

Przewodnik procesu

Rapid X™

Charakterystyka ogólna

Rapid X™ – przełom w wydajności procesów spawania*

- Zwiększenie prędkości spawania o 40%
- Spadek ilości odprysków o 30%
- Głębsze wtopienie
- Obniżenie ilości wprowadzonego ciepła
- Mniejsze odkształcenia spawalnicze

Spis treści

1 Wprowadzenie

Opis procesu
Krzywa przebiegu prądowego

2 Optymalizacja

Spawanie synergiczne
Sterowanie UltimArc™

3-5 Zastosowania

PA (1F) – złącze zakładkowe
PB (2F) – złącze zakładkowe
PG (3F) – złącze zakładkowe

6-8 Przygotowanie do pracy

Przewody Sense Lead
Przewody robocze
Schemat połączeń
Diagnostyka i usuwanie usterek

9 Glosariusz

Symbole
Terminologia
Uwagi dotyczące procedur
Polityka obsługi klienta

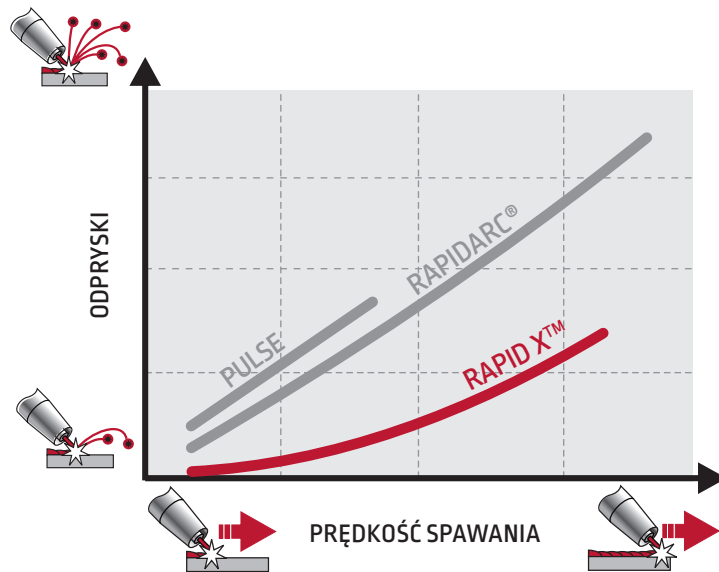
* Na podstawie bezpośrednich badań porównawczych Rapid X™ i Puls.

Rapid X™ – Wprowadzenie

OPIS PROCESU

W tradycyjnym procesie spawania impulsowego przeniesienie kropli stopionego materiału dodatkowego do spoiny następuje po każdym impulsie prądu, przełączanego między wartością górną (peak) i prądem podkładu (background). Opatentowany proces RapidArc® stanowi przełom w dziedzinie spawania impulsowego, zapewnia doskonałą stabilność łuku przy jego skróceniu i w efekcie umożliwia znaczny wzrost stosowanych prędkości spawania.

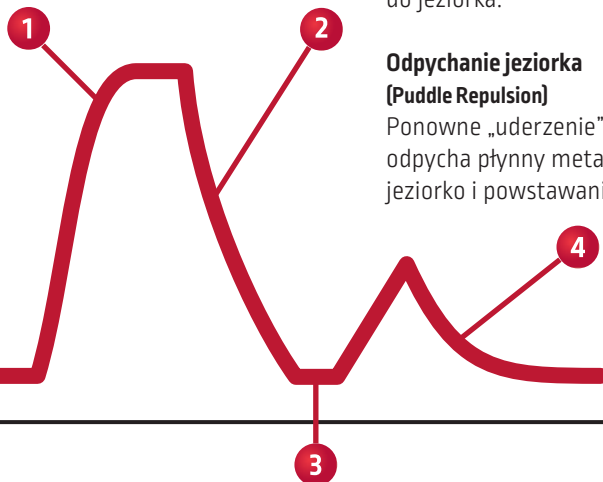
Opatentowane rozwiązanie Rapid X™ rewolucjonizuje proces spawania impulsowego. Proces Rapid X™, stanowiący rozwinięcie koncepcji procesu spawania RapidArc®, również wykorzystuje spawanie ekstremalnie krótkim łukiem spawalniczym, pozwala jednak znacznie ograniczyć powstawanie odprysków. Technologia zwilżania niskoprądowego (Wet-in) oraz znacznego i krótkotrwałego obniżenia natężenia skutkuje w praktyce spawaniem wolnym od odprysków. Rozwiązanie Rapid X™ uzupełniono o parametr Ultimarc™ – precyzyjną kontrolę w trybie sterowania synergicznego. W efekcie proces Rapid X™ umożliwia uzyskiwanie dużych prędkości spawania przy zachowaniu czystych spoin, co przekłada się bezpośrednio na wzrost wydajności.



KRZYWA PRZEBIEGU PRĄDOWEGO



**Narastanie / Prąd szczytowy
(Pulse Ramp / Peak)**
Gwałtowny wzrost prądu powoduje utworzenie kropli płynnego metalu.



Opadanie (Tailout)

Obniżenie prądu łagodzi działanie sił plazmowych gdy kropla zbliża się do jeziorka.



Odpychanie jeziorka (Puddle Repulsion)

Ponowne „uderzenie” siłami plazmy odpycha płynny metal stabilizując jeziorko i powstawanie spoiny.



Zwilżanie (Wet-in)

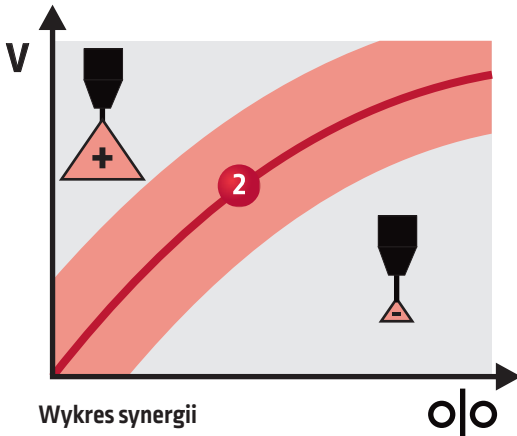
Spawarka szybko obniża prąd natychmiast po dotknięciu jeziorka przez kroplę metalu, co obniża ilość odprysków po odcięciu kropli.

Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.

Rapid X™ – Optymalizacja

SPAWANIE SYNERGICZNE

Przebieg prądu Rapid X™ kształtowany jest w trybie synergicznym. Na podstawie prędkości podawania drutu ❶, ustawionej przez operatora dobierane jest automatycznie napięcie spawania ❷, zgodnie z wcześniej zaprogramowanymi nastawami. Za pomocą pokrętki regulacji napięcia można precyzyjnie kontrolować długość łuku ❸.



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



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



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

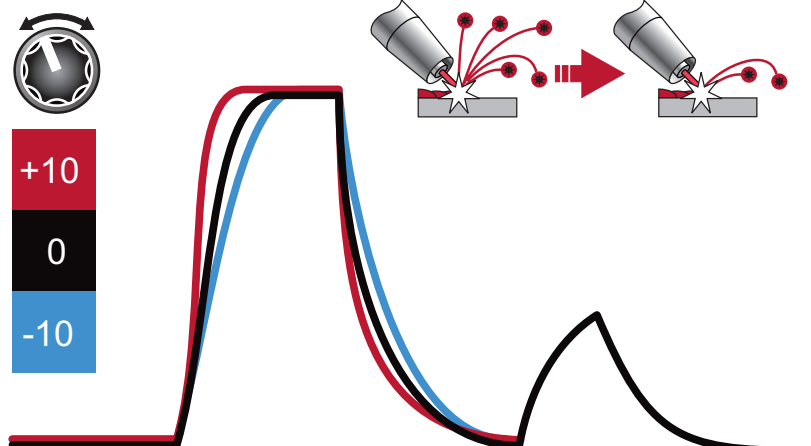
Parametr Trim

Parametr Trim opracowano w firmie Lincoln Electric® w celu uproszczenia złożonej regulacji długości łuku w zaawansowanych procesach spawalniczych, takich jak spawanie w trybie impulsowym (Pulse GMAW). Teraz, w synergicznych trybach spawania Lincoln Electric® dobór parametrów spawania jest jeszcze bardziej uproszczony poprzez automatyczne ustawienie optymalnej wartości napięcia na podstawie zadanej prędkości podawania drutu (WFS). Następnie użytkownik może dostosować napięcie zgodnie z własnymi preferencjami i łatwo sprawdzić, czy jego nastawy są wyższe, czy niższe od wartości nominalnej.

STEROWANIE ULTIMARC™

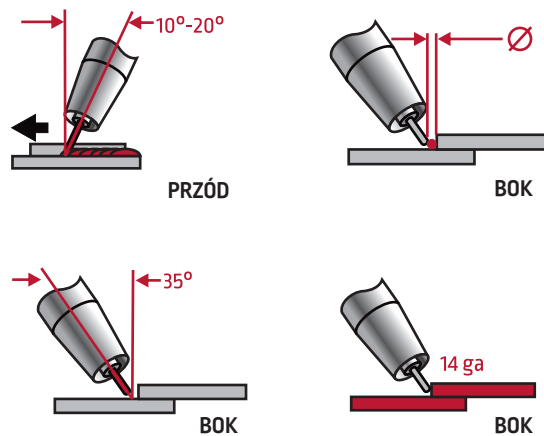
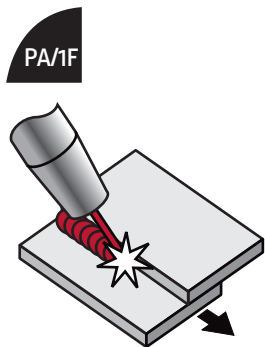
Sterowanie Ultimarc™ umożliwia precyzyjną kontrolę – jednym pokrętką – nachylenia narastania i opadania impulsu.

Zwiększając (+) lub zmniejszając (-) ten parametr, można zminimalizować powstawanie odprysków.



Rapid X™ – Zastosowania

PA (1F) – ZŁĄCZE ZAKŁADKOWE



- Zastosować kąt prowadzenia uchwytu ruchem pchającym 10-20°.
- Zastosować kąt ustawienia uchwytu 35°.
- Umieścić drut w odległości ok. 1 średnicy drutu od złącza, z przesunięciem w stronę dolnego brzegu złącza.
- W przypadku aplikacji 14 ga (1,9 mm) umieścić drut bezpośrednio w złączu lub z nieznacznym przesunięciem w stronę górnego brzegu. Może być niezbędne zmniejszenie kąta ustawienia.

W UKŁADZIE IMPERIALNYM

90 Ar / 10 CO ₂ 3/4 cala				V	A
SuperArc® L-56 0,035 cala (UltraMag® 1,0 mm)		cal/min	cal/min		
	1/4 cala	800	30	25,0	260
	3/16 cala	800	40	24,5	260
	10 ga	750	50	24,0	245
	12 ga	700	60	24,0	235
14 ga	625	65	22,0	220	
SuperArc® L-56 0,045 cala (UltraMag® 1,2 mm)	1/4 cala	500	35	24,0	300
	3/16 cala	460	45	23,5	280
	10 ga	450	50	22,0	260
	12 ga	400	55	21,0	240
	14 ga	375	60	20,0	235

Patrz „Polityka obsługi klienta” i klauzula o wyłączeniu odpowiedzialności na stronie 9.

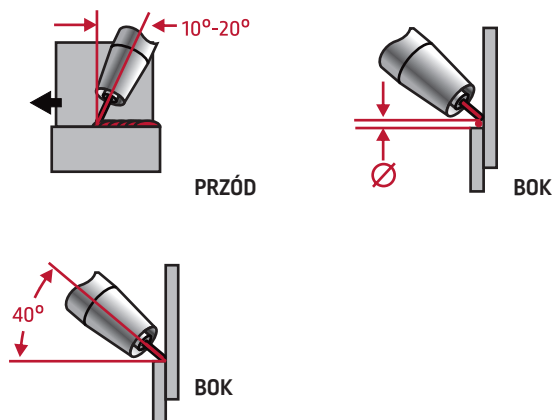
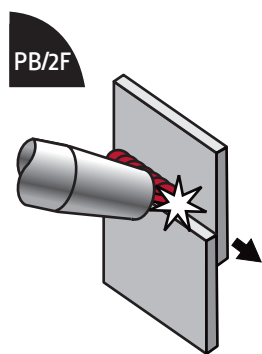
W UKŁADZIE METRYCZNYM

80 Ar / 20 CO ₂ 19 mm				V	A
SupraMig® 1,0 mm		m/min	cm/min		
	6,4	18,4	90	24,5	265
	4,8	17,1	100	24,0	245
	3,4	15,2	115	23,5	235
	2,6	14,0	125	23,0	225
	1,9	12,0	140	22,8	200
SupraMig® 1,2 mm	6,4	12,7	76	25,5	290
	4,8	11,4	101	24,5	270
	3,4	10,8	127	22,5	255
	2,6	9,5	140	21,5	235
	1,9	8,9	152	20,5	230

Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.

Rapid X™ – Zastosowania

PB (2F) – ZŁĄCZE ZAKŁADKOWE



- Zastosować kąt prowadzenia uchwyty ruchem pchającym 10-20°.
- Zastosować kąt ustawienia uchwyty 40°.
- Umieścić drut w odległości ok. 1 średnicy drutu od złącza, z przesunięciem w stronę górnego brzegu złącza.

W UKŁADZIE IMPERIALNYM

90 Ar / 10 CO ₂ 3/4 cala				V	A
SuperArc® L-56 0,035 cala (UltraMag® 1,0 mm)	cal/min	cal/min			
	1/4 cala	800	30	25,0	260
	3/16 cala	800	40	24,5	260
	10 ga	750	50	24,0	245
	12 ga	700	60	24,0	235
14 ga	625	65	22,0	220	
SuperArc® L-56 0,045 cala (UltraMag® 1,2 mm)	1/4 cala	500	35	24,0	300
	3/16 cala	460	45	23,5	280
	10 ga	450	50	22,0	260
	12 ga	400	55	21,0	240
	14 ga	375	60	20,0	235

Patrz „Polityka obsługi klienta” i klauzula o wyłączeniu odpowiedzialności na stronie 9.

W UKŁADZIE METRYCZNYM

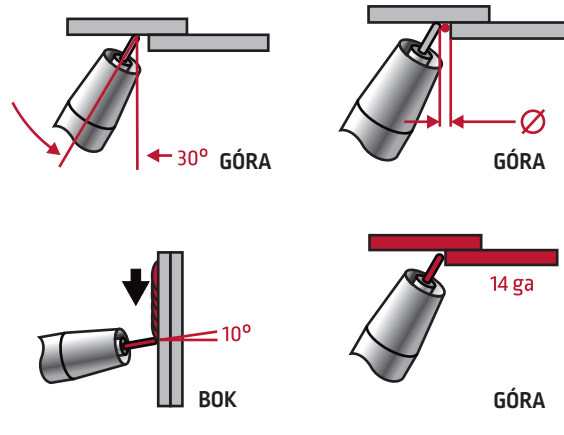
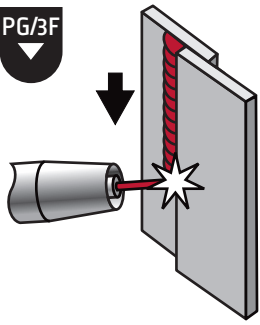
80 Ar / 20 CO ₂ 19 mm				V	A
SupraMig® 1,0 mm	m/min	cm/min			
	6,4	17,8	90	24,0	250
	4,8	16,5	100	23,5	245
	3,4	14,6	125	22,5	235
	2,6	14,0	140	22,0	220
	1,9	12,1	150	21,0	200
SupraMig® 1,2 mm	6,4	12,0	76	24,5	280
	4,8	11,3	101	22,5	265
	3,4	10,5	127	21,5	250
	2,6	9,9	140	20,5	240
	1,9	8,9	152	20,0	230

Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.

Rapid X™ – Zastosowania








PG (3F) – ZŁĄCZE ZAKŁADKOWE

PG/3F










- Zastosować kąt prowadzenia uchwyty ruchem ciągnącym 10°.
- Zastosować kąt ustawienia uchwyty 35°.
- Umieścić drut w odległości ok. 1 średnicy drutu od złącza, z przesunięciem w stronę dolnego brzegu złącza.
- W przypadku aplikacji 14 ga (1,9 mm) umieścić drut bezpośrednio w złączu lub z nieznacznym przesunięciem w stronę krawędzi.

W UKŁADZIE IMPERIALNYM

 90 Ar / 10 CO ₂  3/4 cala				V	A
 SuperArc® L-56 0,035 cala (UltraMag® 1,0 mm)		cal/min	cal/min		
	3/16 cala	780	50	24,0	260
	10 ga	650	50	23,0	235
	12 ga	650	60	22,5	235
	14 ga	600	70	22,0	230
 SuperArc® L-56 0,045 cala (UltraMag® 1,2 mm)	3/16 cala	475	50	22,0	295
	10 ga	400	50	21,0	260
	12 ga	400	60	21,0	260
	14 ga	360	70	19,5	240

Patrz „Polityka obsługi klienta” i klauzula o wyłączeniu odpowiedzialności na stronie 9.

W UKŁADZIE METRYCZNYM

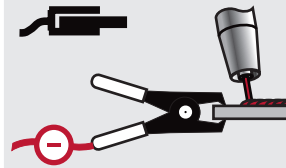
 80 Ar / 20 CO ₂  19 mm				V	A
 SupraMig® 1,0 mm		m/min	cm/min		
	4,8	15,9	125	24,0	240
	3,4	15,2	140	24,0	225
	2,6	14,0	152	23,3	220
	1,9	12,1	165	22,5	210
 SupraMig® 1,2 mm	4,8	11,4	127	23,0	280
	3,4	9,7	127	21,5	250
	2,6	9,7	152	21,5	250
	1,9	8,9	178	20,5	230

Rapid X™ – Przygotowanie do pracy

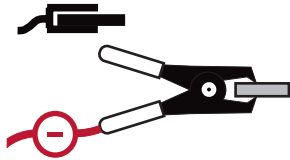
PRZEWODY SENSE LEAD (POŁĄCZENIE ZWROTNE)



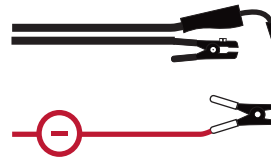
Dodatni przewód Sense Lead (+) jest wymagany. Stosowany standardowo, gdy używane są kable Arclink®.



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



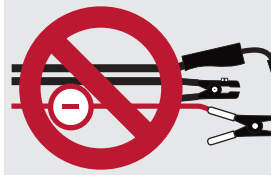
Opcjonalny ujemny przewód Sense Lead (-) jest szczególnie zalecany w sytuacjach, w których całkowita długość przewodów spawalniczych przekracza 15 m. Przewód ten należy łączyć bezpośrednio z materiałem spawanym.



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 lub większej ilości odprysków.

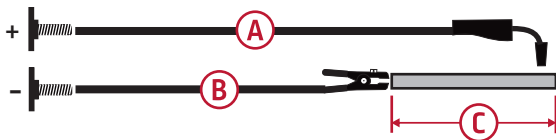


NIE NALEŻY prowadzić przewodu Sense Lead blisko przewodów spawalniczych, ponieważ płynący przez nie prąd o wysokiej wartości może powodować zniekształcenie sygnału połączenia zwrotnego.

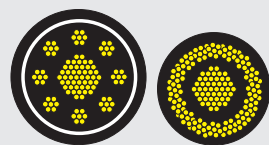
PRZEWODY ROBOCZE



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



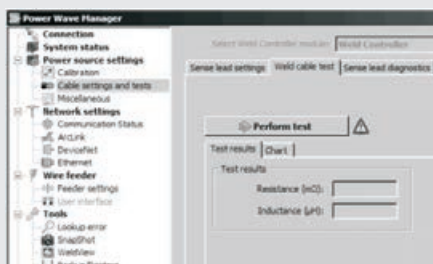
W celu zmniejszenia indukcyjności należy ograniczyć do minimum całkowitą długość pętli obwodu spawania (A+B+C). W celu dalszego ograniczenia indukcyjności przewodów, należy prowadzić je (A+B) w niewielkiej odległości od siebie.



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



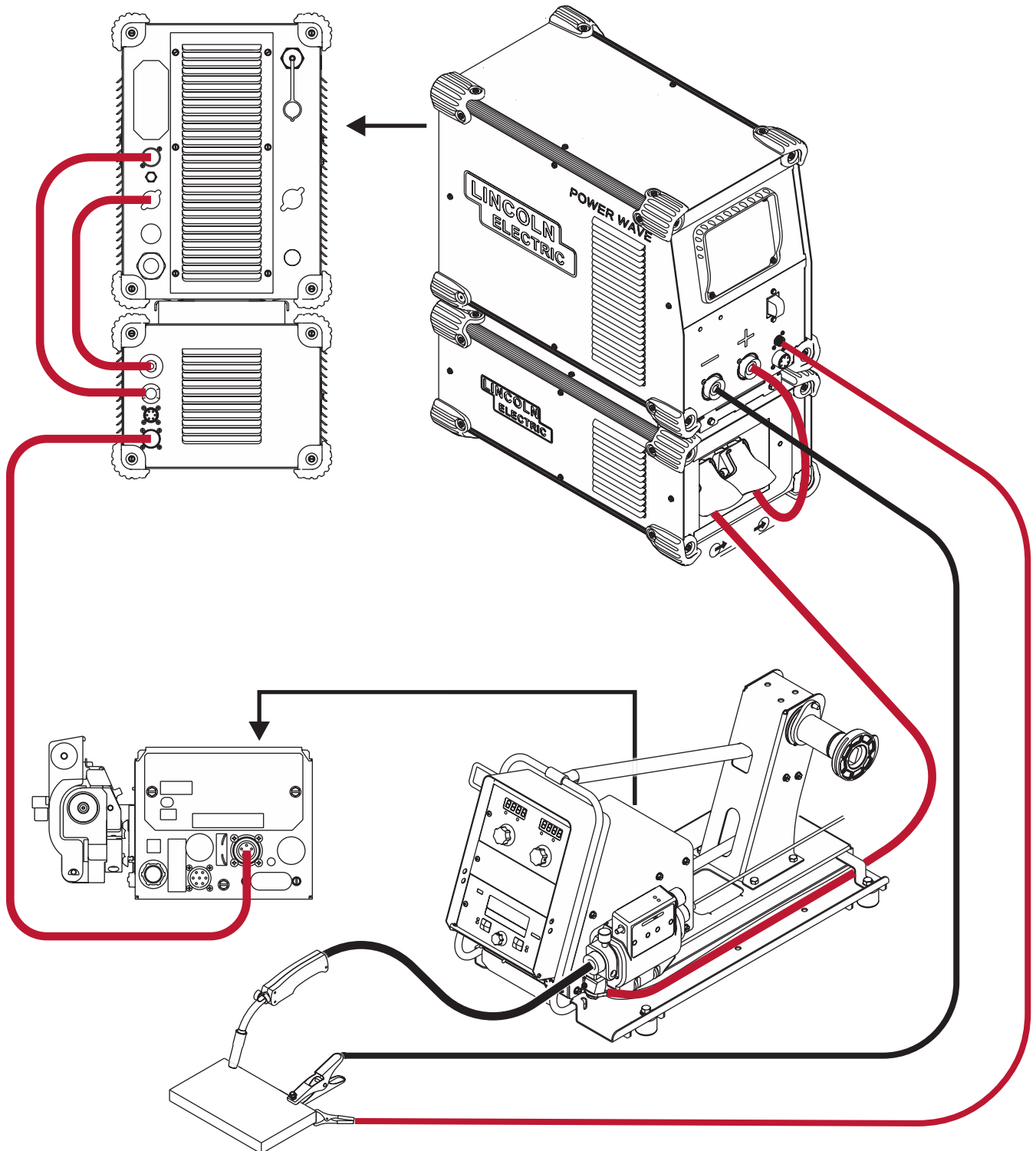
Koncentryczne kable spawalnicze Lincoln Electric łączą w jednej konstrukcji przewód dodatni i ujemny, co pozwala ograniczyć indukcyjność przewodów do minimum.



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

Rapid X™ – Przygotowanie do pracy

SCHEMAT POŁĄCZEŃ



Wydajność, jakiej potrzebujesz. Jakość, jakiej oczekujesz.






















Rapid X™ – 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								

SYMBOLE

 Typ drutu	 Prędkość podawania drutu	 Natężenie prądu	 Pokrętko regulacji	 Uchwyt spawalniczy	 Zacisk spawalniczy	 Prędkość spawania (duża)
 Gaz	 Prędkość spawania	 Odstęp końcówka prądowa – materiał spawany	 Stop! / Unikać!	 Dodatni przewód Sense Lead	 Dysza uchwytu	 Odpryski (minimalne)
 Grubość materiału	 Napięcie	 Długość łuku	 Zacisk źródła prądu	 Ujemny przewód Sense Lead	 Prędkość spawania (mała)	 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 uchwytu 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 uchwytu 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 wymagających użycia elektrod „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 nadkładem 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.