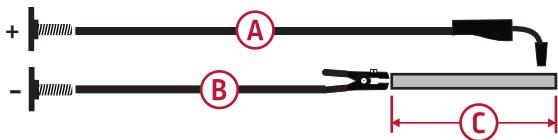


NIE NALEŻY prowadzić przewodu Sense Lead blisko wysokoprądowych przewodów spawalniczych, gdyż może to powodować zniekształcenie sygnału połączenia zwrotnego

PRZEWODY ROBOCZE



Przewód roboczy należy połączyć z zaciskiem ujemnym źródła prądu oraz (bezpośrednio) z materiałem spawanym. Należy używać możliwie jak najkrótszych połączeń.



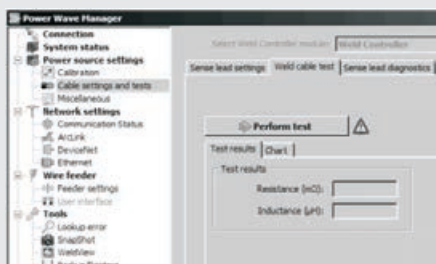
W celu zmniejszenia indukcyjności należy ograniczyć do minimum całkowitą długość pętli obwodu spawania (A+B+C). W celu dalszego ograniczenia indukcyjności przewodów, należy prowadzić je (A+B) w niewielkiej odległości od siebie.



W konfiguracjach charakteryzujących się nadmierną indukcyjnością należy stosować opatentowane koncentryczne kable spawalnicze Lincoln Electric®.



Koncentryczne kable spawalnicze Lincoln Electric łączą w jednej konstrukcji przewód dodatni i ujemny, co pozwala ograniczyć indukcyjność przewodów do minimum.



Poziom indukcyjności przewodów można sprawdzić za pomocą programu Power Wave Manager, dostępnego wyłącznie w firmie Lincoln Electric®.

Software is available at www.powerwavesoftware.com.

Precision Pulse™ – Przygotowanie do pracy


DIAGNOSTYKA I USUWANIE USTEREK

Zwiększyć
 Zmniejszyć
 Sprawdzić i wymienić
 Ważne!

		PROBLEM							
		Odpryski	Nieregularny łuk	Porowatość	Podtopienie	Wypukłe lico	Wklęsłe lico	Przepalanie	Niedostateczne wtopienie
ROZWIĄZANIE	Napięcie V								
	Prędkość spawania								
	Prędkość podawania drutu o/o								
	Odstęp końcówka prądowa - materiał spawany								
	Kąt odchylenia przy technice „pchaj”								
	Dysza								
	Ostona gazowa								
	Zanieczyszczenie powierzchni								
	Prawidłowy posuw								
	Przewód Sense Lead								

Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.

SYMBOLE

 Rodzaj drutu	 Prędkość spawania	 Długość łuku	 Uchwyt spawalniczy	 Podajnik drutu	 Wielkość kropli (duża)
 Gaz	 Napięcie	 Pokręto regulacji	 Dodatni (+) przewód Sense Lead	 Dysza uchwyty	 Wielkość kropli (mała)
 Grubość materiału	 Natężenie prądu	 Stop! / Unikać!	 Ujemny (-) przewód Sense Lead	 Odpryski (minimalne)	
 Prędkość podawania drutu	 Odstęp końcówka prądowa – materiał spawany	 Zacisk źródła prądu	 Zacisk spawalniczy	 Odpryski	

TERMINOLOGIA

Indukcyjność przewodu	Przyczyna powstawania oporu elektrycznego przy zmianie wartości prądu
GMAW	Spawanie łukowe elektrodą topliwą (drutem) w osłonie; zarówno spawanie MIG – w osłonie gazu obojętnego, jak i spawanie MAG – w osłonie gazu aktywnego.
Porowatość	Obecność porów sferycznych lub pasmowych powstałych na skutek wtrąceń gazowych w krzepnącym metalu.
Kąt prowadzenia uchwyty ruchem pchającym	Kąt pochylenia elektrody przy prowadzeniu jeziora spawalniczego ruchem pchającym
Spawanie synergiczne	Tryb sterowania, w którym urządzenie spawalnicze dobiera samoczynnie zaprogramowane wcześniej znamionowe napięcie spawania na podstawie prędkości podawania drutu (WFS) ustawionej przez operatora.
Kąt spawania	Kąt nachylenia elektrody (drutu) ku powierzchni elementu spawanego, liczony od pionu

UWAGI DOTYCZĄCE PROCEDUR

- ↳ Wszystkie procedury ujęte w przedstawionym wykazie stanowią punkt wyjściowy dla praktycznego postępowania i mogą wymagać pewnych modyfikacji w zależności od konkretnego zastosowania.
- ↳ W zależności od konkretnych zastosowań specjalnej uwagi mogą wymagać takie czynniki, jak kąt zagięcia uchwyty spawalniczego, położenie elektrody, zanieczyszczenia, obecność zgorzelin walcowniczych, pasowanie i integralność złącza.
- ↳ Przy wyższych prędkościach spawania większe znaczenie mają: pasowanie, położenie elektrody i zanieczyszczenia.
- ↳ Podczas spawania ze zwiększoną prędkością występuje tendencja do powstawania większej ilości odprysków i mniejszej głębokości wtopienia, wzrasta ryzyko podtopień i uzyskania mniej pożądanego kształtu ściegu spoiny. Zależnie od ograniczeń / wymogów konkretnego zastosowania może być konieczne zmniejszenie prędkości spawania i zwiększenie napięcia łuku.
- ↳ W miarę zwiększania prędkości spawania w zastosowaniach typu „fast follow” (rozmiary od 1” – 14 Gauge, czyli 2-25mm), należy utrzymywać bardziej skupiony łuk o właściwej długości, tak, aby jezioro spawalnicze odpowiednio nadążało za łukiem. Operatorzy zazwyczaj uzyskują ten efekt poprzez zmniejszenie nastawy funkcji precyzyjnej regulacji długości łuku (Trim).
- ↳ Przy wyższych prędkościach spawania kształt ściegu może być nadmiernie wypukły (lub nitkowaty) i w konsekwencji spoina nie będzie należyście „nawilżana”. Istnieje taki punkt, w którym ustawiona długość łuku jest tak krótka, że łuk staje się niestabilny i przygasa. Stanowi to ograniczenie możliwości zwiększania prędkości spawania.
- ↳ Ostatecznie to użytkownik decyduje i jest odpowiedzialny za poprawny dobór prędkości spawania, uzyskany profil ściegu i zapewnienie integralności konstrukcji przy danym zastosowaniu.

POLITYKA OBSŁUGI KLIENTA

Przedmiotem działalności firmy Lincoln Electric jest produkcja i sprzedaż urządzeń spawalniczych, materiałów spawalniczych oraz urządzeń do cięcia. Naszym celem jest zaspokojenie potrzeb klientów oraz spełnianie z nadatkiem ich oczekiwań. Klient może poprosić Lincoln Electric o radę lub informacje dotyczące zastosowania naszych produktów w jego konkretnym przypadku. Odpowiadamy na zapytania naszych klientów na podstawie najlepszej informacji, jakie posiadamy w danym momencie. Jednak Lincoln Electric nie jest w stanie zagwarantować tego rodzaju porad i nie ponosi odpowiedzialności za tego rodzaju informacje czy porady. W odniesieniu do tego rodzaju informacji i porad nie udzielamy żadnego rodzaju gwarancji, w tym także gwarancji przydatności oferowanego rozwiązania do określonego celu. Z przyczyn praktycznych nie możemy również ponosić odpowiedzialności za aktualizację lub poprawki informacji czy rad, które kiedyś były udzielone, jak również za dostarczenie tego rodzaju informacji, czy też przedłużenie lub zmianę gwarancji w odniesieniu do naszych produktów. Lincoln Electric jest odpowiedzialnym producentem, ale wybór i wykorzystanie produktów sprzedanych przez Lincoln Electric jest całkowicie pod kontrolą klienta i wyłącznie klient jest za to odpowiedzialny. Wiele czynników poza kontrolą Lincoln Electric ma wpływ na wyniki osiągnięte przy zastosowaniu różnych typów metod produkcji i wymagań serwisowych. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian. Informacje zawarte w niniejszej publikacji są aktualne w momencie druku i zgodne ze stanem naszej najlepszej wiedzy. Wszystkie aktualne informacje można znaleźć na stronie www.lincolnelectric.com.