

# OPCJA DEFIBRYLACJI PRĄDEM LINIOWYM DWUFAZOWYM

## Informacje ogólne

### Wprowadzenie

Defibrylatory **M Series** dostępne są z opcją zaawansowanego układu elektrycznego, generującego liniowy dwufazowy prąd wyjścia do defibrylacji lub kardiowersji. Dzięki tej opcji, energia elektryczna podawana jest w dwóch kolejnych fazach prądu (napięcia) o odwrotnej polarności. Ten typ prądu defibrylacji zwany jest zwykle "dwufazowym", w odróżnieniu od stosowanego dotychczas "monofazowego", mającego postać sinusoidy o zmniejszonej amplitudzie, wytwarzanego przez większość dostępnych na rynku defibrylatorów.

Opcja defibrylacji prądem liniowym dwufazowym **ZOLL M Series** pozwala na wytwarzanie specjalnie opracowanego impulsu defibrylacyjnego, zapewniającego optymalną skuteczność kliniczną, której ocena była przedmiotem szeroko zakrojonych, wielośrodkowych badań klinicznych. Próby kliniczne wykazały praktyczną skuteczność tego rodzaju prądu zarówno w defibrylacji, jak i w kardiowersji synchronicznej.

Niniejsza wkładka do Instrukcji Użytkownika zawiera informacje na temat różnic między opcją defibrylacji prądem liniowym dwufazowym **M Series**, a aparatami **M Series** stosującymi monofazowy prąd wyjścia, w kształcie sinusoidy o zmniejszonej amplitudzie. Wkładka ta powinna być czytana łącznie z Instrukcją Użytkownika **M Series**. Ważne informacje dotyczące ogólnego bezpieczeństwa użytkowania urządzeń **M Series** znajdują się w rozdziale "Zasady bezpieczeństwa" Instrukcji Użytkownika **M Series**.

### Wskazania do użycia opcji defibrylacji prądem liniowym dwufazowym M Series

Opcja defibrylacji prądem dwufazowym **ZOLL M Series** może być używana jedynie przez wykwalifikowany personel edyczny w celu przerywania migotania komór, czyli rytmu serca bezpośrednio zagrażającego życiu i/lub częstoskurczów komorowych i przywrócenia rytmu zatokowego lub innego, którego efektem jest hemodynamicznie stabilna czynność serca.

Dodatkowo produkt ten może być używany - wyłącznie przez wykwalifikowany personel medyczny - w trybie synchronicznym w celu przerywania migotania przedsionków, przy użyciu niższych energii niż w przypadku defibrylatorów jednofazowych. O wskazaniach do zastosowania synchronicznej kardiowersji decydować musi wykwalifikowany lekarz.

Produkt ten może być również stosowany przez wykwalifikowany personel medyczny w trybie synchronicznym w celu przerywania częstoskurczu komorowego. O wskazaniach do zastosowania synchronicznej kardiowersji decydować musi wykwalifikowany lekarz.

Liniowy dwufazowy prąd defibrylacji (Rectilinear Biphasic Waveform - RBW) został z powodzeniem przebadany w ramach wielośrodkowych, prospektywnych, randomizowanych prób klinicznych nad transtorakalną defibrylacją w przypadku migotania komór i częstoskurczu komorowego oraz migotania przedsionków. Badania te dowiodły, że prąd ten pozwala na defibrylację i kardiowersję u dorosłych przy użyciu niższych energii i natężeń prądu, niż w przypadku aktualnie dostępnych urządzeń z impulsem monofazowym. Opcja defibrylacji prądem dwufazowym **M Series** posiada szeroki zakres ustawień energii regulowanych przez użytkownika, z których część jest niższa, niż te stosowane w czasie badań klinicznych.

Tryb doradczy AED powinien być używany do potwierdzenia stanu migotania komór u chorych spełniających poniższe kryteria kliniczne:

pacjent jest nieprzytomny.

pacjent jest w bezdechu.

pacjent nie ma wyczuwalnego tętna

#### OSTRZEŻENIE

Nie używać trybu AED u pacjentów poniżej 8 roku życia. (Zgodnie z zaleceniami AHA dotyczącymi resuscytacji krążeniowo-oddechowej dorosłych i trybu AED, 3-5, 1998).

## Funkcja defibrylatora

Defibrylatory wyposażone w opcję defibrylacji prądem liniowym dwufazowym **M Series** zasilane prądem stałym są zdolne wygenerować energię do 200 dżuli. Mogą być stosowane do defibrylacji lub, w trybie synchronicznym do kardiowersji. W trybie synchronicznym punktem odniesienia jest załamek R na przebiegu EKG pacjenta. Urządzenie działa wraz z zewnętrznymi tyżkami lub jednorazowymi, fabrycznie pokrytymi żelom elektrodami wielofunkcyjnymi do defibrylacji i kardiowersji.

## Wybór energii i wyświetlane informacje

Różne poziomy energii oraz możliwość zaprogramowania pierwszego i kolejnych impulsów, daje użytkownikom możliwość zastosowania stałej lub progresywnej sekwencji impulsów.

**M Series** umożliwia wykorzystywanie progresywnych sekwencji impulsów jako rezerwy energii, dzięki której podany jest impuls o wyższej energii, jeżeli impuls o energii niższej nie był skutecznym w przerwaniu zaburzeń rytmu. Sekwencja 120J prądu dwufazowego, 150J prądu dwufazowego i 200J prądu dwufazowego stanowi najbliższy odpowiednik energii prądu sekwencji impulsów zalecanej przez AHA, czyli 200J, 300J i 360J podczas defibrylacji dorosłego defibrylatorem ednofazowym.

W przypadku, gdy defibrylator **M Series** wyposażony jest w opcję prądu dwufazowego, wszystkie komunikaty wyświetlane na ekranie dotyczące poziomu energii w Rozdziałach 3, 4 i 5 (Defibrylacja ręczna, Defibrylacja w trybie doradczym, Defibrylacja w trybie automatycznym (AED) Instrukcji Użytkowania **M Series** uzupełnione są słowem DWUFAZOWY (BIPHASIC), jak na rysunku poniżej.



Defibrylator **M Series** może generować energię do 200 dżuli podczas używania z tyżkami zewnętrznymi lub elektrodami wielofunkcyjnymi. Początkowa domyślna wartość energii dla opcji prądu dwufazowego **M Series** wynosi 120J przy wybraniu defibrylacji z zastosowaniem tyżek zewnętrznych lub elektrod wielofunkcyjnych. Defibrylator **M Series** z opcją defibrylacji prądem dwufazowym umożliwia wybór między następującymi wartościami energii: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 120, 150 i 200 dżuli. Wybór energii dokonywany jest przy pomocy przycisków znajdujących się na tyżce Sternum lub na panelu przednim urządzenia.

Maksymalną dostępną energią dla aparatów z opcją defibrylacji prądem liniowym dwufazowym jest 200 dżuli. W

przypadku próby zwiększenia energii powyżej 200 dżuli przez użytkownika, wyświetlony zostanie komunikat 200J MAX DWUFAZ.



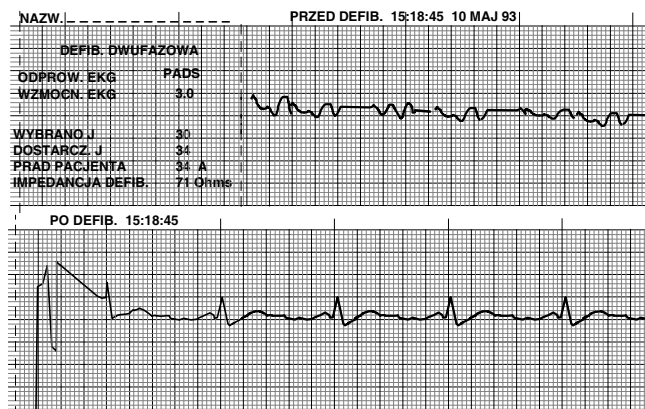
Po włączeniu defibrylatora **M Series** wyposażonego w opcję defibrylacji prądem liniowym dwufazowym, automatycznie ustawiana jest domyślna wartość energii wynosząca 120 dżuli. W przypadku urządzeń, w których uaktywniona jest funkcja progresywnej energii, impuls pierwszy ma energię 120J; impuls drugi - energię 150J i impuls trzeci ma 200J. Są to domyślne ustawienia energii. Mogą być modyfikowane zgodnie ze wskazówkami w **M Series Configuration Guide** (Instrukcji Konfiguracji **M Series**).

## Czas ładowania

Czas ładowania wynosi <6 sekund z zainstalowanym całkowicie naładowanym akumulatorem (pierwszych 15 impulsów po 200 dżuli). Akumulatory częściowo wyładowane wiążą się z wydłużonym czasem ładowania. Wszystkie właściwości robocze defibrylatora dwufazowego **M Series** są identyczne, jak te które opisano w Instrukcji Użytkowania **M Series**.

## Oznaczenia na wydrukach

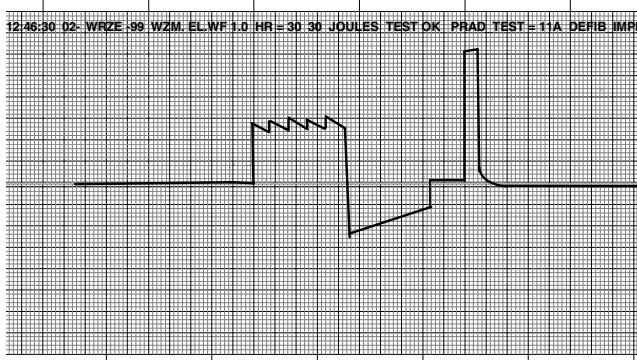
Poza informacjami typowo umieszczanymi na wydrukach **M Series**, które opisano w Rozdziale 2, aparaty wyposażone w opcję prądu dwufazowego drukują również wartości parametrów impedancji defibrylacji (**IMPEDANCJA DEFIB**) oraz podany prąd (**PRAD PACJENTA**). Informacje te są umieszczane w **Podsumowaniu** po każdym impulsie defibrylacji.



### Test podawanej energii

Test podawanej energii dla impulsu dwufazowego wykonywany jest przy 30J zgodnie z instrukcją w rozdziale 9 Instrukcji Użytkownika **M Series**.

W czasie wykonywania testu podawanej energii przy 30J, na wydruku powinien pojawić się wykres podobny do poniższego.



### Informacje o Opcji defibrylacji prądem liniowym dwufazowym

Opcja prądu dwufazowego została zaprojektowana tak, aby generować prąd o liniowym, dwufazowym natężeniu, którego wykres pozostaje zasadniczo niezmienny dla wszystkich osób poddawanych zabiegowi defibrylacji.

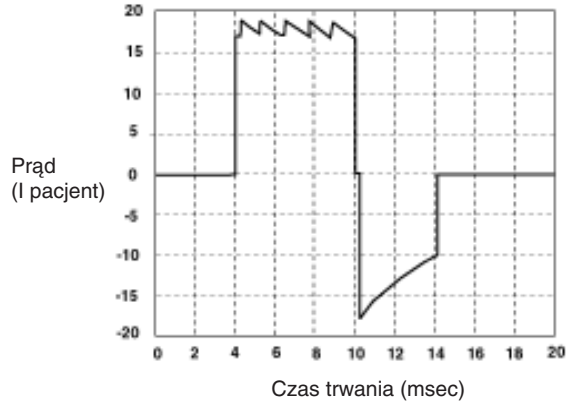
Impuls prądu liniowego dwufazowego składa się z sześciomilisekundowej pierwszej fazy, w której natężenie prądu pozostaje zasadniczo stałe oraz z fazy drugiej, trwającej cztery milisekundy i której wykres odpowiada wycinkowi krzywej wykładniczej. Pierwsza i druga faza prądu defibrylacji posiadają odwrotne biegunowości, a ich amplitudy mogą być różne, zależnie od poziomu energii terapeutycznej wybranej przez użytkownika. Początkowa amplituda drugiej fazy tej krzywej jest w przybliżeniu równa końcowej amplitudzie fazy pierwszej. Na początku krzywej znajduje się zintegrowana oscylacja prądu służąca do pomiaru impedancji danego pacjenta.

Dodatnie i ujemne wierzchołki tej oscylacji oddalone są od siebie w czasie o 100  $\mu$ s. Kształt wykresu w pierwszej fazie prądu sterowany jest przez elementy elektroniczne i oprogramowanie służące do kompensowania różnic w impedancji ścian klatki piersiowej, tak aby prąd podawany w czasie pierwszej fazy był w przybliżeniu stały.

Kiedy wybrana jest najwyższa wartość energii, a impedancja pacjenta przekracza 85 omów, pierwsza faza wykresu prądu będzie opadać. Wszystkie pozostałe parametry prądu (czas trwania faz, odstęp między fazami oraz zintegrowana oscylacja do pomiaru impedancji) pozostaną niezmiennione. Poniższy rysunek przedstawia wykres prądu liniowego dwufazowego wygenerowanego przez defibrylator **M Series**, w czasie wyładowywania jej do ciała o obciążeniu impedancji wynoszącej 50 $\Omega$ , przy domyślnym ustawieniu energii wynoszącym 120 dżuli. Jednostką osi rzędnych są ampery, jednostką osi odciętych są milisekundy. (Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje o parametrach prądu liniowego dwufazowego w czasie wyładowywania do ciała o obciążeniu impedancji wynoszącym 25 $\Omega$ , 50 $\Omega$  i 100 $\Omega$ . Przy

maksymalnym ustawieniu energii wynoszącym 200 dżuli, patrz część Specyfikacji niniejszej wkładki).

Wyładowanie prądem dwufazowym  
120J przy impedancji 50 Ohm



## Wyniki badań klinicznych z zastosowaniem prądu dwufazowego M Series:

Skuteczność prądu linowego dwufazowego firmy ZOLL była przedmiotem badań w ramach prób klinicznych dotyczących defibrylacji w migotaniu komór, częstoskurczu komorowym oraz synchronicznej kardiowersji w migotaniu przedsionków. Wstępne badania nad możliwością wykorzystania metody wykonano dla defibrylacji w migotaniu komór / częstoskurczu komorowym (n=20) i dla synchronizowanej kardiowersji w migotaniu przedsionków (n=21) na dwóch odrębnych grupach pacjentów, aby zweryfikować bezpieczeństwo prądu oraz wybranej energii. Następnie przeprowadzone zostały dwie osobne, wielośrodkowe, randomizowane próby kliniczne badające skuteczność prądu. Opisy tych badań zamieszczono poniżej. Wszystkie badania wykonywane były przy pomocy zestawów do defibrylacji firmy ZOLL, składających się z defibrylatorów dwufazowych ZOLL oraz elektrod wielofunkcyjnych ZOLL.

### A) Randomizowane, wielośrodkowe badanie kliniczne nad defibrylacją w migotaniu komór i częstoskurczu komorowym:

**Wstęp:** W ramach prospektywnej, randomizowanej, wielośrodkowej próby klinicznej porównywano skuteczność defibrylacji prądem liniowym dwufazowym ZOLL i defibrylacji prądem sinusoidalnym monofazowym o zmniejszonej amplitudzie, u chorych wymagających defibrylacji komorowej z powodu migotania komór lub częstoskurczu komorowego w czasie badań elektrofizjologicznych serca, implantacji I testowania kardiowerterów-defibrylatorów. Badanie objęło w sumie 194 chorych. 10 chorych nie spełniło kryteriów wymaganych przez protokół i zostało wyłączonych z dalszej analizy.

**Cele:** Głównym celem badania było porównanie skuteczności pierwszego impulsu prądem liniowym dwufazowym o energii 120J z pierwszym impulsem prądem jednofazowym o energii 200J. Celem wtórnym było porównanie skuteczności wszystkich impulsów dokonywanych prądem liniowym dwufazowym (trzy kolejne impulsy 120, 150 i 170J) ze skutecznością impulsów wykonywanych prądem jednofazowym (trzy kolejne impulsy o energii 200, 300 i 360J). Za poziom statystycznie istotny przyjęto  $p=0,05$  lub niższy, korzystając z testu Fischera. Różnice między oboma typami prądów uznawano również za statystycznie istotne dla zwykle stosowanych przedziałów ufności 95% lub zalecanych przez AHA 90%\*, jeżeli różnice między nimi były większe niż 0%.

**Wyniki:** Badana grupa obejmowała 184 pacjentów o średnim wieku  $63 \pm 14$  lat. 143 spośród nich było mężczyznami. W grupie prądu dwufazowego znalazło się 98 osób (migotanie / trzepotanie komór  $n=80$ , częstoskurcz komorowy  $n=18$ ), w grupie prądu jednofazowego - 86 osób (migotanie / trzepotanie komór  $n=76$ , częstoskurcz komorowy  $n=10$ ). Nie zanotowano żadnych działań niepożądanych ani urazów w ramach badania.

Skuteczność pierwszego impulsu i pierwszej indukcji impulsów dwufazowych przy 120J wyniosła 99%, w porównaniu z 93% w grupie jednofazowej dla energii 200J ( $p=0,0517$ , przedział ufności 95% dla różnicy od -2,7% do

16,5% i przedział ufności 90% dla różnicy od -1,01 do 15,3%).

	Jednofazowy	Dwufazowy
Skuteczność pierwszego impulsu	93%	99%
p	0,0517	
przedział ufności 95%	od -2,7% do 16,5%	
przedział ufności 90%	od -1,01% do 15,3%	

Skuteczną defibrylację uzyskiwano prądami o 58% niższymi, niż w czasie stosowania impulsów jednofazowych ( $14 \pm 1$  w porównaniu z  $33 \pm 7$  A;  $p=0,0001$ ). Różnica w skuteczności między prądem liniowym dwufazowym a jednofazowym była większa u pacjentów o wysokiej impedancji ścian klatki piersiowej (przekraczającej 90?). Skuteczność pierwszego impulsu I pierwszej indukcji dla prądów dwufazowych wynosiła 100%, zaś tylko 63% dla prądów jednofazowych u pacjentów o wysokiej impedancji ( $p=0,02$ ; przedział ufności 95% dla różnicy od -0,021% do 0,759% i przedział ufności 90% dla różnicy od 0,037% do 0,706%).

	Jednofazowy	Dwufazowy
Skuteczność pierwszego impulsu (pacjenci o wysokiej impedancji)	63%	100%
p	0,02	
przedział ufności 95%	od -0,021% to 0,759%	
przedział ufności 90%	od 0,037% to 0,706%	

Tylko jeden pacjent wymagał powtórnego impulsu dwufazowego o energii 150J do uzyskania 100% skuteczności; natomiast sześciu pacjentów [w grupie prądu jednofazowego] wymagało impulsów o energii do 360J dla osiągnięcia pełnej 100% skuteczności defibrylacji.

**Wnioski:** Dane świadczą od równorzędności impulsów o niskich energiach prądu linowego dwufazowego I standardowych impulsów o wysokiej energii prądu jednofazowego w transtorakalnej defibrylacji przy 95% przedziale ufności. Dane te pokazują również wyższą skuteczność impulsów o niskiej energii prądu liniowego dwufazowego w porównaniu z impulsami standardowymi o wysokiej energii prądu jednofazowego w przypadku pacjentów o wysokiej impedancji ścian klatki piersiowej przy przedziale ufności 90%. Nie zaobserwowano wyników niebezpiecznych ani zdarzeń niepożądanych w związku ze stosowaniem prądu linowego dwufazowego

\* Kerber, R., et. al., AHA Scientific Statement, Circulation, 1997; 95: 1677-1682:

"... the task force suggests that to demonstrate superiority of an alternative waveform over standard waveforms, the upper boundary of the 90% confidence interval of the difference between standard and alternative waveforms must be  $< 0\%$  (i.e., alternative is greater than standard)."( "... grupa robocza zaleca, aby dla udowodnienia wyższości alternatywnych prądów nad prądami standardowymi, górna granica przedziału ufności 90% dla różnicy między prądem standardowym a alternatywnym była  $< 0\%$  (czyli wyższa dla metody alternatywnej od metody standardowej).")

**B). Randomizowane wielośrodkowe badanie kliniczne nad kardiowersją w migotaniu przedsionków.**

**Wstęp:** W ramach prospektywnej, randomizowanej, wielośrodkowej próby klinicznej porównywano skuteczność kardiowersji prądem liniowym dwufazowym ZOLL i kardiowersji prądem sinusoidalnym o zmniejszonej amplitudzie, u chorych wymagających kardiowersji z powodu migotania przedsionków. Badanie objęło w sumie 173 chorych. Siedmioro (7) chorych nie spełniło kryteriów wymaganych przez protokół i zostało wyłączonych z dalszej analizy. W badaniu tym używano wyłącznie jednorazowych elektrod żelowych o powierzchni 78 cm<sup>2</sup> (przednia) i 113 cm<sup>2</sup> (tylna) firmy ZOLL.

**Cele:** Głównym celem badania było porównanie cyklu czterech kolejnych impulsów prądu dwufazowego (70J, 120J, 150J, 170J) z cyklem czterech impulsów prądu jednofazowego (100J, 200J, 300J, 360J) pod względem całkowitej skuteczności. Istotność skuteczności cyklu wielu impulsów badano statystycznie korzystając z dwóch metod: ze statystyki Mantel-Hanszel oraz testu log-rank. Przyjęto poziom istotności p=0,05 lub niższy. Dane są w pełni analogiczne do porównania dwóch krzywych "przeżycia", stosując podejście polegające na porównaniu dwóch tabel przeżycia, gdzie kolejny numer impulsu odgrywa rolę czasu.

Celem wtórnym było porównanie skuteczności pierwszego impulsu dla prądów liniowego dwufazowego i jednofazowego. Za poziom istotności przyjęto p=0,05 lub niższy, korzystając z testu Fischera. Różnice między obydwoma typami prądów uznawano również za znamienne statystycznie dla przedziału ufności 95%, jeżeli różnice między nimi były większe niż 0%.

**Wyniki:** Badana grupa składała się z 165 chorych, których średni wiek wynosił 66±12. W grupie było 116 mężczyzn. Całkowita skuteczność kolejnych impulsów prądem liniowym dwufazowym była znacznie wyższa, niż w przypadku impulsów prądem monofazowym. Poniższa tabela odzwierciedla krzywe "przeżycia" Kaplan-Meier (product-limit) dla obu rodzajów prądu. Ponieważ wyjściowo wszyscy pacjenci znajdują się w stanie "niepowodzenia", szacowane prawdopodobieństwa tabel przeżycia odpowiadają prawdopodobieństwu pozostawania w stanie niepowodzenia po k-tym impulsie (k=1,2,3,4):

Impuls nr	Prawdopodobieństwo niepowodzenia danego impulsu, szacowane wg Kaplan-Meier	
	Prąd dwufazowy	Prąd jednofazowy
0	1,000	1,000
1	0,318	0,792
2	0,147	0,558
3	0,091	0,324
4	0,057	0,208

Jak widać z powyższej tabeli, skuteczność prądu dwufazowego jest wyższa we wszystkich kolejnych impulsach. Pojedynczym stopniem swobody statystyki chikwadrat w teście Mantel-Haenszel jest 30,39 (p<0,0001). Podobnie, w teście log-rank, pojedynczym stopniem swobody statystyki chi-kwadrat jest 30,38 (p<0,0001). Liczba

pacjentów, u których postępowanie okazało się nieskuteczne po czterech impulsach wynosiła 5,7% dla prądu dwufazowego i 20,8% dla jednofazowego.

Znamiennej różnicę stwierdzono między skutecznością pierwszego impulsu prądem dwufazowym o energii 70J wynoszącą 68%, a skutecznością impulsu prądem jednofazowym o energii 100J wynoszącą 21% (p=0,0001; przedział ufności 95% dla różnicy od 34,1% do 60,7%).

Skuteczna kardiowersja impulsami liniowymi dwufazowymi miała miejsce przy prądzie o 48% mniejszym, niż w przypadku impulsów jednofazowych (11±1 i 21±4 A; p<0,0001).

Połowa pacjentów, u których po czterech kolejnych impulsach jednofazowych o narastającej energii kardiowersja nie powiodła się, zostało z powodzeniem umiarowionych przy pomocy impulsu dwufazowego o energii 170J. Żaden z pacjentów, u których kardiowersja prądem dwufazowym nie powiodła się, nie został skutecznie umiarowiony impulsem prądu jednofazowego o energii 360J.

**Wniosek:** Przedstawione dane świadczą o wyższej skuteczności impulsów prądem liniowym dwufazowym o niskiej energii w stosunku do impulsów prądem jednofazowym o wysokiej energii w transtorakalnej kardiowersji z powodu migotania przedsionków. Nie odnotowano niebezpiecznych rezultatów leczenia ani zdarzeń niepożądanych w związku z użyciem prądu liniowego dwufazowego.

## Synchroniczna kardiowersja w przypadku migotania przedsionków

Skuteczność kardiowersji migotania przedsionków oraz ogólna skuteczność kliniczna jest wyższa, jeżeli stosuje się prawidłowe umiejscowienie elektrod. Badania kliniczne (patrz wyżej) defibrylacji prądem liniowym dwufazowym **M Series** wykazały, że najwyższą skuteczność defibrylacji uzyskuje się przy umieszczeniu elektrod w sposób zgodny z poniższymi diagramem.



Przednią (Apex) elektrodę należy umieścić w trzeciej przestrzeni międzybrowowej, w linii obojczykowej środkowej w prawej przedniej okolicy klatki piersiowej. Elektrodę tylną (Posterior) należy umieścić w typowym położeniu tylnym, zgodnie z diagramem.

### Skuteczność defibrylacji i kardiowersji

**Uwaga:** Wyniki kliniczne stosowania defibrylacji prądem dwufazowym ZOLL zależą ściśle od użycia elektrod wielofunkcyjnych ZOLL. Połączenie wszystkich czynników: prądu, właściwości elektrod oraz charakterystyki żelu składa się na możliwość uzyskania wyników podobnych, jak te opisywane powyżej.

W przypadku synchronicznej kardiowersji w przypadku migotania przedsionków, połączenie wszystkich czynników: prądu, cech elektrod i charakterystyki żelu oraz umiejscowienia elektrod składa się na możliwość uzyskania skuteczności podobnej, jak opisywana powyżej.

**OSTRZEŻENIE:** Nieprawidłowe umiejscowienie lub stosowanie do defibrylacji elektrod innych niż zalecane, może się wiązać z niepożądanymi urazami skóry.

## Komunikaty i usuwanie problemów

Poniższa strona zawiera wyjaśnienie komunikatów, które mogą pojawić się na defibrylatorach **M Series** w związku ze stosowaniem prądu dwufazowego, przyczyny pojawienia się komunikatu oraz zalecane działania.

Użytkownik powinien dokładnie zaznajomić się z poniższymi informacjami przed przystąpieniem do korzystania z urządzenia.

Komunikat	Możliwe przyczyny	Zalecane działania
200J MAX DWUFAZ	Pojawia się, gdy użytkownik próbuje ustawić poziom energii wyższy, niż 200 dżuli.	Nie ma możliwości stosowania wyższej energii. Należy zastosować ustawienie 200J.
AWARIA MOSTKA	Moduł dwufazowy działa nieprawidłowo w czasie ładowania.	Spróbować ponownego ładowania. Spróbować usunąć komunikat poprzez wyłączenie i ponowne włączenie defibrylatora. Jeżeli problem nie ustąpi, należy zwrócić się do Działu Pomocy Technicznej ZOLL.
ZWARCIE MOSTKA	Wykryto prąd wyższy od spodziewanego.	Sprawdzić, czy elektrody / łyżki są prawidłowo używane. Spróbować usunąć komunikat poprzez wyłączenie i ponowne włączenie defibrylatora. Jeżeli problem nie ustąpi, należy zwrócić się do Działu Pomocy Technicznej ZOLL.

## Dodatkowe specyfikacje i zmiany

### Ogólne

**Wszystkie specyfikacje, poza poniższymi, znajdują się w Instrukcji Użytkowania M Series:**

<b>Prąd:</b>	Liniowy dwufazowy
<b>Ustawienia energii:</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 120, 150, 200
<b>Czas ładowania:</b>	Poniżej 6 sekund dla całkowicie naładowanego akumulatora (dla pierwszych 15 impulsów o energii 200J).
<b>Komunikaty:</b>	"200J MAX DWUFAZ", "AWARIA MOSTKA", "ZWARCIE MOSTKA"
<b>Czas pracy:</b>	Dla nowego, całkowicie załadowanego akumulatora przy 20°C: 40 wyładowań defibrylatora przy maksymalnej energii (200J) lub minimum 2,75 godzin ciągłego monitorowania EKG lub 2,25 ciągłego monitorowania EKG / stymulacji prądem 60mA, 80 uderzeń/min.

## INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA

---

Poniższa tabela zawiera wyszczególnienie charakterystyk prądu liniowego dwufazowego przy wyładowywaniu do ciał o obciążeniu impedancji 25Ω, 50Ω i 100Ω.

	Wyładowanie przy impedancji 25Ω	Wyładowanie przy impedancji 50Ω	Wyładowanie przy impedancji 100Ω
<b>I<sub>MAX</sub> 01</b> = pierwsza faza maksymalny prąd początkowy	30 A	26 A	21 A
<b>I<sub>AVG</sub> 01</b> = pierwsza faza prąd średni	27 A	23 A	16 A
<b>TD 01</b> = czas trwania pierwszej fazy	6 ms	6 ms	6 ms
<b>T<sub>INTD</sub></b> = czas przerwy między fazami pierwszą i drugą	100 μs	100 μs	100 μs
<b>I<sub>MAX</sub> 02</b> = druga faza maksymalny prąd początkowy	26 A	21 A	14 A
<b>I<sub>AVG</sub> 02</b> = druga faza prąd średni	15 A	15 A	12 A
<b>TD 02</b> = czas trwania drugiej fazy	4 ms	4 ms	4 ms