



DEFIBRYLATOR

CE 2274

DefiMax *biphasic*



DefiMax Plus



PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

DEFIBRYLATOR

DefiMax biphasic

DefiMax Plus

CE 2274

PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

05.0-00.00.14_IU

Data Wydania: styczeń 2024 r.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Wstęp..... | 5 |
| 1.1 Przeznaczenie defibrylatora DefiMax <i>biphasic</i> i DefiMax Plus..... | 5 |
| 1.2 Docelowi użytkownicy..... | 5 |
| 1.3 Docelowa populacja pacjentów..... | 5 |
| 1.4 Wskazania..... | 6 |
| 1.5 Niebezpieczeństwo podczas defibrylacji..... | 6 |
| 1.6 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa..... | 6 |
| 1.7 Ostrzeżenia..... | 7 |
| 1.8 Opakowanie transportowe..... | 7 |
| 1.9 Reklimatyzacja..... | 8 |
| 1.10 Wymagania dotyczące eksploatacji i pierwsza instalacja aparatu..... | 8 |
| 1.10.1 Wymagania dotyczące eksploatacji..... | 8 |
| 1.10.2 Pierwsza instalacja aparatu..... | 8 |
| 1.11 Zasilanie defibrylatora DefiMax..... | 9 |
| 1.11.1 Zasilanie z sieci 230 VAC..... | 9 |
| 1.11.2 Wymagania dotyczące sieci zasilającej 230 VAC..... | 10 |
| 1.11.3 Zasilanie z akumulatorów wewnętrznych..... | 10 |
| 1.12 Odpowiedzialność producenta..... | 12 |
| 1.13 Odpowiedzialność użytkownika..... | 12 |
| 2. Opis defibrylatora DefiMax <i>biphasic</i> oraz DefiMax Plus..... | 13 |
| 2.1 Informacje ogólne..... | 13 |
| 2.1.1 Klawiatura oraz pokrętko szybkiego dostępu..... | 14 |
| 2.1.2 Oznaczenia symboli graficznych aparatu..... | 17 |
| 2.1.3 Złącza do podłączenia kabli i czujników..... | 18 |
| 2.1.4 Tabliczka znamionowa..... | 19 |
| 2.2 Ekran DefiMax..... | 20 |
| 2.2.1 Opis MENU głównego defibrylatora..... | 23 |
| 2.2.2 Opis zaawansowanych USTAWIENÍ defibrylatora..... | 24 |
| 2.2.3 Przegląd zaawansowanych USTAWIENÍ..... | 25 |
| 2.2.4 Wprowadzanie danych pacjenta..... | 26 |
| 3. Defibrylator - opis działania..... | 28 |
| 3.1 Włączenie defibrylatora DefiMax..... | 28 |
| 3.2 Wyłączenie defibrylatora DefiMax..... | 29 |
| 3.3 Elektrody używane do defibrylacji..... | 29 |
| 3.3.1 Elektrody stałe wielokrotnego użytku dla dorosłych..... | 29 |
| 3.3.2 Elektrody stałe wielokrotnego użytku dla dzieci..... | 31 |
| 3.3.3 Elektrody jednorazowe defibrylatora..... | 31 |
| 3.3.4 Ułożenie elektrod defibrylatora na pacjencie..... | 35 |
| 3.4 Wybór energii defibrylacji..... | 36 |
| 3.5 Wykonanie defibrylacji..... | 37 |
| 3.6 Defibrylacja w trybie ręcznym..... | 40 |
| 3.6.1 Zachowanie bezpieczeństwa przed, podczas i po defibrylacji..... | 40 |
| 3.6.2 Defibrylacja manualna u dorosłych pacjentów – opis postępowania..... | 40 |
| 3.6.3 Zakończenie ręcznej defibrylacji..... | 43 |
| 3.7 Kardiowersja..... | 44 |
| 3.7.1 Opis postępowania podczas kardiowersji..... | 46 |
| 3.7.2 Synchronizacja w trybie kardiowersji..... | 48 |
| 3.7.3 Zakończenie procedury kardiowersji..... | 49 |
| 3.8 Defibrylacja u dzieci..... | 50 |
| 3.8.1 Opis postępowania podczas defibrylacji dzieci..... | 51 |
| 3.8.2 Zakończenie procedury defibrylacji u dzieci..... | 53 |
| 3.9 Defibrylacja AED (opcja)..... | 54 |
| 3.9.1 Zaawansowane Ustawienia w trybie AED..... | 55 |
| 3.9.2 Ułożenie elektrod na pacjencie podczas defibrylacji AED..... | 56 |
| 3.9.3 Defibrylacja AED – opis czynności..... | 57 |
| 3.9.4 Zakończenie procedury defibrylacji AED..... | 63 |
| 4. Monitorowanie EKG..... | 64 |
| 4.1 Opis działania modułu EKG..... | 64 |
| 4.2 Monitorowanie przy użyciu kabla EKG..... | 64 |
| 4.3 Ustawienia modułu EKG..... | 66 |
| 4.4 Komunikaty modułu EKG..... | 67 |
| 4.5 Parametry techniczne modułu EKG..... | 68 |
| 4.6 Monitorowanie pacjentów z wszczepionym rozrusznikiem serca..... | 68 |
| 4.7 Monitorowanie EKG przy użyciu elektrod defibrylatora..... | 68 |
| 4.8 Konserwacja i czyszczenie akcesoriów..... | 69 |
| 4.9 Wyposażenie i sposób zamawiania..... | 70 |
| 5. Monitorowanie SpO ₂ (opcja)..... | 71 |
| 5.1 Opis działania modułu SpO ₂ | 71 |
| 5.2 Sposób użycia modułu pulsoksymetrii SpO ₂ | 71 |

INSTRUKCJA OBSŁUGI – DefiMax *biphasic*, DefiMax Plus

| | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.3 | Ustawienia modułu pulsoksymetrii | 73 |
| 5.4 | Komunikaty modułu pulsoksymetrii SpO ₂ | 73 |
| 5.5 | Parametry techniczne modułu pulsoksymetrii SpO ₂ | 74 |
| 5.6 | Konserwacja i czyszczenie akcesoriów | 74 |
| 5.7 | Wyposażenie i sposób zamawiania | 76 |
| 6. | Monitorowanie NIBP (opcja) | 77 |
| 6.1 | Sposób użycia modułu ciśnienia nieinwazyjnego – NIBP | 77 |
| 6.2 | Automatyczny pomiar ciśnienia nieinwazyjnego | 78 |
| 6.3 | Ustawienia modułu ciśnienia nieinwazyjnego | 78 |
| 6.4 | Komunikaty modułu ciśnienia nieinwazyjnego | 79 |
| 6.5 | Parametry techniczne modułu ciśnienia nieinwazyjnego | 79 |
| 6.6 | Konserwacja i czyszczenie akcesoriów | 80 |
| 6.7 | Wyposażenie i sposób zamawiania | 80 |
| 7. | Monitorowanie IBP (opcja DefiMax Plus) | 81 |
| 7.1 | Sposób użycia modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP | 81 |
| 7.1.1 | Faza 1 – napełnianie czujnika IBP płynem fizjologicznym | 82 |
| 7.1.2 | Faza 2 – napełnianie linii pomiarowej IBP płynem fizjologicznym | 82 |
| 7.1.3 | Faza 3 – przygotowanie czujnika do pomiaru ciśnienia krwi | 83 |
| 7.2 | Ustawienia modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP | 83 |
| 7.3 | Komunikaty modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP | 83 |
| 7.4 | Parametry techniczne modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP | 83 |
| 7.5 | Konserwacja i czyszczenie akcesoriów | 84 |
| 7.6 | Wyposażenie i sposób zamawiania | 84 |
| 8. | Monitorowanie temperatury (opcja DefiMax Plus) | 85 |
| 8.1 | Sposób użycia modułu temperatury | 85 |
| 8.2 | Typy stosowanych czujników temperatury | 85 |
| 8.3 | Ustawienia modułu temperatury | 87 |
| 8.4 | Komunikaty moduły temperatury | 87 |
| 8.5 | Parametry techniczne modułu temperatury | 87 |
| 8.6 | Konserwacja i czyszczenie | 87 |
| 8.7 | Typy stosowanych czujników temperatury | 87 |
| 9. | Monitorowanie kapnografii (opcja DefiMax Plus) | 88 |
| 9.1 | Sposób użycia modułu kapnometrii w strumieniu głównym | 88 |
| 9.2 | Kalibracja zera modułu kapnometrii | 89 |
| 9.3 | Ustawienia modułu kapnometrii | 90 |
| 9.4 | Komunikaty modułu kapnometrii | 90 |
| 9.5 | Parametry techniczne modułu kapnometrii | 91 |
| 9.6 | Konserwacja i czyszczenie | 91 |
| 9.6.1 | Czyszczenie obudowy czujnika kapnografii | 91 |
| 9.6.2 | Adaptory wielorazowego użytku | 91 |
| 9.6.3 | Adaptory jednorazowego użytku | 92 |
| 9.7 | Wyposażenie i sposób zamawiania | 92 |
| 10. | Monitorowanie oddechu - RESP (opcja) | 93 |
| 10.1 | Sposób użycia modułu oddechu | 93 |
| 10.2 | Ustawienia modułu oddechu | 93 |
| 10.3 | Komunikaty modułu oddechu | 94 |
| 10.4 | Parametry techniczne modułu oddechu | 94 |
| 10.5 | Konserwacja i czyszczenie | 94 |
| 10.6 | Wyposażenie i sposób zamawiania | 94 |
| 11. | Stymulacja (opcja) | 95 |
| 11.1 | Kardiostrykulacja nieinwazyjna przezskórna | 95 |
| 11.2 | Procedury postępowania w stymulacji nieinwazyjnej | 97 |
| 11.3 | Zaawansowane parametry stymulatora nieinwazyjnego | 98 |
| 11.4 | Zakończenie stymulacji nieinwazyjnej | 99 |
| 11.5 | Parametry techniczne modułu stymulacji nieinwazyjnej | 99 |
| 11.6 | Wyposażenie i sposób zamawiania | 100 |
| 12. | Trzystopniowy system sygnalizacji alarmów | 101 |
| 12.1 | Alarm medyczny | 101 |
| 12.2 | Alarm medyczny – ustawianie granic alarmu | 102 |
| 12.3 | Alarm techniczny | 104 |
| 12.4 | Statusy alarmów | 105 |
| 13. | Rejestrator termiczny | 106 |
| 13.1 | Wymiana papieru termicznego w rejestratorze | 106 |
| 13.2 | Ustawienia rejestratora | 108 |
| 14. | Archiwum danych | 109 |
| 14.1 | Archiwum ogólne | 109 |

| | | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 14.2 | Archiwum zdarzeń | 110 |
| 14.3 | Kopiowanie archiwum na kartę SD (opcja) | 111 |
| 15. | Pierwsze uruchomienie defibrylatora DefiMax | 112 |
| 15.1 | Wygląd klawiatury funkcyjnej DefiMax | 112 |
| 15.2 | Uwagi i ostrzeżenia | 113 |
| 15.3 | Sprawdzenie sprawności lampek sygnalizacyjnych i głośnika | 113 |
| 15.4 | Ładowanie akumulatorów | 113 |
| 15.5 | Załączenie defibrylatora | 114 |
| 15.6 | Załączanie i wyłączenie defibrylatora (TEST UŻYTKOWNIKA / TEST AUTOMATYCZNY) | 114 |
| 15.7 | Ładowanie i rozładowanie kondensatora | 115 |
| 15.7.1 | Ładowanie i rozładowanie energią 150 J | 115 |
| 15.7.2 | Redukcja energii z 150 do 50 J i jej rozładowanie | 117 |
| 15.7.3 | Podwyższenie energii z 150 J do 300 J i jej rozładowanie | 118 |
| 15.8 | Kardiowersja – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika | 118 |
| 15.9 | Test modułu stymulacji – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika | 119 |
| 15.10 | Test modułu EKG – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika | 120 |
| 15.11 | Test modułu SpO2 – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika | 120 |
| 16. | Testy defibrylatora | 121 |
| 16.1 | Kontrole rutynowe | 121 |
| 16.2 | Funkcjonalne testy okresowe | 123 |
| 16.2.1 | Tabela okresowych testów DefiMax | 123 |
| 16.2.2 | Pomiar energii | 124 |
| | Pomiary energii bez uprzedniego wielokrotnego ładowania kondensatora | 124 |
| | Pomiary energii i czasu ładowania po wielokrotnym ładowaniu kondensatora | 124 |
| 16.2.3 | Kontrola stanu akumulatorów | 125 |
| 16.3 | Automatyczny test wewnętrzny | 126 |
| 17. | Zalecenia eksploatacyjne | 127 |
| 17.1 | Wymiana akumulatorów | 128 |
| 17.2 | Ładowanie akumulatorów | 128 |
| 18. | Czyszczenie aparatu | 130 |
| 19. | Opis techniczny DefiMax | 131 |
| 19.1 | Parametry techniczne | 131 |
| 19.2 | Opis fali defibrylującej | 134 |
| 19.3 | Zależność wartości energii od impedancji pacjenta | 134 |
| 19.4 | Impuls defibrylacyjny 300 J dla różnych impedancji pacjenta | 136 |
| 20. | Kompatybilność elektromagnetyczna | 137 |
| 20.1 | Emisja elektromagnetyczna | 137 |
| 20.2 | Odporność elektromagnetyczna | 137 |
| 21. | Utylizacja urządzenia oraz komponentów | 140 |
| 22. | Akcesoria do DefiMax | 141 |
| 23. | Autoryzowany serwis producenta | 142 |

1. Wstęp

1.1 Przeznaczenie defibrylatora DefiMax *biphasic* i DefiMax Plus

Defibrylatory DefiMax *biphasic* oraz DefiMax Plus przeznaczone są do reanimacji, jak również do monitorowania podstawowych życiowych procesów fizjologicznych pacjentów.

Defibrylator w swojej podstawowej funkcji przeznaczony jest do:

- defibrylacji w trybie manualnym z użyciem wielorazowych elektrod defibrylacyjnych oraz jednorazowych elektrod defibrylacyjnych,,
- kardiowersji z użyciem wielorazowych elektrod defibrylacyjnych oraz jednorazowych elektrod defibrylacyjnych,
- defibrylacji w trybie AED z użyciem jednorazowych elektrod defibrylacyjnych (opcjonalna funkcjonalność),
- stymulacji zewnętrznej (opcjonalna funkcjonalność dostępna w wersjach: DefiMax *biphasic* i DefiMax Plus).

Defibrylatory DefiMax posiadają również funkcjonalność monitorowania i nadzoru - parametrów fizjologicznych pacjenta, istotnych dla jego życia i przebiegu leczenia.

Monitor wykorzystany może być do długotrwałego monitorowania parametrów pacjenta z wykorzystaniem zaimplementowanych modułów pomiarowych EKG, saturacji SpO₂, nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia tętniczego NIBP, a także w wersji defibrylatora DefiMax Plus modułów temperatury, inwazyjnego pomiaru ciśnienia krwi (IBP) a także kapnografii. Wszystkie monitorowane parametry sygnalizują stany alarmowe przy użyciu 3-stopniowego systemu alarmów.

Moduł monitora przeznaczony jest do szybkiego podglądu wartości parametrów fizjologicznych leczonego pacjenta. Duży i bardzo nowoczesny, kolorowy ekran LCD wyświetla dane pacjenta oraz zapewnia komunikację z użytkownikiem poprzez klawiaturę oraz pokrętkę impulsatora umieszczone na klawiaturze aparatu.

Defibrylator przeznaczony jest do:

- pracy ciągłej,
- używania w środowisku szpitalnym, w pomieszczeniach pozbawionych gazów anestetycznych i innych gazów łatwopalnych.

UWAGA:

- **W dalszej części instrukcji użytkownika do określenia nazwy aparatu defibrylatorów DefiMax *biphasic* lub DefiMax Plus używana będzie skrócona nazwa DefiMax. Podrozdziały, które będą dotyczyły tylko defibrylatora DefiMax Plus będą oznaczone nazwą DefiMax Plus.**
- **DefiMax** może być używany do monitorowania i defibrylacji zarówno, gdy **JEST** podłączony do sieci zasilającej 230 VAC – wówczas pobiera zasilanie z tej sieci, jak również, gdy **NIE JEST** podłączony do sieci zasilającej 230 VAC – w takim przypadku pobiera zasilanie z wewnętrznego akumulatora.
Gdy DefiMax podłączony jest do sieci 230 VAC, wówczas jednocześnie zasilany jest defibrylator oraz ładowany jest wewnętrzny akumulator.

1.2 Docelowi użytkownicy

Użytkownikiem defibrylatorów DefiMax *biphasic* jest przeszkolony i wykwalifikowany personel stacjonarnych jednostek medycznych (pielęgniarki, lekarze) przy zastosowaniach medycznych i/ lub przeszkolony personel ratownictwa medycznego.

Defibrylator może być użytkowany wyłącznie przez użytkownika o odpowiedniej wiedzy teoretycznej i doświadczeniach praktycznych z zakresu resuscytacji krążeniowo-oddechowej, ogólnych zasad stosowania defibrylacji zewnętrznej oraz przeszkolonego z obsługi defibrylatora DefiMax.

Instalacja urządzenia wraz ze szkoleniem najczęściej jest przeprowadzana przez personel firmy Emtel lub też osoby do tego upoważnione, takie jak dystrybutorzy lub specjalnie przeszkolone osoby z grona lekarzy lub pielęgniarek posiadające odpowiednie certyfikaty wydane przez Emtel. Pacjent nie może obsługiwać urządzenia.

1.3 Docelowa populacja pacjentów

Docelową populacją pacjentów są dorośli i dzieci powyżej 1 roku życia.

Nie ma przeciwwskazań użytkownika urządzenia u osób o specjalnych potrzebach tzn. osób niepełnosprawnych, osób starszych i dzieci, pod warunkiem przestrzegania zaleceń zawartych w aktualnym dokumencie „Wytyczne Resuscytacji” opublikowanym przez Europejską Radę Resuscytacji.

1.4 Wskazania

Defibrylator wskazany jest do:

- defibrylacji, wykonywanej w przypadku nagłego zatrzymania krążenia (NZK), będącej stanem bezpośredniego zagrożenia życia i wymagającej natychmiastowego leczenia a powodowanej przez:
 - migotanie komór (VF),
 - częstoskurcz komorowy (VT).
- kardiowersji, wykonywanej w przypadku zaburzeń rytmu zagrażających pogorszeniem stanu zdrowia, o podłożu:
 - migotania przedsionków,
 - trzepotania przedsionków.
- zabiegów terapeutycznych z użyciem stymulatora w trybie asynchronicznym (sztywnym) lub synchronicznym (na żądanie) u pacjentów w przebiegu reanimacji oraz w stanie zagrożenia życia, np. przy leczeniu pacjentów z objawową bradykardią,
- monitorowania i diagnozowania stanu pacjentów przy:
 - ostrej niewydolności krążenia,
 - wstrząsie kardiogennym,
 - zaburzeniach rytmu serca,
 - wstrząsie krwiotocznym i pourazowym,
 - zawale mięśnia sercowego.

Defibrylator stosowany jest głównie na izbach przyjęć, salach operacyjnych, na oddziałach OIOM, szpitalnych oddziałach ratunkowych, a także na oddziałach gdzie defibrylator stanowi zabezpieczenie na wypadek stwierdzenia NZK u pacjenta.

1.5 Niebezpieczeństwo podczas defibrylacji

Do defibrylacji wymagane jest wysokie napięcie (ok. 2 kV), dlatego niewłaściwe użytkowanie defibrylatora może stanowić poważne zagrożenie zarówno dla pacjenta, jak i obsługi. Z tego powodu konieczne jest ostrożne użytkowanie i bezwzględne przestrzeganie zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji.

UWAGA:

Każdy poważny incydent związany z wyrobem należy zgłosić producentowi i właściwemu organowi państwa członkowskiego, w którym użytkownik lub pacjent mają miejsce zamieszkania.

Producent:

EMTEL Śliwa sp. k.

41-807 Zabrze, ul. Mickiewicza 66

tel: 32 271 90 13

fax: 32 271 57 27

e-mail: medical@emtel.pl

1.6 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Niniejsza instrukcja posiada szereg szczególnych oznaczeń bardzo istotnych fragmentów z punktu widzenia bezpieczeństwa użytkowania.

Wyróżniono w niej fragmenty o szczególnym znaczeniu dla bezpieczeństwa użytkowania aparatu. Oznaczenia te są następujące:

- | | | |
|----------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OSTRZEŻENIE | - | gdy użycie lub obsługa aparatu grożą śmiercią lub poważnym uszkodzeniem zdrowia jeżeli zalecenia instrukcji nie będą przestrzegane |
| ZACHOWAĆ OSTROŻNOŚĆ | - | gdy niewłaściwe użycie lub obsługa aparatu mogą spowodować jego uszkodzenie lub rozregulowanie |
| UWAGA | - | gdy użycie lub obsługa aparatu wymagają zwiększonej uwagi |

1.7 Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIA:

- ▶ **DefiMax** może być użytkowany wyłącznie przez osoby zapewniające właściwą obsługę opartą na ich wiedzy teoretycznej, praktycznej i znajomości instrukcji użytkowania. Użytkownicy **DefiMax** powinni być przeszkoleni w zakresie resuscytacji krążeniowo – oddechowej oraz budowy, działania i użytkowania defibrylatora.
- ▶ Energia wymagana do skutecznej reanimacji zależy od wzrostu, wagi i wieku pacjenta. Wybór właściwej energii musi bazować na ocenie medycznej lekarza obsługującego defibrylator.
- ▶ Defibrylacja zbyt dużą energią, zwłaszcza u małych pacjentów, może spowodować trwałe uszkodzenie mięśnia sercowego.
- ▶ Wyzwalanie dużej energii przy defibrylacji może wpływać na pracę stymulatora serca. Należy zachować maksymalną ostrożność przy defibrylacji pacjenta wyposażonego w zewnętrzny lub wewnętrzny stymulator. Po wykonaniu defibrylacji u pacjenta z wszczepionym stymulatorem serca należy sprawdzić prawidłowość działania stymulatora.
- ▶ Podczas wielokrotnych defibrylacji pacjenta dużymi energiami istnieje ryzyko oparzeń skóry, jeżeli nie ma właściwego kontaktu elektrycznego między skórą a elektrodami. Dlatego należy zawsze używać odpowiedniego materiału przewodzącego (np. podkładek żelowych) do elektrod i/lub rekomendowanych przez producenta elektrod jednorazowych.
- ▶ Defibrylator nie powinien być używany w obecności palnych środków anestetycznych lub gazów, gdyż duża energia elektryczna zgromadzona w aparacie może spowodować wyładowanie łukowe, co może spowodować niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu.
- ▶ Obecne wewnątrz aparatu niebezpieczne wysokie napięcie może zostać podane na elektrody podczas użytkowania. Dlatego ze względów bezpieczeństwa elektrody powinny być wyjmowane z zaczepek tylko w przypadku potrzeby użycia defibrylatora.
- ▶ Dla własnego bezpieczeństwa użytkownik **DefiMax** powinien ujmować elektrody wyłącznie za uchwyty. Nie wolno dotykać części metalowych elektrod. Uchwyty powinny być suche. Podczas defibrylacji nikt nie może dotykać pacjenta. Należy unikać kontaktu między elektrodami defibrylującymi a elektrodami EKG. Należy się upewnić, czy podczas defibrylacji pacjent jest elektrycznie odizolowany od otoczenia oraz czy żaden metalowy przedmiot nie dotyka ciała pacjenta.
- ▶ Stosowane kable, elektrody oraz pozostałe akcesoria powinny być zgodne z listą referencyjną producenta. Używanie akcesoriów nieoryginalnych może skutkować niewłaściwą pracą aparatu lub błędnymi wskazaniami parametrów biologicznych pacjenta.
- ▶ W przypadku niezależnego modułu EKG, ochrona przed skutkami wyładowania defibrylatora znajduje się częściowo w kablu pacjenta, znak bezpieczeństwa 2 z Tablicy D.2 (ISO 7010-W001) normy EN60601-1 jest umieszczony w pobliżu odpowiedniego gniazda EKG - zobacz znak w tabeli rozdziału „2.1.2 Oznaczenia symboli graficznych aparatu”.
- ▶ Zaleca się, aby przed podjęciem czynności związanych z czyszczeniem defibrylatora wyłączyć aparat przełącznikiem  oraz wyjąć kabel zasilający z gniazdka sieciowego. Podczas czyszczenia płyty czołowej należy pamiętać, że aparat może zostać niechcący włączony przez naciśnięcie przycisku . W takim wypadku aparat powinien zostać natychmiastowo wyłączony poprzez naciśnięcie tego samego przełącznika. Czyszczenie elektrod stałych powinno odbywać się tylko wówczas, gdy złącze elektrod jest odłączone od aparatu.
- ▶ **DefiMax** oraz jego akcesoria należy czyścić tkaniną lekko zwilżoną w wodzie z mydłem. Akcesoriów i części składowych nie wolno zanurzać w wodzie ani żadnym innym płynie. W celu dezynfekcji, należy używać roztworu etanolu (70–80%), propanolu (70–80%) lub aldehydów (2–4%).
- ▶ **DefiMax** nie może być oblewany wodą ani żadnym innym płynem.
- ▶ Aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym defibrylator musi być przyłączone wyłącznie do sieci zasilającej z uziemieniem ochronnym.

1.8 Opakowanie transportowe

DefiMax jest dostarczany w specjalnym opakowaniu transportowym zbudowanym z podwójnej tektury falistej. Wewnątrz urządzenie zabezpieczone jest poprzez profile dostosowane do kształtów defibrylatora, które zabezpieczają aparat przed uderzeniami w trakcie transportu.

Opakowanie to należy zachować na wypadek konieczności transportu aparatu do serwisu fabrycznego. Transport **DefiMax** w innym opakowaniu może spowodować jego uszkodzenie, za co producent nie bierze odpowiedzialności.

1.9 Reklimatyzacja

Po dostarczeniu DefiMax do ostatecznego odbiorcy, aparat należy poddać procesowi reklimatyzacji, którego czas zależy od różnicy temperatur pomiędzy temperaturą zewnętrzną a temperaturą wewnątrz budynku, w którym aparat jest użytkowany. Przy różnicy temperatur przekraczającej 20 °C czas reklimatyzacji powinien wynosić minimum 12 godzin. Reklimatyzacja powinna odbywać się w temperaturze pokojowej po wcześniejszym wyjęciu aparatu z opakowania transportowego.

1.10 Wymagania dotyczące eksploatacji i pierwsza instalacja aparatu

1.10.1 Wymagania dotyczące eksploatacji

UWAGA:

Za stan techniczny sieci energetycznej 230 VAC odpowiedzialność ponosi Użytkownik obiektu. Przed przystąpieniem do montażu defibrylatora na przewidzianym stanowisku, konieczne jest przedstawienie oświadczenia stwierdzającego zgodność instalacji z przepisami warunków zasilania odpowiednich dla I klasy ochronności.

Instalacja zasilająca defibrylator powinna być poddawana **dokumentowanym**, regularnym, przynajmniej corocznym przeglądom okresowym celem nadzorowania jej sprawności.

- Urządzenie musi być zasilane napięciem 230 VAC \pm 10%.
- Urządzenie może być instalowane w pomieszczeniach medycznych wyposażonych we własne obwody zasilające z zabezpieczeniem nadprądowym, przy czym przewód neutralny i przewód ochronny muszą być prowadzone oddzielnie.
- **Uziemienie ochronne może być wykonane niezależnie lub w punkcie wspólnym z uziemieniem przewodu neutralnego w transformatorze zasilającym obiekt. Szyna uziemienia ochronnego pomieszczenia medycznego musi być połączona w sposób elektrycznie niezawodny, mechanicznie trwałe i odporny na korozję z elektrodą uziemienia ochronnego.**
- Urządzenie może być instalowane w pomieszczeniach medycznych, w których temperatura nie wykracza poza zakres od +10°C do +40°C, wilgotność względna nie przekracza 85%, a ciśnienie atmosferyczne nie przekracza 700 - 1060 hPa.
- Użycie na zewnątrz defibrylatora dopuszcza warunki, w których temperatura wykracza poza wyżej wymieniony zakres i wynosi od -5°C do +40°C, a wilgotność względna nie przekracza 95%.
- Urządzenie może być przechowywane i transportowane, w warunkach: temperatura od -20°C do +50°C, wilgotność względna <90%, ciśnienie atmosferyczne 500 - 1060 hPa.
- Temperatura podczas ładowania dla akumulatorów powinna znajdować się w zakresie od +5°C do +35°C, temperatura przechowywania akumulatorów powyżej 1 dnia od 0°C do +35°C.
- Temperatura przechowywania elektrod jednorazowych: od 0°C do +35°C.
- Powietrze w pomieszczeniach pracy urządzenia powinno być wolne od gazów żrących, par oraz pyłu. Stężenie gazów łatwopalnych nie powinno przekraczać wartości stanowiących zagrożenie wybuchem, gdyż aparat nie jest urządzeniem iskrobezpiecznym.
- W okolicy urządzenia (nad nim, pod nim ani obok urządzenia), nie należy montować sprzętu z płynami, w celu uniknięcia przypadkowego zalania urządzenia monitorującego.

1.10.2 Pierwsza instalacja aparatu



DefiMax powinien być umieszczony w suchym miejscu o normalnej, pokojowej temperaturze i podłączony do gniazda sieciowego 230 VAC. Na aparat nie powinno padać bezpośrednie światło słoneczne, gdyż widoczność nastaw, komunikatów oraz wyników na ekranie LCD będzie utrudniona.

DefiMax jest zasilany z sieci prądu zmiennego 230 VAC lub z wbudowanych wewnątrz akumulatorów. Jeżeli przewidziana jest jego praca stacjonarna, defibrylator należy podłączyć kablem do gniazda sieci 230 VAC (**zawierającego kołek uziemienia ochronnego**), dzięki czemu zostanie dostarczona energia do jego normalnej pracy oraz zapewnione będzie ładowanie akumulatorów wewnętrznych.

Podłączenie do gniazda 230 VAC jest sygnalizowane świeceniem zielonej lampki  na klawiaturze.

OSTRZEŻENIE:

Jeżeli akumulatory będą niedostatecznie naładowane, to istnieje możliwość, że w trakcie używania defibrylatora (szczególnie podczas ładowania kondensatora, gdy pobór prądu z akumulatora jest największy), może nastąpić jego wyłączenie bez wcześniejszego zasygnalizowania niskiego stanu naładowania akumulatora.

Jeżeli na górnym pasku narzędzi ekranu LCD defibrylatora zmieni się kolor symbolu akumulatora  z zielonego na żółty i symbol akumulatora będzie częściowo „pusty” , należy natychmiast podłączyć DefiMax przewodem do gniazda sieci 230 VAC.

UWAGA:

- Podłoga nie jest właściwym miejscem do przechowywania defibrylatora.
- Defibrylator powinien zostać zainstalowany w miejscu, które gwarantuje szybki dostęp do urządzenia oraz zabezpiecza urządzenie przed upadkiem podczas przypadkowego przesunięcia urządzenia, a także pociągnięcia za kabel zasilający lub podłączone akcesoria.
- Nie należy zakrywać otworów wentylacyjnych urządzenie ponieważ może to spowodować nadmierne przegrzewanie urządzenia i przez to jego wyłączenie.
- DefiMax powinien być umieszczony w taki sposób, by ekran LCD był dobrze widoczny dla obsługującego aparat a ekran nie był oświetlany światłem słonecznym lub sztucznym.
- Zużycie akumulatorów w trakcie eksploatacji defibrylatora jest normalnym efektem, jednak czas ich eksploatacji istotnie się wydłuża, gdy użytkownik nie dopuszcza do ich rozładowania poniżej wartości minimalnej. Użytkowanie DefiMax z nie naładowanymi akumulatorami skraca czas ich eksploatacji.
- Wyrzucanie zużytych akumulatorów do zwykłych odpadków jest zakazane. Zużyte akumulatory należy usuwać zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi zużytych akumulatorów.
- Celem zachowania defibrylatora w stałej gotowości do szybkiego przeprowadzenia defibrylacji, aparat powinien zostać zamocowany w pobliżu gniazda zasilania 230 VAC, a akumulatory MUSZĄ być ciągle naładowane do swojej optymalnej pojemności. Z tego powodu zalecane jest, aby DefiMax był w sposób ciągły podłączony do gniazda sieci 230 VAC.


1.11 Zasilanie defibrylatora DefiMax


Defibrylator DefiMax posiada kilka systemów zasilania tak, aby była możliwość jego użycia nawet w bardzo niekorzystnych warunkach, zarówno w budynkach jak również w terenie otwartym, gdzie brak jest wszelkich źródeł zasilania.

W takich warunkach zasilanie aparatu pobierane jest z wewnętrznego akumulatora, którego pojemność, w temperaturze 20°C oraz dla nowego i w pełni naładowanego akumulatora, wystarcza na ok. 2 godzin ciągłej pracy lub min. 50 defibrylacji energią 300J (opcjonalnie 360J).

1.11.1 Zasilanie z sieci 230 VAC

Podstawowe zasilanie DefiMax zapewnione jest poprzez podłączenie aparatu przewodem z trzema żyłami do zewnętrznego gniazda napięcia sieciowego 230 VAC prądu zmiennego. Gniazdo to **MUSI** posiadać uziemienie ochronne w postaci specjalnego bolca podłączonego niezależnym przewodem do centralnego systemu uziemienia ochronnego.

Podłączenie aparatu do gniazda 230 VAC sygnalizowane jest symbolem  na górnym pasku narzędziowym

ekranu monitora oraz symbolem  (zielona lampka) na klawiaturze pod włącznikiem aparatu. Zakres zasilania jest bardzo szeroki dlatego wahania napięcia w tym zakresie nie są szkodliwe dla prawidłowej pracy defibrylatora.

UWAGA:

Krótkotrwałe zaniki napięcia zasilania 230 VAC są dla defibrylatora nieszkodliwe, gdyż zasilany on jest wówczas przez wewnętrzny akumulator. Gniazdo, do którego podłączony jest kabel zasilający musi być wyposażone w ochronny bolec uziemiający. Należy upewnić się, że instalacja elektryczna zapewnia odpowiedni poziom ochrony przeciwporażeniowej właściwej dla urządzeń I klasy ochronności.

Odlączenie i całkowita izolacja od sieci zasilającej (odłączenie wszystkich biegunów i uziemienia) jest w momencie odłączenia kabla zasilającego od aparatu lub od gniazda sieci zasilającej.

Należy zapewnić łatwy dostęp umożliwiający odłączenie od sieci zasilającej od strony aparatu lub od strony gniazda zasilającego istniejącej instalacji elektrycznej.

1.11.2 Wymagania dotyczące sieci zasilającej 230 VAC**OSTRZEŻENIE:**

DefiMax wykonany jest w I klasie ochronności i musi być podłączony do gniazda z doprowadzoną trzyprzewodową instalacją elektryczną (o ile nie pracuje z wewnętrznych akumulatorów). Gniazdo zasilające MUSI posiadać kołek uziemienia ochronnego, który jest podłączony w sposób NIEZAWODNY do centralnego systemu uziemienia budynku.

Aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym urządzenie musi być przyłączone wyłącznie do sieci zasilającej z uziemieniem ochronnym.



1.11.3 Zasilanie z akumulatorów wewnętrznych

Rezerwowym systemem zasilania defibrylatora jest wbudowany wewnątrz pakiet akumulatorów ze specjalnym procesorowym systemem kontroli ładunku oraz zabezpieczeniem nadprądowym i temperaturowym.

Zasilanie wyłącznie z akumulatora sygnalizowane jest symbolem  na górnym pasku narzędzi.

Podczas pracy aparatu tylko z akumulatora, procesor zasilacza akumulatorowego kontroluje ilość ładunku zgromadzonego w akumulatorze, tak aby było możliwe odpowiednio wczesne zasygnalizowanie i powiadomienie obsługi np. o niskim stanie znajdującego się w akumulatorze ładunku.

Stan naładowania akumulatora prezentowany jest na ekranie monitora w górnym pasku narzędzi symbolem

 (akumulator w pełni naładowany). Podczas rozładowywania symbol akumulatora informuje o coraz mniejszej ilości ładunku zgromadzonego w akumulatorze, staje się „pusty”  (akumulator częściowo rozładowany).

Na ok. 5 minut przed pełnym wyczerpaniem się akumulatorów i samoczynnym wyłączeniem się defibrylatora symbol akumulatora zacznie pulsować w kolorze żółtym, a na 2-gim kanale monitora, na pulsującym tle (dla lepszej widoczności), pojawia się komunikat:

**Za 5 minut nastąpi wyłączenie aparatu
Podłącz zasilanie**

Cyfra określająca liczbę minut zmienia się malejąco (5, 4, 3, 2, 1) tak, aby obsługujący aparat miał czas na podłączenie właściwego zasilania zewnętrznego.

W pełni naładowane akumulatory umożliwiają ciągłą pracę aparatu przez ok. 2 godziny lub wykonanie minimum 50 defibrylacji maksymalną dostępną energią.

UWAGA:

Gdy DefiMax jest niepodłączony do sieci elektrycznej i nie jest załączony, a energia zgromadzona w akumulatorach spadnie poniżej technologicznego minimum, defibrylator zaczyna generować krótkie sygnały dźwiękowe, których zadaniem jest informowanie użytkownika o potrzebie podłączenia DefiMax do gniazda 230 VAC. W takim przypadku nie jest możliwe włączenie defibrylatora, dopóki nie zostanie on podłączony do sieci 230 VAC.

UWAGA:

Zaleca się ciągłe podłączenie **DefiMax** do sieci 230 VAC. Podłączenie takie dzięki precyzyjnej kontroli przez procesor wewnętrzny nie spowoduje uszkodzenia akumulatora a zapewni ciągłą gotowość do pracy w miejscach gdzie nie jest dostępne zasilanie 230 VAC.

Zużycie akumulatorów w trakcie eksploatacji defibrylatora jest normalnym efektem, jednak czas ich eksploatacji istotnie się wydłuża, gdy użytkownik nie dopuszcza do ich rozładowania poniżej wartości minimalnej. Użytkowanie **DefiMax** z nie w pełni naładowanymi akumulatorami skraca czas ich eksploatacji.

Nie wolno wyrzucać akumulatorów razem z komunalnymi odpadkami. Zużyte akumulatory należy przekazać do utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami w kraju użytkownika.

Celem zachowania defibrylatora w stałej gotowości do szybkiego przeprowadzenia defibrylacji, aparat powinien zostać zamocowany w pobliżu gniazda zasilania 230 VAC, a akumulatory MUSZĄ być ciągle naładowane do swojej optymalnej pojemności. Z tego powodu zalecane jest, aby **DefiMax** był w sposób ciągły podłączony do gniazda sieci 230 VAC.

W przypadku dłuższego okresu magazynowania urządzenia odłączonego od sieci zasilającej należy odłączyć akumulatory od urządzenia i przechowywać je poza urządzeniem.

Po ponownym podłączeniu akumulatorów zostanie wymuszona procedura formatowania akumulatorów, którą należy zaakceptować.

UWAGA:

W celu zwiększenia żywotności akumulatorów, raz na miesiąc na ekranie **DefiMax** wyświetlona zostanie informacja:

**Zalecane jest okresowe
rozładowanie akumulatora.
Czy rozładować akumulator?**

- Jeżeli w danej chwili defibrylator musi zostać użyty należy wybrać pole „Nie”.
- Jeżeli w danej chwili są sprzyjające rozładowaniu warunki to należy zatwierdzić rozładowanie wybierając pokrętką pole „Tak” i naciskając pokrętkę. Defibrylator musi być przez ten czas podłączony do sieci elektrycznej 230 VAC, ponieważ po całkowitym rozładowaniu akumulatorów, defibrylator samoczynnie zacznie ładować akumulator.

Podczas rozładowywania ikona akumulatora będzie wyświetlana w kolorze żółtym, a pod rysunkiem



akumulatora będzie wyświetlana etykieta „Format.”

Podczas rozładowywania defibrylator może być normalnie użytkowany. Gdy energia w akumulatorze zostanie rozładowana, defibrylator automatycznie rozpocznie ładowanie akumulatora do jego pełnej pojemności.

UWAGA:

W celu usunięcia akumulatora z defibrylatora należy:

- otworzyć klapkę na tylnej ścianie defibrylatora,
- usunąć płytkę mocującą akumulator,
- rozłączyć złącze akumulatora.
- wysunąć akumulator.

UWAGA:

Defibrylatory posiadają wbudowany akumulator, który po wyeksploatowaniu powinien zostać złomowany zgodnie z obowiązującymi przepisami dla urządzeń zawierających niebezpieczne materiały.

Należy używać wyłącznie akumulatorów dostarczanych oraz rekomendowanych przez producenta.

1.12 Odpowiedzialność producenta



Defibrylatory produkowane przez firmę EMTEL przewidziane są do ciągłej eksploatacji, pod warunkiem prawidłowej ich obsługi i stosowania zaleceń dotyczących kontroli technicznej, w tym przeglądów technicznych dokonywanych przez serwis producenta przynajmniej 1 raz podczas trwania gwarancji oraz przynajmniej 1 raz w roku po upływie gwarancji.

W przypadku eksploatacji dłuższej niż 10 lat muszą zostać przeprowadzone szczegółowe kontrolne badania techniczne oraz wymiana elementów mających wpływ na bezpieczeństwo i funkcjonowanie zasadnicze. Badania oraz wymiana takich elementów może być dokonywana wyłącznie przez podmioty uprawnione przez producenta.

Producent przyjmuje odpowiedzialność za funkcjonowanie zasadnicze, bezpieczeństwo podstawowe i niezawodność pracy defibrylatora wówczas, gdy:

- montaż, przeglądy techniczne, aktualizacje oprogramowania, modyfikacje, rozbudowa lub naprawy defibrylatora, wykonywane są przez specjalistów zatwierdzonych przez firmę EMTEL. Wykaz podmiotów uprawnionych do wykonywania wyżej wymienionych czynności umieszczony jest w niniejszej instrukcji w rozdziale 23.
- instalacja elektryczna w pomieszczeniach pracy urządzenia spełnia wymagania właściwych, obowiązujących przepisów dla urządzeń I klasy ochronności, a bolec uziemienia jest skutecznie połączony z centralnym systemem uziemienia. Za stan instalacji elektrycznej odpowiada użytkownik.
- defibrylator używany jest zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją użytkownika.

1.13 Odpowiedzialność użytkownika



- Defibrylator może być użytkowany wyłącznie przez wykwalifikowanych pracowników posiadających odpowiednie specjalistyczne przeszkolenie
- Użytkownik przejmuje odpowiedzialność za stosowanie się do określonych w niniejszej instrukcji warunków użytkowania.
- W przypadku każdej interwencji serwisowej użytkownik musi zapewnić pracownikom serwisu odpowiednie warunki bezpieczeństwa higieny pracy.
- Tylko serwis firmy EMTEL może naprawiać defibrylator lub jego elementy składowe.
- W przypadku wysyłki aparatu do naprawy defibrylator oraz jego wyposażenie muszą być przygotowane w taki sposób (oczyszczenie i dezynfekcja), aby przewoźnik ani osoba dokonująca naprawy nie poniosła uszczerbku na zdrowiu.
- Defibrylator musi być wysyłany do naprawy serwisowej w opakowaniu firmowym, a jeżeli użytkownik tego nie posiada musi aparat zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem w trakcie transportu.

2. Opis defibrylatora DefiMax *biphasic* oraz DefiMax Plus

2.1 Informacje ogólne

Defibrylatory DefiMax *biphasic* oraz DefiMax Plus (rys. 2.1) jest defibrylatorem przenośnym zasilanym z sieci 230 VAC lub akumulatora przeznaczonym do defibrylacji zewnętrznej w nagłych wypadkach.

UWAGA:

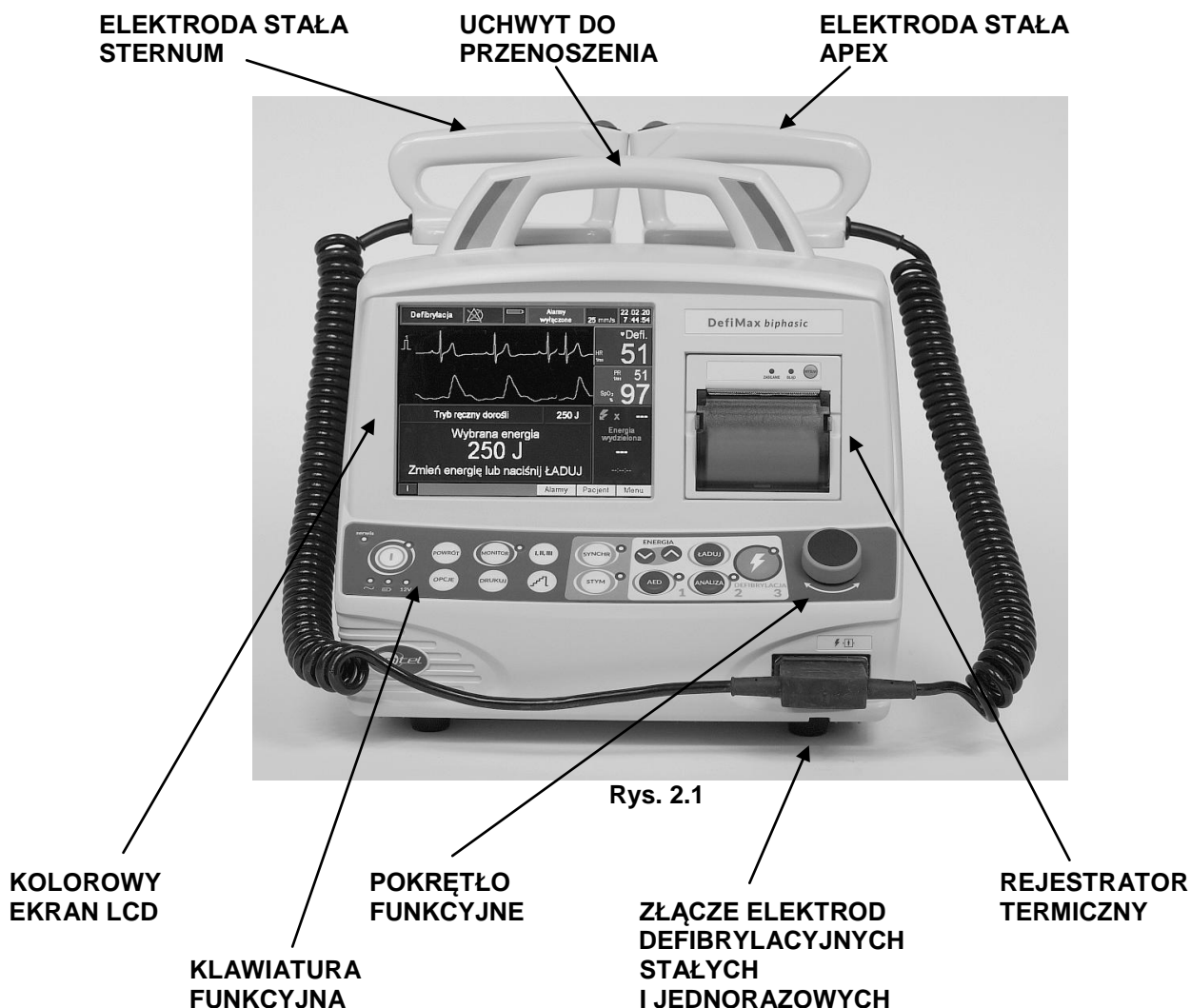
DefiMax może być używany do monitorowania i defibrylacji zarówno, gdy **JEST** podłączony do sieci zasilającej 230 VAC – wówczas pobiera zasilanie z tej sieci, jak również, gdy **NIE JEST** podłączony do sieci zasilającej 230 VAC – w takim przypadku pobiera zasilanie z wewnętrznego akumulatora.

Gdy DefiMax podłączony jest do sieci 230 VAC, wówczas jednocześnie zasilany jest defibrylator oraz ładowany jest wewnętrzny akumulator.

Defibrylacja dokonywana jest poprzez rozładowanie kondensatora i przepływ prądu przez serce pacjenta. Energia defibrylująca wybierana jest przy pomocy przełączników klawiatury lub pokrętki, w zakresie 1 do 300 J (opcjonalnie 360 J).

Do diagnozowania stanu pacjenta służy wbudowany moduł monitora, a rejestrator termiczny umieszczony w prawej części defibrylatora pozwala na dokumentowanie monitorowanych parametrów. Sygnał EKG może być odbierany zarówno poprzez stałe elektrody do defibrylacji, jak i samoprzylepne elektrody jednorazowe dostarczane wraz z dodatkowym adapterem, który umożliwi podłączenie do gniazda wysokiego napięcia aparatu. Do długotrwałego monitorowania EKG zalecane jest używanie niezależnego kabla EKG będącego na wyposażeniu defibrylatora. Jest on również zalecany do synchronizacji defibrylatora sygnałem EKG podczas prowadzenia zabiegu defibrylacji synchronizowanej tzw. kardiowersji.

Wbudowany zasilacz zapewnia ciągłą pracę defibrylatora i monitora oraz doładowywanie akumulatora wewnętrznego, używanego w sytuacji braku możliwości podłączenia defibrylatora do gniazda zasilania 230 VAC.



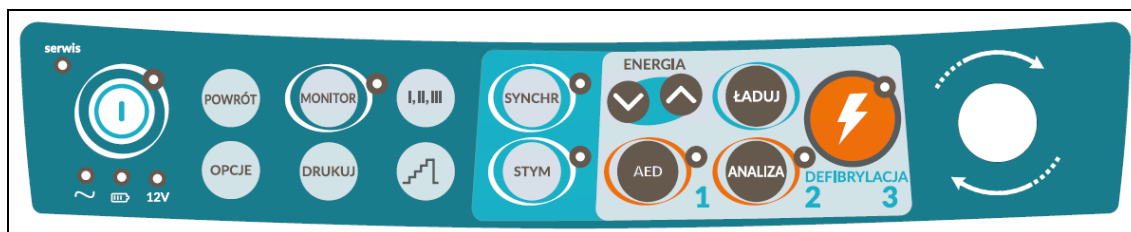
Rys. 2.1

Duży kolorowy ekran LCD ułatwia szybką diagnozę stanu zdrowia pacjenta. Na ekranie prezentowane są dane dotyczące nadzorowanych parametrów (np. EKG, saturacja SpO₂) oraz komunikaty dotyczące aktualnie stosowanych procedur terapii (np.: defibrylacja, stymulacja, monitorowanie etc.).

2.1.1 Klawiatura oraz pokrętko szybkiego dostępu



DefiMax jest sterowany poprzez wodoodporną i pyłoszczelną klawiaturę membranową (rys. 2.2), pokrętko i podobnie zabezpieczone przełączniki w uchwytach elektrod stałych.









Stany urządzenia (statusy) sygnalizowane są migotaniem lub świeceniem lampek wbudowanych w klawiaturę. Z prawej strony klawiatury znajduje się pokrętko funkcyjne służące do wyboru parametrów defibrylatora.






Rys. 2.2













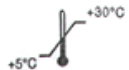






Opis elementów klawiatury DefiMax znajduje się w poniższej tabeli.

| Oznaczenie | Funkcja | Opis |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Załączenie i wyłączenie defibrylatora | Załączenie i wyłączenie aparatu. Po załączeniu aparat automatycznie włącza się w trybie defibrylacji manualnej z wybraną energią 150 J. |
| POWRÓT | Powrót do wyższego poziomu MENU | Szybki powrót z MENU aparatu (zamknięcie MENU lub USTAWIENIA). Przełącznik może być również używany do szybkiego przerywania procedur defibrylacji i stymulacji. Rozładowanie wewnętrzne naładowanego kondensatora. |
| OPCJE | Wejście do szczegółowego MENU każdego modułu | Jeden z najważniejszych i najczęściej używanych przełączników. Wykorzystywany do ustawiania szczegółowych parametrów wszystkich funkcji aparatu (warunki defibrylacji, alarmy, odprowadzenia EKG, warunki stymulacji etc.) |
| MONITOR | Załączenie i wyłączenie modułu monitorowania. | Przełączenie DefiMax w tryb monitorowania pacjenta. Na obwodzie przełącznika zaświeci się zielona lampka. W tym trybie wyświetlane są wyłącznie parametry dotyczące monitorowania pacjenta. Wyłączone zostają moduły defibrylatora i stymulatora oraz podgląd danych z tych modułów. Uaktywnione zostają moduły do nadzoru EKG i innych parametrów jak SpO ₂ (opcja), ciśnienia NIBP (opcja). Ponowne naciśnięcie przełącznika MONITOR powoduje wyłączenie trybu monitorowania i przejście do trybu defibrylacji manualnej. |
| DRUKUJ | Załączenie i wyłączenie rejestratora termicznego | Ręczne uruchomienie wydruku na papierze termicznym. Ponowne naciśnięcie tego przełącznika powoduje zatrzymanie rejestracji. Jeżeli rejestrator jest w trakcie zapisu automatycznie uruchomionego (np. po defibrylacji) naciśnięcie przełącznika DRUKUJ zatrzymuje wydruk. |
| I, II, III | Zmiana odprowadzenia | Zmiana odprowadzenia wyświetlanego aktualnie na ekranie. Etykieta Defi. Wyświetlana w polu wartości cyfrowych EKG oznacza, że wyświetlane EKG wykrywane jest elektrod defibrylacyjnych. Etykiety I, II, III, aVR, aVL, aVF, Vn oznaczają, że wyświetlane EKG pochodzi z kabla EKG podłączonego do gniazda znajdującego się na prawej ścianie defibrylatora. |
|  | Zmiana amplitudy sygnału EKG | Zmiana amplitudy sygnału EKG. Pozwala zwiększyć lub zmniejszyć wysokość (amplitudę) wyświetlanego sygnału EKG. |
| STYM | Załączenie i wyłączenie modułu stymulatora | Załączenie funkcji stymulacji sygnalizuje zielona lampka na obwodzie przełącznika. Na monitorze prezentowany jest sygnał EKG oraz pojawia się MENU stymulatora. Ponowne naciśnięcie tego przełącznika powoduje wyłączenie modułu stymulacji i przejście do trybu podstawowego pracy defibrylatora. |










| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Wybór energii | Wybór energii. Energia jest obniżana strzałką ▼, energia jest podwyższana strzałką ▲. |
|  | Ładowanie kondensatora | Ładowanie kondensatora do wybranej wartości energii. |
|  | Wykonanie defibrylacji – wyładowanie energii na pacjencie | Defibrylacja za pomocą tego przełącznika jest możliwa WYŁĄCZNIE PRZY UŻYCIU ELEKTROD JEDNORAZOWYCH . Wtedy gotowość do defibrylacji sygnalizuje zaświecenie czerwonej lampki. W przypadku defibrylacji manualnej (przy użyciu elektrod jednorazowych) lub AED po naciśnięciu przełącznika następuje NATYCHMIASTOWE rozładowanie energii na pacjencie. W przypadku kardiowersji (przy użyciu elektrod jednorazowych), po naciśnięciu i przytrzymaniu przełącznika defibrylacja (rozładowanie energii) nastąpi synchronicznie z załamkiem R zaraz po rozpoznaniu 1-go załamka R. |
|  | Załączenie i wyłączenie modułu kardiowersji (defibrylacja synchroniczna) | Załączenie i wyłączenie modułu kardiowersji. Załączenie sygnalizowane jest zaświeceniem zielonej lampki na obwodzie przełącznika. Kardiowersja wykonywana jest synchronicznie z załamkiem R sygnału EKG. Zsynchronizowanie się defibrylatora z załamkiem R sygnału EKG, sygnalizowane jest na ekranie białymi znacznikami w kształcie kwadratu nad każdym załamkiem R. |
|  | Załączenie i wyłączenie modułu AED defibrylatora | Załączenie i wyłączenie modułu AED. Załączenie procedury defibrylacji AED sygnalizowane jest świeceniem zielonej lampki na obwodzie przełącznika. Po każdej defibrylacji jest wydzielony czas 2 minut (ustawienie standardowe) na resuscytację. |
|  | Załączenie i wyłączenie analizy sygnału EKG. | W trakcie wykonywania procedur AED, kiedy defibrylator wykryje stabilny i niezakłócony sygnał EKG, ratownik otrzymuje polecenie: NACIŚNIJ ANALIZA . Wówczas po naciśnięciu tego przełącznika rozpoczyna się analiza sygnału EKG (trwa ona od 6 do 8 sekund), po zakończeniu której, jest podejmowana decyzja o wykonaniu lub niewykonaniu defibrylacji. |
|  | Zasilanie sieciowe | Jeżeli zaświecona jest zielona lampka, sygnalizuje to podłączenie defibrylatora do sieci 230 VAC. Akumulatory są ładowane. Brak świecenia zielonej lampki oznacza zasilanie i pracę z wewnętrznych akumulatorów. |
|  | Sygnalizacja ładowania wewnętrznego akumulatora | Sygnalizacja trzech statusów zasilania: Status 1: Świeci się lampka żółta w sposób ciągły lub pulsujący 1 raz na sekundę nad symbolem akumulatora i JEDNOCZEŚNIE świeci się w sposób ciągły zielona lampka zasilania 230 VAC. Funkcja sygnalizatora: Defibrylator podłączony do sieci 230 VAC i trwa ładowanie (ciągłe świecenie) lub doładowywanie (świecenie krótkie pulsujące) akumulatorów. Status 2: Defibrylator załączony. Świeci się zielona lampka na obwodzie przełącznika zasilania, NIE świeci się żółta lampka nad symbolem akumulatora i JEDNOCZEŚNIE NIE świeci się zielona lampka zasilania 230 VAC. Funkcja sygnalizatora: Praca DefiMax wyłącznie z akumulatora wewnętrznego. Brak ładowania akumulatora. Status 3: Defibrylator NIE jest załączony. Nie świeci się zielona lampka zasilania 230 VAC, pulsująco świeci ŻÓŁTA LAMPKA 1 raz na 5 sekund , oraz głośnik generuje krótki sygnał dźwiękowy 1 raz na 5 sekund . Funkcja sygnalizatora: Prawie wyladowane akumulatory. Należy natychmiast podłączyć aparat do zasilania zewnętrznego 230 VAC. |

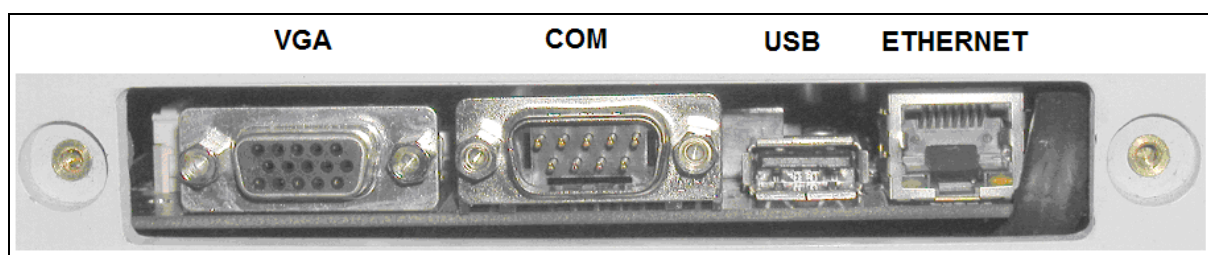
| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SERWIS</p>  | <p>Niesprawność defibrylatora</p> | <p>Status 1: Defibrylator jest załączony. Pulsująco 1 raz na 5 sekund świeci się czerwona lampka SERWIS. Nie świeci się żółta lampka obok symbolu akumulatora, a świeci się lub nie świeci się zielona lampka zasilania 230 VAC.</p> <p>Funkcja sygnalizatora: Stan awaryjny (np. przegrzanie akumulatora) lub brak ładowania akumulatora. Konieczny kontakt z serwisem</p> <p>Status 2: Po załączeniu zasilania aparatu, pulsująco 1 raz na 5 sekund świeci się czerwona lampka SERWIS, aparat się samoczynnie wyłącza.</p> <p>Funkcja sygnalizatora: Defibrylator nie przechodzi testów wewnętrznych. Konieczny kontakt z serwisem.</p> |
|  | <p>Zmiana parametrów i ustawień</p> | <p>Pokrętło szybkiego wyboru funkcji. Po załączeniu aparatu, pokrętłem można wyłącznie zmieniać wartości energii impulsu defibrylującego. Jednakże po wybraniu funkcji OPCJE możliwy jest dostęp do różnych ustawień oraz MENU. Obrót pokrętła zwiększa lub zmniejsza wartość wybranego parametru (np. w trybie DEFIBRYLACJA pokręcając w prawo następuje zwiększenie energii do defibrylacji a pokręcając w lewo następuje zmniejszanie wybranej energii. W innym trybie, np. po wybraniu nastaw alarmu HR, pokręcając pokrętłem w prawo granica alarmu jest podwyższana, a pokręcając w lewo granica alarmu jest obniżana). Zatwierdzenie odbywa się poprzez naciśnięcie pokrętła.</p> <p>POKRĘTŁO NIE MA ŻADNEGO MECHANICZNEGO OGRANICZENIA W ŻADNYM KIERUNKU I MOŻNA NIM DOWOLNIE OBRACAĆ W OBU KIERUNKACH.</p> |
|  12V | <p>Zasilanie zewnętrzne 12 VDC. Sygnalizacja TYLKO podczas ładowania akumulatorów</p> | <p>OPCJA</p> <p>Świeci się zielona lampka nad opisem 12 VDC. Zasilanie z zewnętrznego źródła napięcia stałego 12 VDC np. z zewnętrznego akumulatora. Sygnalizacja ta wskazuje, że defibrylator pracuje TYLKO w trybie ŁADOWANIA AKUMULATORÓW. Praca w normalnym trybie tzn. defibrylacja, monitorowanie wymaga ODŁĄCZENIA od zasilania zewnętrznego 12 VDC. W trakcie normalnej pracy defibrylatora, zielona lampka nad opisem 12 V nie jest zaświecona.</p> |

2.1.2 Oznaczenia symboli graficznych aparatu

| Symbol | Opis znaczenia |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  oraz  | Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem. Zachować szczególną ostrożność. Nieumiejętne postępowanie może wywołać niebezpieczeństwo porażenia |
|  | Zachować szczególną ostrożność przy wszystkich czynnościach serwisowych. Zapoznać się z instrukcją obsługi oraz instrukcją serwisową. Znak stosuje się również jeżeli ochrona przed skutkami wylądowania defibrylatora serca znajduje się częściowo w kablu pacjenta, znak jest umieszczony w pobliżu odpowiedniego gniazda np. gniazda EKG |
|  | Wejście wykonane w klasie CF zabezpieczone przed impulsem defibrylującym |
|  | Układ wejściowy wykonany w klasie BF zabezpieczony przed impulsem defibrylującym |
|  | Postępuj zgodnie z instrukcją użytkownika. |
|  | Wyrób medyczny |
|  | Niepowtarzalny kod identyfikacyjny wyrobu |
|  | Numer partii |
|  | Numer seryjny |
|  | Data ważności |
|  | Producent |
|  | Oznaczenie zakresu temperatury użytkowania elektrod jednorazowych do defibrylacji i stymulacji |
| RH35%-75% | Oznaczenie zakresu wilgotności użytkowania elektrod jednorazowych do defibrylacji i stymulacji |
|  | Oznaczone tym symbolem elektrody jednorazowe do defibrylacji i stymulacji chronić przed działaniem promieni słonecznych |
|  | Oznakowane w ten sposób wyposażenie nie zawiera lateksu |
|  | Wyposażenie jednorazowego użytku. Oznakowane w ten sposób wyposażenie nie może być powtórnie używane |
|  | Chronić przed wilgocią |
| 2 x T 2.5A L 250V | Bezpieczniki zasilania sieciowego 230 VAC. Używaj dwóch sztuk bezpieczników o nominale 2.5A WYŁĄCZNIE o działaniu zwłocznym |
| 110/230V~ | Oznaczenie podłączenia zasilania defibrylatora napięciem zmiennym 110 lub 230 VAC |
|  | Oznaczenie przełącznika w elektrodach stałych wykonującego 2-gi i 3-ci krok w procedurze defibrylacji 2 – naciśnięcie czerwonego przełącznika na jednej z dwóch elektrod powoduje rozpoczęcie ładowania kondensatora 3 – jednoczesne naciśnięcie obu czerwonych przełączników na elektrodach APEX i STERNUM powoduje wylądowanie energii na pacjencie |
|  | Nie wyrzucaj do zwykłych śmieci. Postępuj zgodnie z obowiązującymi procedurami dotyczącymi złomowania |

2.1.3 Złącza do podłączenia kabli i czujników

| Oznaczenia | Złącza sygnałowe | Opis |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Złącze wejściowe/wyjściowe Defibrylatora | Złącze kabla elektrod stałych i jednorazowych defibrylatora. Podłączenie elektrod jednorazowych wymaga użycia specjalnego adaptera. |
| EKG  | Złącze EKG | Złącze zielone. Podłączenie kabla EKG. Znajduje się na prawym boku defibrylatora. |
| SpO2  | Złącze SpO ₂ | Złącze niebieskie. Podłączenie czujnika saturacji. Znajduje się na prawym boku defibrylatora. |
| NIBP  | Złącze NIBP | Metalowy łącznik. Podłączenie wężyka mankieta do nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia. Znajduje się na prawym boku defibrylatora. |
| IBP  | Złącze IBP | Złącze czerwone. Podłączenie czujnika IBP. Znajduje się na prawym boku defibrylatora. |
| CO2  | Złącze CO ₂ | Złącze żółte. Podłączenie czujnika CO ₂ . Znajduje się na prawym boku defibrylatora. |
| Temp  | Złącze Temperatury | Złącze Jack. Podłączenie sondy temperatury. Znajduje się na prawym boku defibrylatora. |
| PACER  | Złącze stymulatora | Złącze czarne. Podłączenie kabla elektrod do stymulacji. Znajduje się na prawym boku defibrylatora. |
|  | Punkt wyrównania potencjałów Złącza zasilania Bezpieczniki | Gniazdo do podłączenia kabla zasilającego 230 VAC. Powyżej po prawej stronie znajduje się dodatkowy kołek wyrównania potencjałów (opcja). Wymiana bezpieczników. 2 szt. bezpieczników 2,5A o działaniu zwłocznym są umieszczone w małej szufladzie, którą można wysunąć po wyciągnięciu wtyczki kabla zasilającego 230 VAC z gniazda. Szufladę najlepiej wysunąć przy pomocy małego śrubokręta. |



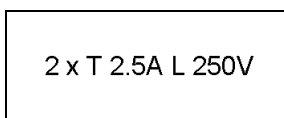
Rys. 2.3

| Oznaczenia | Złącza technologiczne (rys. 2.3) | Opis |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| VGA | Złącze sygnału video | Złącze serwisowe do podłączenia zewnętrznego monitora |
| COM | Złącze klawiatury | Złącze serwisowe klawiatury zewnętrznej |
| ETHERNET | Złącze ETHERNET | Złącze do włączenia defibrylatora w sieć ETHERNET |
| USB | Złącze USB | Złącze serwisowe |

2.1.4 Tabliczka znamionowa



Miejsce na tabliczce znamionowej aparatu oznaczone jako **biphasic** może zostać zamienione przez nazwę **Plus** w zależności od zakupionego typu defibrylatora.



Oznakowanie bezpieczników (gdzie litera T jest oznaczeniem bezpiecznika zwłocznego, natomiast L – oznacza niską zdolność wyłężczania).



Rys. 2.4

Wygląd tabliczki znamionowej akumulatorów jest zależny od zastosowanego typu akumulatorów tak, jak pokazano na rys. 2.4.

2.2 Ekran DefiMax

Defibrylator **DefiMax** wyposażony jest w duży kolorowy, bardzo nowoczesny ekran LCD o rozdzielczości 640x480 pikseli. Służy on do komunikacji z obsługującym go lekarzem lub ratownikiem. Na wydzielonych polach prezentowane są informacje o monitorowanych sygnałach w postaci fal (np. EKG, fala pulsu etc.) oraz wartości liczbowych mierzonych parametrów pacjenta (częstość akcji serca, wartość saturacji, wartość energii impulsu defibrylatora, wartość impulsu stymulatora etc.)

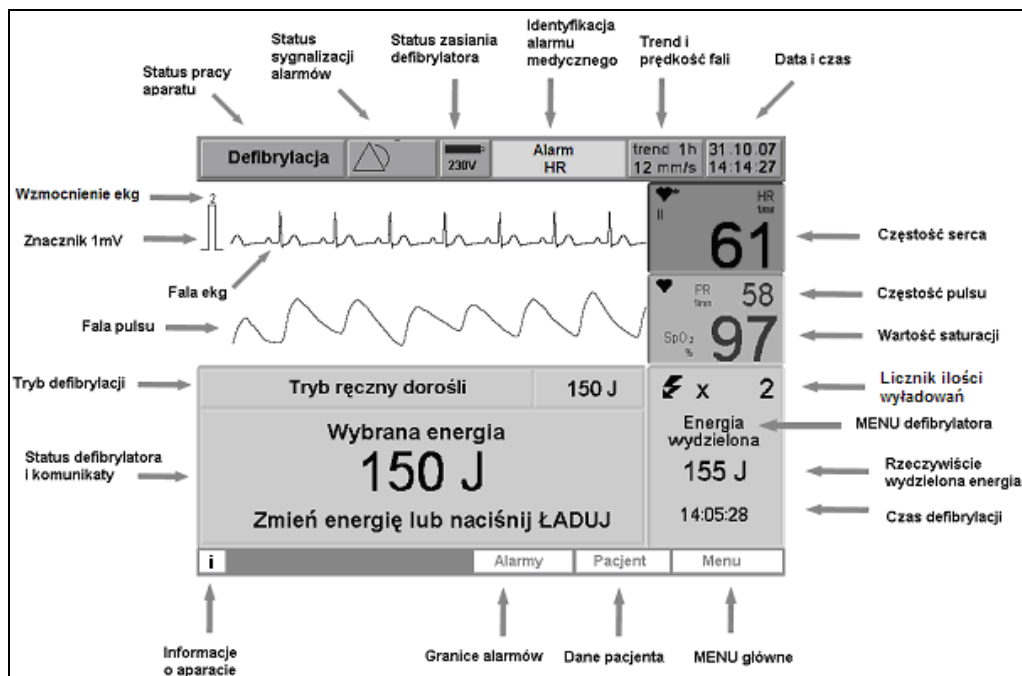
Dodatkowo na ekranie wyświetlane są statusy przeprowadzanych procedur defibrylacji, kardiowersji i stymulacji oraz komunikaty o alarmach (np. przekroczenie granic alarmów medycznych), a także informacje o alarmach technicznych dotyczących nieprawidłowości w podłączeniu kabli i czujników do pacjenta, niewłaściwego stanu akumulatora etc.

Obsługa MENU **DefiMax**, w tym zmiana wartości parametrów (np.: energia, alarm, wartość parametrów stymulatora), odbywa się przy pomocy pokrętki funkcyjnego umieszczonego z prawej strony klawiatury funkcyjnej oraz przełącznikami funkcyjnymi umieszczonymi na klawiaturze.

Pokrętło można obracać w prawo lub w lewo w zależności, który kierunek jest bardziej dogodny dla operatora.

POKRĘTKO NIE MA ŻADNEGO MECHANICZNEGO OGRANICZENIA W ŻADNYM KIERUNKU I MOŻNA NIM DOWOLNIE OBRACAĆ W OBU KIERUNKACH.

O kierunku obrotu decyduje osoba obsługująca aparat. Po odnalezieniu żądanej funkcji, należy wybór funkcji każdorazowo zaakceptować przez naciśnięcie pokrętki.




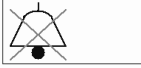


Rys. 2.5






Na górnym pasku narzędzi (rys. 2.6) wyświetlane są informacje dotyczące statusu pracy aparatu, statusu pracy alarmów, stanu zasilania defibrylatora, prędkości przesuwu fal oraz daty i aktualnego czasu.

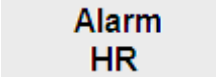

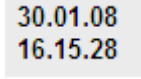


Rys. 2.6

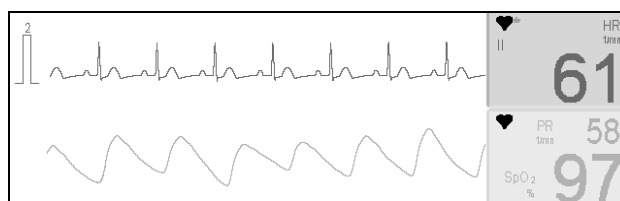
| Status pracy aparatu | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Defibrylacja | Aparat pracuje w trybie defibrylacji |
| Monitorowanie | Aparat pracuje w trybie monitorowania |
| Stymulacja | Aparat pracuje w trybie stymulacji |

| Status sygnalizacji alarmów | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Pełna sygnalizacja optyczna i akustyczna alarmów |
|  | Wyłączona sygnalizacja akustyczna alarmów |
|  | Zawieszenie sygnalizacji alarmowej na 2 minuty |
|  | Wyłączenie sygnalizacji alarmów |






| Status zasilania defibrylatora | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Jeżeli pod symbolem akumulatora wyświetlany jest znak wtyczki kabla zasilającego oznacza to, że DefiMax zasilany jest z sieci prądu zmiennego. |
|  | Jeżeli symbolem akumulatora wyświetlany jest bez żadnego opisu, oznacza to, że DefiMax zasilany jest z akumulatora wewnętrznego. |
|  | Dodatkowo symbol akumulatora wskazuje jego stan naładowania. Jeżeli symbol akumulatora jest wypełniony, oznacza to, że akumulator jest w pełni naładowany. |
|  | Dodatkowo symbol akumulatora wskazuje jego stan naładowania. Jeżeli symbol akumulatora jest częściowo opróżniony, to oznacza to, że akumulator został częściowo rozładowany. |
|  | Symbol akumulatora w kolorze żółtym widoczny podczas comiesięcznego, całkowitego rozładowywania akumulatora. |

| Pozostałe oznaczenia dostępne na górnym pasku narzędzi | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Identyfikacja alarmu medycznego lub technicznego. Identyfikacja parametru, od którego pochodzi alarm. Jeżeli np. wyświetlany jest opis HR, znaczy to, że jest to alarm częstości serca (czerwone tło) lub jest brak kontaktu elektrod z pacjentem (żółte tło – alarm techniczny). |
|  | Czas trendu oraz prędkość fal na ekranie monitora. |
|  | Data i czas rzeczywisty. Rejestrowane dane wpisywane są do archiwum DefiMax zgodnie z ustawionym czasem i datą. |

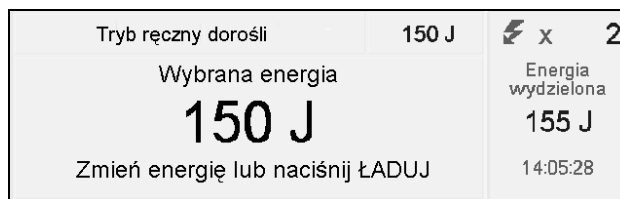
W środkowej części ekranu prezentowany jest sygnał EKG i saturacji (jeżeli jest zainstalowany moduł SpO₂) (rys. 2.7).



Rys. 2.7

| Oznaczenia dotyczące wyświetlania EKG oraz SpO ₂ | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Znacznik amplitudy 1 mV sygnału EKG. Istnieje możliwość zmiany amplitudy wyświetlanego sygnału EKG dostępna po naciśnięciu przycisku  na klawiaturze DefiMax. |
|  | Częstość pracy serca HR , jednostki HR 1/min. Nr odprowadzenia – po naciśnięciu przycisku I, II, III na klawiaturze możliwa jest zmiana odprowadzenia wyświetlanego na ekranie defibrylatora. Po załączeniu defibrylatora wyświetlana jest etykieta „Defi.”, która oznacza, że wyświetlane EKG odbierane jest poprzez elektrody defibrylacyjne podłączone do defibrylatora. Jeżeli wyświetlane są etykiety I, II, III, aVR, aVF, aVL , lub Vn oznacza to, że wyświetlane EKG odbierane jest poprzez kabel EKG podłączony do defibrylatora. |
|  | Saturacja SpO₂ , jednostki SpO ₂ - % Częstość pulsu PR , jednostki PR 1/min |
|  | Kaskada . Oznaczenie kaskadowej prezentacji EKG lub SpO ₂ . |

Poniżej prezentowanych fal, na ciemnoczerwonym tle, wyświetlane są informacje dotyczące pracy modułu defibrylatora (tryb defibrylacji, wybrana energia do defibrylacji, numer kolejnej defibrylacji, rzeczywiście wydzielona energia na pacjencie oraz czas wykonanej defibrylacji) (rys. 2.8).


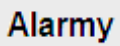
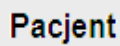
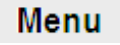


Rys. 2.8

W dolnym pasku narzędzi wyświetlane są ikony, przy pomocy których możliwe jest dokonanie szczegółowych ustawień alarmów, danych identyfikacyjnych pacjenta oraz główne MENU defibrylatora (rys. 2.9).

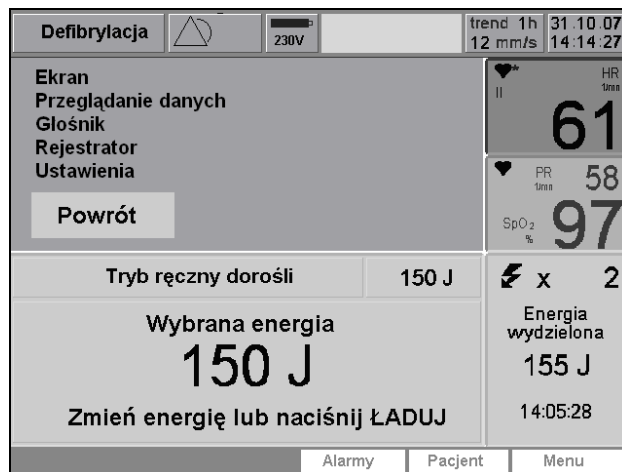


Rys. 2.9

| Opis przycisków dolnego paska narzędzi | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Informacja . Dane dotyczące wersji oprogramowania oraz numeru seryjnego |
|  | Alarmy . Szybki dostęp do aktualnie ustawionych granic alarmów. (Szybki dostęp do wszystkich medycznych alarmów i parametrów dostępnych w defibrylatorze) |
|  | Dane pacjenta . Zapis danych identyfikujących pacjenta, które zapisywane są na wydruku oraz w archiwum. |
|  | Menu główne . Szczegółowe ustawienia dotyczące ekranu, głośnika i rejestratora (drukarki termicznej), przeglądanie danych oraz ustawienia zaawansowane. |

2.2.1 Opis MENU głównego defibrylatora

Przed pierwszym użyciem defibrylator **DefiMax** powinien być skonfigurowany zgodnie z potrzebami użytkownika. W tym celu należy nacisnąć przycisk **OPCJE**, a następnie wybrać pokrętłem funkcję MENU na dolnym pasku narzędzi. Jest to główne MENU **DefiMax**, w którym możliwa jest zmiana ustawień dotyczących ekranu, głośnika i rejestratora (drukarki termicznej), przeglądanie zapisanych w pamięci **DefiMax** danych oraz zmianę głębokich ustawień defibrylatora (rys. 2.10).



Rys. 2.10

Konfiguracja ta dotyczy ekranu, gromadzonych danych podczas przeprowadzanych defibrylacji, ustawienia głośności alarmu, sygnalizatorów QRS i stymulatora oraz głośności komunikatów głosowych. Możliwe jest również zadeklarowanie indywidualnych ustawień dotyczących rejestracji alarmowej i automatycznej rejestracji po przeprowadzonej defibrylacji.

Wszystkie te ustawienia mogą znacznie ułatwić i poprawić efektywność pracy użytkującego aparat.

MENU – EKРАН:

- ▶ Zestaw kolorów,
- ▶ Jasność.

MENU – PRZEGLĄDANIE DANYCH: wgląd do danych zapisanych w pamięci **DefiMax** dotyczących defibrylacji i monitorowania pacjenta z czasu 6 ostatnich godzin pracy aparatu. W pamięci archiwum zapisanych jest również ostatnich 1000 zdarzeń, w tym alarmy spowodowane przekroczeniem granic alarmu, wykonane defibrylacje i alarmy techniczne (Przeglądanie danych opisane jest w punkcie 14).

MENU – GŁOŚNIK: ustawienie głośności sygnalizacji akustycznej dla różnych funkcji realizowanych w trakcie pracy defibrylatora i monitora. Funkcje spełniane przy użyciu głośnika to:

- ▶ Sygnalizacja alarmu,
- ▶ Sygnalizacja obecności QRS,
- ▶ Sygnalizacja obecności w sygnale EKG wykrytego impulsu stymulatora,
- ▶ Regulacja głośności komunikatów głosowych generowanych w trakcie defibrylacji AED.

MENU – REJESTRATOR:

- ▶ Rejestracja alarmowa – włączenie lub wyłączenie rejestracji aktywowanej po zainicjalizowaniu alarmu,
- ▶ Rejestracja po defibrylacji – włączenie lub wyłączenie rejestracji aktywowanej po defibrylacji,
- ▶ Ustawienia rejestracji:
 - ▶▶ Fale/Trendy – wybór typu danych drukowanych przez rejestrator,
 - ▶▶ Liczba kanałów (2 lub opcjonalnie 3),
 - ▶▶ Prędkość przesuwu (dotyczy fal),
 - ▶▶ Kanał 1 lub Kanał 1 i Kanał 2 (opcjonalnie wybór z 3 kanałów).
- ▶ Rejestracja po defibrylacji

MENU – USTAWIENIA

- ▶ **Ustawienia zaawansowane..** Szczegółowe ustawienia pracy aparatu dotyczące np.: trybów pracy, alarmów, zapisów archiwalnych i wydruków. **DOSTĘP TYLKO DLA UPOWAŻNIENYCH UŻYTKOWNIKÓW.** Opis w rozdziale 2.2.2.

UWAGA:

Zmiana MENU jest możliwa bez konieczności posiadania specjalnego kodu dostępu. Dalsza, bardziej zaawansowana zmiana konfiguracji **DefiMax** może być wykonywana poprzez wejście w zaawansowane USTAWIENIA defibrylatora.

2.2.2 Opis zaawansowanych USTAWIENÍ defibrylatora

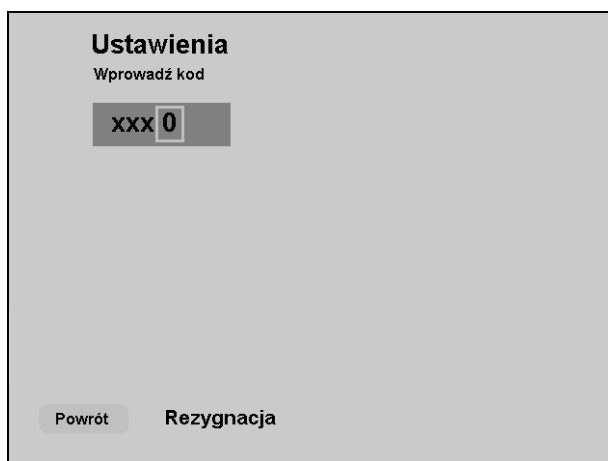
UWAGA:

Zmiany ustawień fabrycznych wymagają specjalnego kodu dostępu, który jest w posiadaniu kierownika zespołu użytkującego **DefiMax**.

W zależności od miejsca instalacji **DefiMax** może być swoimi ustawieniami funkcji dostosowany do optymalnych potrzeb użytkownika.

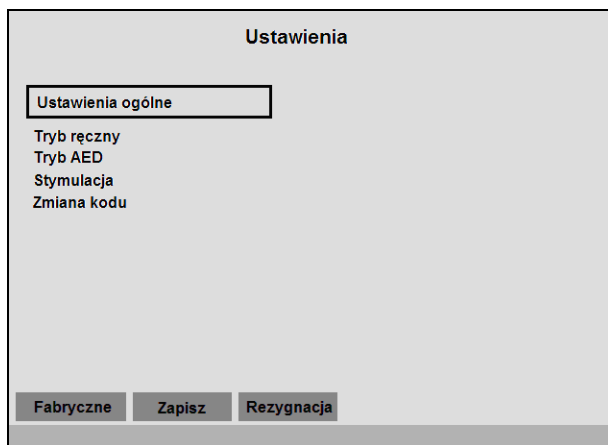
W celu zmiany ustawień fabrycznych, osoba upoważniona do wykonania zmian musi znać specjalny czterocyfrowy kod dostępu do MENU USTAWIENIA (rys. 2.11).

MENU to jest dostępne po naciśnięciu przełącznika **OPCJE** i wybraniu pokrętkiem funkcji USTAWIENIA znajdującej się w MENU głównym defibrylatora.



Rys. 2.11

Po wprowadzeniu kodu dostępu na ekranie monitora ukaże się plansza (rys. 2.12), na której będą do wyboru funkcje, które mogą być zmieniane w ramach szczegółowych ustawień dokonywanych przez UPOWAŻNIONYCH pracowników użytkownika aparatu.



Rys. 2.12

2.2.3 Przegląd zaawansowanych USTAWIENÍ

Po wprowadzeniu kodu dostępu, dostępne będzie zaawansowane MENU:

► Ustawienia – Ustawienia ogólne:

►► Domyślne włączanie:

- defibrylacja ręczna dorośli,
- defibrylacja ręczna dzieci,
- defibrylacja AED dorośli,
- defibrylacja AED dzieci,
- monitorowanie.

►► **Czas aktywacji menu** – zakres ustawień 10–30 s. Po naciśnięciu przełącznika **OPCJE** na górnym pasku narzędzi pojawia się pulsująca żółta ramka – co oznacza, że ta funkcja jest aktywna i możliwe jest dokonanie zmian wybranego parametru. Jeżeli w ciągu 10 do 30 s nie zostanie dokonana zmiana - pulsująca ramka zniknie.

►► **Język** – możliwość wyboru języka obsługi **DefiMax**.

►► **Sygnalizacja QRS** – możliwość wyboru źródła sygnału: EKG lub SpO₂.

►► **Test wewnętrzny** – możliwość włączenia lub wyłączenia wykonywania cyklicznych, automatycznych testów wewnętrznych z dodatkową opcją drukowania informacji o wykonanym teście.

► Ustawienia – Tryb ręczny:

►► **Parametry defibrylacji dorośli** – w zależności od potrzeb oddziału, na którym używany jest **DefiMax** oraz procedur realizowanych podczas leczenia defibrylatorem, możliwa jest defibrylacja:

- **POJEDYNCZYM wyładowaniem** i określenie energii, która będzie ustawiona po załączeniu defibrylatora (energia maks. 300 J lub opcjonalnie 360 J).
- **SEKWENCJĄ kilku wyładowań** z ustawionymi w tym menu kolejnymi wartościami energii. Wartość pierwszej energii jest to wartość ustawiana bezpośrednio po załączeniu defibrylatora (energia maks. 300 J lub opcjonalnie 360 J).

►► **Parametry defibrylacji dzieci** – w zależności od potrzeb oddziału, na którym jest używany **DefiMax** oraz procedur realizowanych podczas leczenia defibrylatorem, możliwa jest defibrylacja:

- **POJEDYNCZYM wyładowaniem** i określenie energii, która będzie ustawiona po uruchomieniu defibrylatora (energia maks. 70 J).
- **SEKWENCJĄ kilku wyładowań** z ustawionymi w tym menu kolejnymi wartościami energii. Wartość pierwszej energii jest to wartość ustawiana bezpośrednio po załączeniu defibrylatora (energia maks. 70 J).

UWAGA:

Jeżeli zostanie wybrana **SEKWENCJA ENERGII** 1 do 3, wówczas MENU umożliwi również wybór wartości energii, które będą używane do defibrylacji z zastosowaniem SEKWENCYJNEGO narastania energii.

► Ustawienia – tryb AED:

►► Algorytm AED – dorośli

Ustawienia te zostały wybrane zgodnie z ostatnimi zaleceniami prowadzenia resuscytacji pacjenta. Jeżeli jednak prowadzący leczenie zdecyduje o innych ustawieniach, może tego dokonać poprzez funkcję **OPCJE – USTAWIENIA**.

W przypadku ustawienia ilości energii w protokole na wartość większą niż 1, w MENU uaktywni się wybór **SEKWENCJI wyładowań** oraz **SEKWENCJI NARASTAJĄCEJ** lub defibrylacji energią stałą.

Ustawienia fabryczne to:

- Początkowa energia 150 J,
- Ilość energii w protokole 1,
- Czas reanimacji 120 s.

►► Algorytm AED – dzieci

Ustawienia te zostały wybrane zgodnie z ostatnimi zaleceniami prowadzenia resuscytacji pacjenta. Jeżeli prowadzący leczenie zdecyduje o innych ustawieniach, może tego dokonać poprzez funkcję **OPCJE – USTAWIENIA**.

W przypadku ustawienia ilości energii w protokole więcej niż 1, uaktywni się w MENU wybór SEKWENCJI wyładowań oraz SEKWENCJI NARASTAJĄCEJ czy też defibrylacja energią stałą.

Ustawienia fabryczne to:

- Początkowa energia 30 J,
- Ilość energii w protokole 1,
- Czas reanimacji 120 s.

▶▶ Automatyczna analiza

W ustawieniach fabrycznych funkcja ta jest wyłączona. Z tego powodu o każdym cyklu defibrylacji AED (defibrylacja + resuscytacja) decyduje i inicjuje (załączenie funkcji ANALIZA) prowadzący leczenie. Ustawienie tej funkcji jako WŁĄCZONA wprowadza automatyzm w działaniu algorytmu AED. W pierwszym cyklu defibrylacji AED załączenie funkcji ANALIZA odbywa się przez prowadzącego leczenie, jednak następne cykle odbywają się automatycznie tzn. po czasie przeznaczonym na resuscytację funkcja ANALIZA włącza się automatycznie.

▶▶ Sygnały ostrzegawcze

W ustawieniach fabrycznych funkcja ta jest załączona. Jest to system podpowiedzi, które oprócz komunikatów tekstowych wyświetlanych na ekranie LCD równolegle są podawane przez głośnik umieszczony wewnątrz DefiMax. Funkcja ta może zostać wyłączona przez użytkownika. Jest to także równocześnie włączenie lub wyłączenie potwierdzania wyjścia z trybu AED.

▶ Ustawienia – Stymulacja

▶▶ Tryb pracy

Ustawianie trybu pracy po włączeniu stymulatora. Dostępne tryby:

- Asynchroniczny,
- Na żądanie.

▶▶ Częstość impulsu

Ustawianie częstości impulsu dostępnej zaraz po włączeniu stymulatora.

▶▶ Amplituda impulsu (prąd)

Ustawianie amplitudy impulsu (prądu) dostępnej zaraz po włączeniu stymulatora. Wartość dostępna w jednostkach mA.

▶▶ Szerokość impulsu

Ustawianie szerokości impulsu dostępnej zaraz po włączeniu stymulatora. Wartość podana w jednostkach ms.

▶▶ Czas refrakcji

Ustawianie czasu refrakcji dostępnego po włączeniu stymulatora. Wartość podana w jednostkach ms.

▶▶ Histereza

Ustawianie wartości procentowej histerezy dostępnej zaraz po włączeniu stymulatora.

▶▶ Czas tłumienia

Ustawianie czasu tłumienia dostępnego zaraz po włączeniu stymulatora.

▶ Ustawienia – Zmiana kodu

- ▶▶ Możliwość zmiany kodu z fabrycznego na wybrany przez upoważnionego użytkownika.

2.2.4 Wprowadzanie danych pacjenta

W celu wprowadzenia danych aktualnie leczonego pacjenta należy wybrać MENU Dane Pacjenta. Jest ono dostępne po naciśnięciu przełącznika **OPCJE** i wybraniu pokrętłem funkcji PACJENT znajdującej się na dolnym pasku narzędzi.

Zostanie wyświetlony wtedy specjalny ekran, na którym możliwe jest wprowadzenie najważniejszych danych pacjenta.

| Rezygnacja | | Dane pacjenta | | | | | | | | | |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zapisz | Nazwisko | <input type="text"/> | | | | | | | | | |
| Usuń | Imię | <input type="text"/> | | | | | | | | | |
| Cofnij | Nr id. | <input type="text"/> | | | | | | | | | |
| | Wiek | Waga | Wzrost | | | | | | | | |
| | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | | | | | |
| A | Ą | B | C | Ć | D | E | Ę | F | G | H | I |
| J | K | L | Ł | M | N | Ń | O | Ó | P | Q | R |
| S | Ś | T | U | V | W | X | Y | Z | Ż | ź | |

Rys. 2.13

Wpisywanie nazwiska i imienia pacjenta oraz pozostałych danych odbywa się przez wybór litery kursorem przy pomocy pokrętła funkcyjnego, a zaakceptowanie wyboru poprzez naciśnięcie pokrętła. W razie popełnionego błędu, należy dokonać korekty funkcjami **COFNIJ** i **USUŃ**.

Zakończenie wprowadzania danych i zapisanie ich do pamięci dokonuje się przez uruchomienie funkcji **ZAPISZ**.

Jeżeli użytkownik nie chce zapamiętać wpisanych informacji należy wyjść z ekranu danych pacjenta poprzez wybranie funkcji **REZYGNACJA**.

3. Defibrylator - opis działania

OSTRZEŻENIA:

▶ DefiMax jest urządzeniem, które wytwarza bardzo wysokie napięcie. Z tego powodu obsługiwane może być wyłączenie przez osoby, które przeszły szkolenie z jego obsługi i zapoznały się z zapisami instrukcji użytkownika.

Użytkowanie nieumiejętne, niezgodne z instrukcją oraz obowiązującymi zasadami może stanowić niebezpieczeństwo dla obsługi jak również dla leczonego pacjenta.

- ▶ Defibrylacja nie jest stosowana u pacjentów przytomnych i przejawiających oznaki życia.
- ▶ Defibrylator nie może być używany w obecności gazów palnych ze względu na zagrożenie wybuchem lub pożarem,
- ▶ Urządzenie może być użytkowane wyłącznie przez osoby zapewniające właściwą obsługę opartą na ich wiedzy teoretycznej, praktycznej i znajomości instrukcji użytkownika.
- ▶ Wszystkie urządzenia podłączone do pacjenta, które nie posiadają zabezpieczenia przed impulsem defibrylatora muszą zostać odłączone od pacjenta podczas przeprowadzania defibrylacji.
- ▶ Energia wymagana do skutecznej reanimacji zależy od wzrostu, wagi i wieku pacjenta. Wybór właściwej energii musi bazować na ocenie medycznej lekarza obsługującego defibrylator.
- ▶ Defibrylacja zbyt dużą energią, zwłaszcza u małych pacjentów, może spowodować trwałe uszkodzenie mięśnia sercowego.
- ▶ Wyzwalanie dużej energii przy defibrylacji może wpływać na pracę stymulatorów serca. Należy zachować maksymalną ostrożność przy defibrylacji pacjenta wyposażonego w zewnętrzny lub wewnętrzny stymulator.
- ▶ Podczas wielokrotnych defibrylacji przy dużych poziomach energii istnieje ryzyko oparzeń skóry, jeżeli nie ma odpowiedniego kontaktu elektrycznego między skórą a elektrodami. Dlatego należy zawsze używać odpowiedniego materiału przewodzącego np. w postaci jednorazowych podkładek żelowych lub innego powszechnie stosowanego materiału.
- ▶ Duża energia elektryczna zgromadzona w aparacie może spowodować wyładowanie łukowe. Dlatego defibrylator nie może być nigdy używany w pomieszczeniach gdzie jest zwiększone stężenie palnych środków anestetycznych lub gazów.
- ▶ Obecne wewnątrz aparatu niebezpieczne wysokie napięcie może być podane na elektrody. Ze względów bezpieczeństwa elektrody powinny być wyjmowane z zaczepek tylko w przypadku potrzeby użycia defibrylatora do defibrylacji pacjenta.
- ▶ Dla własnego bezpieczeństwa użytkownik aparatu powinien trzymać elektrody wyłącznie za uchwyty. Nie wolno dotykać części metalowych elektrod. Uchwyty powinny być suche.
- ▶ Podczas defibrylacji nikt nie może dotykać pacjenta. Należy unikać kontaktu między elektrodami defibrylującymi a elektrodami EKG.
- ▶ Należy się upewnić, że podczas defibrylacji pacjent jest elektrycznie odizolowany od otoczenia oraz żaden metalowy przedmiot (np. łóżko) nie dotyka ciała pacjenta.

UWAGA:

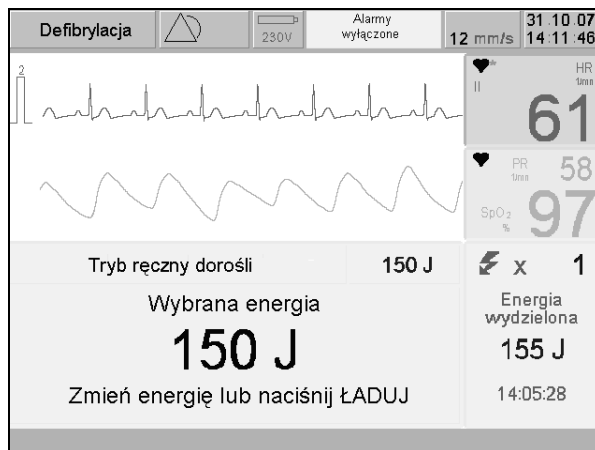
Przy wszystkich czynnościach związanych z utrzymaniem aparatu w czystości konieczne jest odłączenie kabla zasilającego od sieci zasilającej 230 VAC.

3.1 Włączenie defibrylatora DefiMax

Defibrylator włączany jest przez naciśnięcie przełącznika  znajdującego się na klawiaturze **DefiMax**.

Po załączeniu, **DefiMax** przeprowadza test wewnętrzny systemu oraz wszystkich współpracujących z nim podzespołów. Test wewnętrzny zaczyna się jednokrotnym załączeniem WSZYSTKICH lampek na klawiaturze oraz pojedynczym sygnałem dźwiękowym. Po poprawnie zakończonym teście defibrylator ustawia funkcję defibrylacji manualnej dla dorosłych (o ile w ustawieniach zaawansowanych nie zostało inaczej ustawione przez użytkownika).



Na poniższym rysunku przedstawiono ekran **DefiMax** wyświetlany po włączeniu urządzenia.




Rys. 3.1

Standardowo po włączeniu DefiMax zostaje automatycznie ustawiony w „Tryb ręczny dorośli”, wartość energii to 150 J, a EKG zbierane jest z elektrod defibrylacyjnych.

UWAGA:

Jeżeli akumulatory nie są dostatecznie naładowane, w środkowej części górnego paska narzędzi wskaźnik  pokazuje częściowo „opróżniony” symbol akumulatora, co oznacza konieczność doładowania akumulatorów przez podłączenie defibrylatora do sieci 230 VAC. Gdy akumulator jest w pełni naładowany symbol akumulatora w górnym pasku narzędzi jest „zapełniony” .

3.2 Wyłączenie defibrylatora DefiMax

DefiMax wyłączany jest po zakończeniu pracy przez naciśnięcie przełącznika .


OSTRZEŻENIE:

DefiMax może się samoczynnie wyłączyć, gdy wewnętrzne akumulatory rozładują się poniżej technologicznego minimum.

3.3 Elektrody używane do defibrylacji

W zależności od indywidualnych potrzeb obsługujący ma dostępne dwa rodzaje elektrod do przeprowadzenia defibrylacji.



Elektrody stałe podłączane są do DefiMax bezpośrednio do złącza  umieszczonego z przodu aparatu.

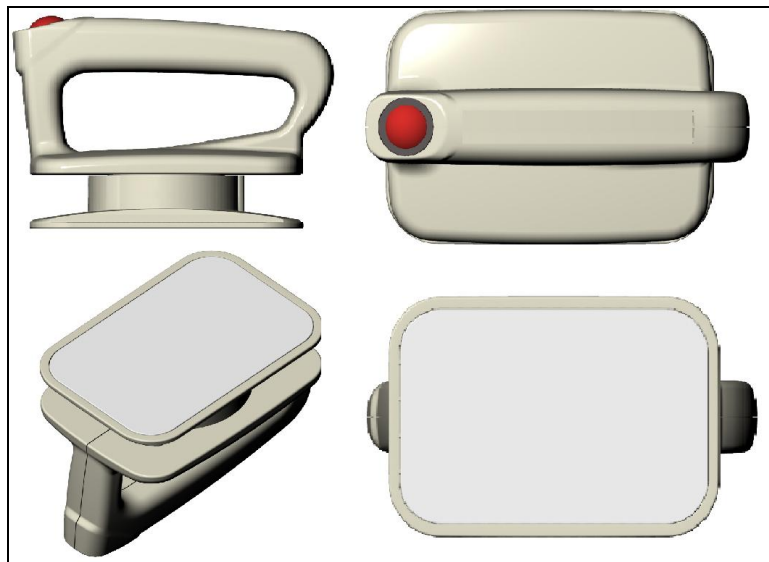
Opcjonalne elektrody jednorazowe należy podłączyć do tego samego złącza poprzez specjalny łącznik – adapter będący na wyposażeniu aparatu (podczas eksploatacji defibrylatora adapter jest zazwyczaj umieszczany za klapką akumulatora z tyłu urządzenia).

OSTRZEŻENIE:

Dla zmniejszenia ryzyka poparzenia pacjenta i poprawy skuteczności defibrylacji użytkownik powinien stosować odpowiedni materiał przewodzący (np. podkładki żelowe lub inny powszechnie stosowany środek).

3.3.1 Elektrody stałe wielokrotnego użytku dla dorosłych

Elektrody stałe wielokrotnego użytku dla dorosłych są na wyposażeniu DefiMax (rys. 3.2). Korpus obudowy elektrody wykonany jest z tworzywa sztucznego z wbudowanym czerwonym przełącznikiem.

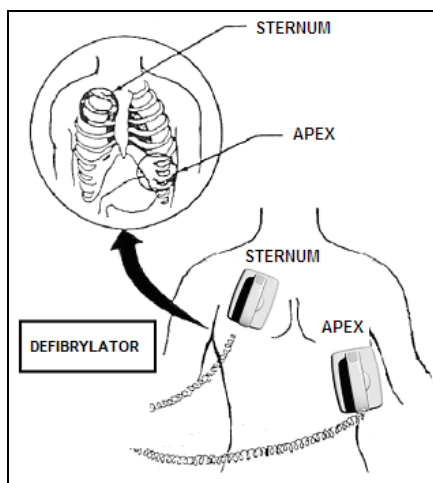


Rys. 3.2

Elektroda STERNUM jest przykładana na mięśniu piersiowym większym, w rzucie drugiej przestrzeni międzyżebrowej po prawej stronie mostka (Rys. 3.3a).

Elektroda APEX jest przykładana po lewej stronie klatki piersiowej w rzucie koniuszka serca (Rys. 3.3a).

Przełączniki (Rys. 3.3b) znajdujące się w uchwytach elektrod spełniają podwójną funkcję:



Rys. 3.3a



Rys. 3.3b

► przed fazą ładowania kondensatora – przełącznik ten służy do rozpoczęcia ładowania kondensatora (naciśnięcie któregośkolwiek czerwonego przełącznika uruchomi ładowanie – drugi krok defibrylacji)

► po naładowaniu kondensatora – jednoczesne naciśnięcie obu przełączników (trzeci krok defibrylacji) spowoduje wyładowanie energii na pacjencie

OSTRZEŻENIE:

Elektrody stałe dla dorosłych należy używać dla dzieci powyżej 10-tego roku życia pod warunkiem, że odległość pomiędzy elektrodami umieszczonymi na klatce piersiowej wynosi co najmniej 3 cm. Odległość mniejsza niż 3 cm pomiędzy elektrodami może spowodować wyładowanie łukowe i poparzenie pacjenta.

OSTRZEŻENIE:

Dla zmniejszenia ryzyka poparzenia pacjenta i poprawy skuteczności defibrylacji użytkownik powinien stosować odpowiedni materiał przewodzący (np. podkładki żelowe lub inny powszechnie stosowany środek) jeżeli używane są elektrody stałe.

3.3.2 Elektrody stałe wielokrotnego użytku dla dzieci

Elektrody stałe dla dzieci są dostępne po odłączeniu dolnej części elektrody używanej podczas defibrylacji dorosłych pacjentów (rys. 3.4). W celu uzyskania do nich dostępu należy przekręcić (w lewo) dolną część elektrody i odłączyć od uchwyty. Nad elektrodą dla dorosłych znajduje się elektroda dla dzieci o mniejszej powierzchni metalowej, przystosowanej do wyładowania mniejszych energii (do 70 J). Obsługa defibrylatora przy użyciu elektrod dziecięcych jest identyczna jak w przypadku elektrod dla dorosłych.



Rys. 3.4

OSTRZEŻENIE:

Nie należy wielokrotnie zdejmować i zakładać dolnej części elektrody dla dorosłych. Ze względu na bezpieczeństwo użytkownika elektrodę dla dorosłych powinno się zdejmować (odkręcać) tylko w przypadkach użycia ich do defibrylacji dzieci.

OSTRZEŻENIE:

Elektrody stałe dla dzieci należy używać w przypadku dzieci poniżej 10-tego roku życia – szczególnie przy małej powierzchni klatki piersiowej – pod warunkiem, że odległość pomiędzy elektrodami umieszczonymi na klatce piersiowej wynosi co najmniej 2,5 cm.

OSTRZEŻENIE:

Jeżeli używane są elektrody stałe, to dla zmniejszenia ryzyka poparzenia pacjenta i poprawy skuteczności defibrylacji użytkownik powinien stosować odpowiedni materiał przewodzący (np. podkładki żelowe lub inny powszechnie stosowany środek).

3.3.3 Wielofunkcyjne elektrody jednorazowe

Wielofunkcyjne elektrody jednorazowe przeznaczone są do:

- defibrylacji zewnętrznej przezklatkowej,
- zsynchronizowanej kardiowersji przezklatkowej,
- monitorowania elektrokardiograficznego przezklatkowego
- czasowej elektrostymulacji serca przezklatkowej.

Elektrody są przeznaczone do stosowania w środowisku niesterylnym przez wykwalifikowany personel medyczny i/lub, w stosownych przypadkach, przez osoby przeszkolone w zakresie RKO (Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej) i obsługi trybu AED (Automatycznego Defibrylatora Zewnętrznego).

- Modele dla dorosłych są przeznaczone dla pacjentów ważących ponad 25 kg.
- Modele pediatryczne są przeznaczone dla dzieci ważących mniej niż 25 kg.
- Modele dla dorosłych/pediatryczne są przeznaczone dla pacjentów ważących ponad 10 kg.

UWAGA:

- Wielofunkcyjne elektrody jednorazowe muszą być podłączane do defibrylatora poprzez specjalny adapter

(rys. 3.5) będący na wyposażeniu **DefiMax**. Jest on podłączany do złącza wysokiego napięcia na przedniej ścianie **DefiMax**.



- Podczas eksploatacji defibrylatora adapter jest zazwyczaj umieszczany za klapką akumulatora z tyłu urządzenia.

OSTRZEŻENIE:

Użytkownik powinien stosować wielofunkcyjne elektrody jednorazowe, rekomendowane przez firmę EMTEL. Elektrody jednorazowe są dostępne w ciągłej sprzedaży w firmie EMTEL.

- Numer produktu jednorazowych elektrod defibrylacyjnych dla dorosłych to E9031.
- Numer produktu jednorazowych elektrod defibrylacyjnych dla dzieci to E9032.

PRZECIWWSKAZANIA:

- Używanie wielofunkcyjnych elektrod jednorazowych dla dorosłych jest z reguły przeciwwskazane u pacjentów poniżej 8 roku życia (ważących mniej niż 25 kg), ale zastosowanie ich będzie możliwe, jeśli pozwala na to rozmiar klatki piersiowej, zwracając uwagę, aby elektrody nie stykały się ze sobą i postępując zgodnie z instrukcją obsługi defibrylatora w zakresie dostarczanej energii.
- Stosowanie wielofunkcyjnych elektrod jednorazowych w wersji dla dorosłych lub dla dorosłych/pediatrycznej jest przeciwwskazane u dzieci poniżej 12 miesiąca życia i ważących mniej niż 25 kg.
- Stosowanie pediatrycznych, wielofunkcyjnych elektrod jednorazowych użytku jest zwykle przeciwwskazane u pacjentów w wieku powyżej 8 lat (waga powyżej 25 kg).
- Wielofunkcyjnych elektrod jednorazowych nie należy stosować na skórze wykazującej ślady podrażnienia lub uszkodzenia.

SKUTKI UBOCZNE

- Klej na nakładce może powodować lekkie podrażnienie skóry.
- Przedłużona stymulacja przezklatkowa lub wielokrotne stosowanie terapii wysokoenergetycznej może powodować zaczerwienienie skóry mniej lub bardziej nasilone, w zależności od dostarczonej energii.
- Słabe przyleganie i/lub obecność powietrza pod elektrodą może powodować oparzenia.

POTENCJALNE KOMPLIKACJE

Nie są przewidziane komplikacje wynikające z używania wielofunkcyjnych elektrod.

UWAGA:

- Wyładowanie defibrylatora może powodować nieprawidłowe funkcjonowanie wszczepionych stymulatorów pracy serca/rozzruszników; umieścić elektrody wielofunkcyjne w odległości co najmniej 8 cm. Sprawdzić jego funkcjonowanie po dostarczeniu wyładowania z defibrylatora.
- Jeśli wybrany poziom energii jest niewystarczający, może ujemnie wpływać na powodzenie terapii. Także odwrotnie, poziom wyższy od koniecznego może powodować zmianę rozkładu enzymatycznego jednakże bez faktycznego rzeczywistego uszkodzenia mięśnia sercowego.

Każdy szczelnie zamknięty woreczek zawiera parę pokrytych żelam, samoprzylepnych elektrod, które można stosować zamiast nakładek ręcznych do wielokrotnego użytku, z bezpośrednim podłączeniem do kabli terapeutycznych i defibrylatorów. Pozwalają one operatorowi skutecznie interweniować w leczeniu zaburzeń rytmu związanych z wymienionymi poniżej zastosowaniami, bez ryzyka przypadkowego porażenia prądem.

Elektrody jednorazowe (rys. 3.5) są samoprzylepne, a ich część aktywna jest pokryta żelam zmniejszającym impedancję pomiędzy elektrodą a skórą pacjenta.

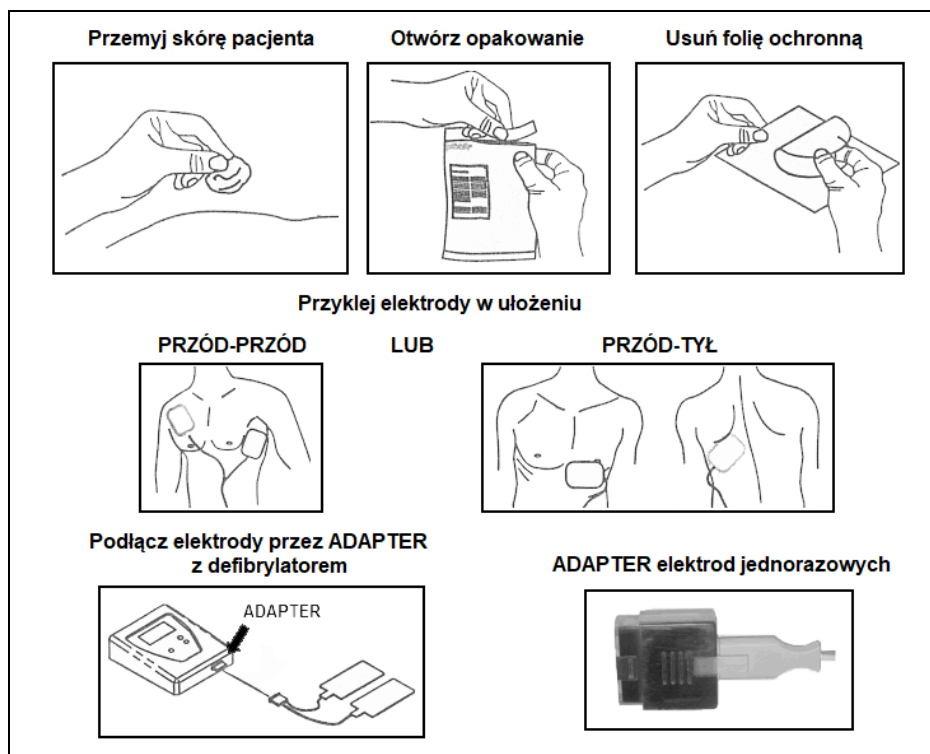
Przed przyklejeniem elektrody na klatkę piersiową pacjenta, należy zdjąć folię ochronną zabezpieczającą powierzchnię klejenia oraz powierzchnię aktywną elektrody. Po przyłożeniu elektrody do powierzchni skóry, należy

palcami – ruchem w kierunku zewnętrznym, usunąć bańki powietrza będące pod powierzchnią aktywną elektrody, gdyż ich obecność może pomniejszyć skuteczność defibrylacji.

UWAGA:

Przed użyciem jednorazowych elektrod defibrylacyjnych należy sprawdzić:

- czy nie została przekroczona data ważności,
- czy nie zostało uszkodzone opakowanie elektrod, ponieważ może to skutkować uszkodzeniem elektrod lub ich niezdatnością do użycia.
- Elektrody jednorazowe należy kleić w tych samych miejscach, gdzie przykładane są elektrody stałe.



Rys. 3.5

Użytkowanie podczas defibrylacji zewnętrznej i kardiowersji synchronicznej.

Wielofunkcyjne elektrody jednorazowe są w stanie przekazać pacjentowi energię elektryczną dostarczoną przez defibrylator do maksymalnej wartości 360J w wersji dla dorosłych lub dla dorosłych/pediatrycznej oraz o wartości 100J w wersji pediatrycznej; mogą wytrzymać do 50 wyładowań defibrylacyjnych. Depolaryzacja krytycznej masy mięśnia sercowego, niezbędna dla powodzenia przeprowadzanego zabiegu jest możliwa wyłącznie, jeśli przepływa przez niego prąd o odpowiednim natężeniu: aktywna powierzchnia elektrod jest optymalizowana w tym właśnie celu.

Jest także wskazane, oprócz odpowiedniego wyboru punktów umiejscowienia, zastosowanie nakładek samoprzylepnych w taki sposób, aby powierzchnia kontaktu ze skórą była maksymalna. Wybór dostarczanej energii jest uzależniony od operatora.

W aplikacjach pediatrycznych wytyczne dotyczące reanimacji sercowo-płucnej zalecają przekazanie energii o wartości 2-4J/kg. Zalecana dawka początkowa to 2J/kg, preferowane jest nieprzekraczanie wartości 100J, aby nie powodować oparzeń.

UWAGA: Nie należy wykonywać defibrylacji przy użyciu elektrod stałych wielokrotnego użytku poprzez ich przyłożenie na elektrody jednorazowe lub elektrody EKG.

Użytkowanie podczas nieinwazyjnej stymulacji przezklatkowej.

Wielofunkcyjne elektrody jednorazowe mogą być używane do nieinwazyjnej stymulacji przezklatkowej. W celu minimalizacji progu stymulacji wskazane jest zastosowanie nakładek samoprzylepnych w sposób opisany wyżej.

UWAGA:

- Dobrym zwyczajem jest wymiana wielofunkcyjnych elektrod jednorazowego użytku po 8 godzinach; w przypadku przedłużonych elektrostymulacji (przekraczających 30 minut) należy sprawdzić czy skóra pacjenta nie wykazuje śladów podrażnienia.
- Należy wymienić wielofunkcyjne elektrody jednorazowego użytku po 30 minutach, jeśli dostarczane impulsy są jednofazowe, a ich czas trwania przekracza 20ms.

Użytkowanie podczas monitorowania EKG.

Wielofunkcyjne elektrody jednorazowe mogą być używane również do monitorowania elektrokardiograficznego.

UWAGA: Jeśli przebieg EKG nie jest wystarczająco wyraźny przy zastosowaniu wielofunkcyjnych jednorazowych elektrod należy zastosować kabel EKG wraz z elektrodami EKG.

Sposób użycia:

1. Odsłonić klatkę piersiową i przygotować skórę. Zgolić nadmiar owłosienia 0. Lekko przetrzeć powierzchnię skóry, aby zredukować impedancję kontaktową. Nie przyklejać podkładki samoprzylepnej na brodawkach sutkowych lub tkance podsutkowej.
2. Usunąć ewentualne pozostałości (umyć, odtłuścić i osuszyć), wykorzystując detergenty niepalne. Upewnić się, że punkty zastosowania są suche i czyste.
3. Otworzyć opakowanie i wyjąć wielofunkcyjne elektrody.
4. Delikatnie zdjąć powłokę ochronną rozpoczynając od języczka, aby odsłonić strefy samoprzylepne i przewodzące.
5. Miejsca, w których należy zastosować nakładki samoprzylepne są wskazane w punktach dotyczących odpowiednich funkcji dostępnych w defibrylatorze.
6. Pojedynczo założyć nakładki samoprzylepne, rozpoczynając z jednej strony i naciskając stopniowo na całą powierzchnię, aby zapobiegać powstawaniu pęcherzy powietrza i zagwarantować kompletne przyleganie do skóry. Dbać o prawidłowe oddzielenie nakładek samoprzylepnych od siebie i zwracać uwagę, aby nie nakładać ich na inne elementy (elektrody EKG, przewody, plastry przezskórne, odzież itp.).
7. Nie używać ponownie nakładek samoprzylepnych już wykorzystanych. W przypadku, kiedy należy zmienić ich pozycję, zdjąć elektrody wielofunkcyjne i wymienić je na nowe. Zmiana położenia prowadzi do zmniejszenia przyczepności, a w konsekwencji do zwiększenia ryzyka poparzeń.
8. Włożyć złącze elektrody do gniazda defibrylatora lub adaptera zgodnie z instrukcją obsługi defibrylatora.
9. Po zakończeniu zabiegu, aby nie podrażnić skóry pacjenta, należy odlepić każdą nakładkę samoprzylepną, delikatnie odciągając ją za jedną z krawędzi.
10. Odłączyć złącze od gniazda defibrylatora i wyrzucić elektrody wraz z ich opakowaniem.

UWAGA:

- Przy wyborze elektrody należy wziąć pod uwagę rozmiar klatki piersiowej oraz wagę pacjenta. Użycie elektrody pediatrycznej powyżej zalecanej mocy może spowodować poparzenie skóry; jednak użycie elektrody przeznaczonej dla dorosłych, o większej powierzchni nie jest właściwą terapią w leczeniu pediatrycznym.
- Po przedłużonym okresie stymulacji przezklatkowej zdolność odczytywania wywołanego sygnału EKG może ulec zredukowaniu. W tym przypadku konieczne jest pozyskanie wywołanego sygnału przy pomocy oddzielnego zestawu elektrod EKG.
- Wielofunkcyjne elektrody jednorazowe należy zdjąć po 24 godzinach od umieszczenia jej na skórze pacjenta.
- Nie używać elektrod, jeśli minął termin ich ważności podany na opakowaniu.
- Dane dotyczące identyfikowalności i data ważności produktu są podane wyłącznie na opakowaniu. Należy zachować woreczek lub zapisać REF i LOT # w celu ewentualnych informacji na temat użytych elektrod.
- Nie używać wielofunkcyjnych elektrod jednorazowych, jeśli żel odłączył się od podkładki lub jeśli jest naderwany, oddzielony lub zaschnięty. Ewentualne zmiany barwy żelu lub płytki przewodzącej nie przesądzają o funkcjonalności produktu.
- Nie stosować wielofunkcyjnych elektrod w przypadku uszkodzenia produktu podczas zdejmowania powłoki ochronnej (na przykład zabezpieczenie izolacyjne styku oderwało się lub została rozerwana pianka wspornikowa i/lub elektroda).

UWAGA:

- Aby zapobiegać przypadkowym szkodom wyrządzonym na skutek szoku elektrycznego należy upewnić się, że podczas wyładowania operatorzy nie wchodzi w kontakt z elektrodami, pacjentem lub częściami przewodzącymi znajdującymi się w pobliżu pacjenta
- Umieszczanie ciężaru na opakowaniach może powodować uszkodzenie produktu.
- Wielofunkcyjne elektrody jednorazowego użytku muszą być przechowywane w swoim oryginalnym opakowaniu w pomieszczeniach charakteryzujących się warunkami środowiskowymi, wartością temperatury i wilgotności względnej, podanymi na etykiecie opakowania. Zapakowane elektrody mogą być wystawione na działanie ekstremalnych temperatur od -30°C do +65°C przez okres do 7 dni. Przedłużone i/lub powtarzające się przechowywanie w ekstremalnych temperaturach skraca pozostały okres eksploatacji produktu.

3.3.4 Ułożenie elektrod defibrylatora na pacjencie

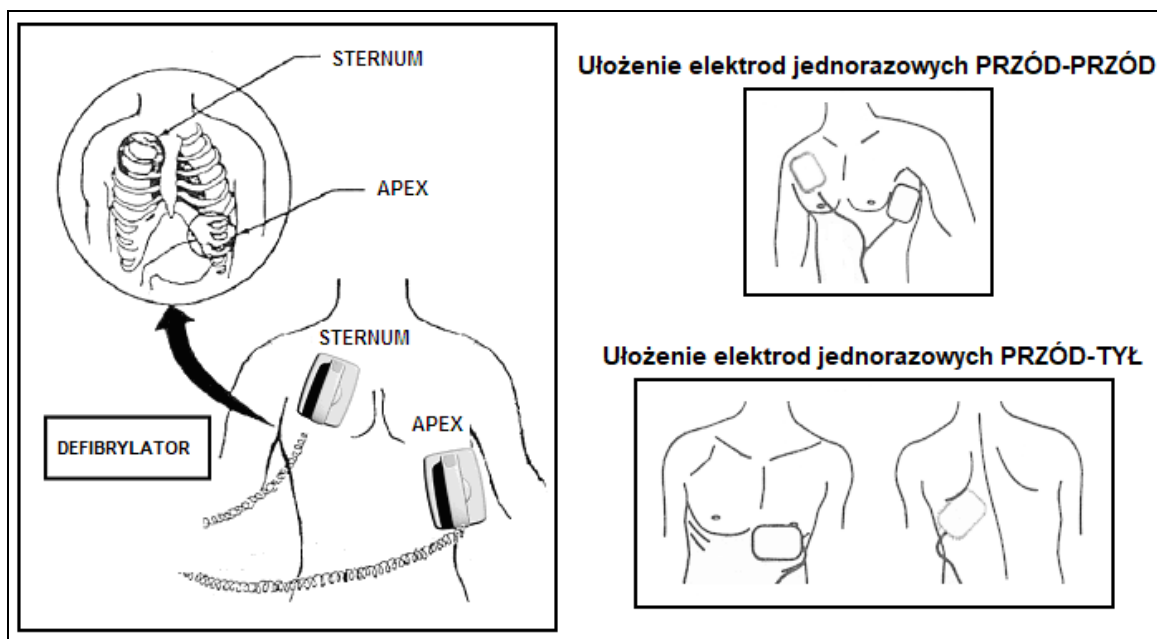
Dla przeprowadzenia prawidłowej defibrylacji należy przyłożyć elektrody stałe lub przykleić elektrody jednorazowe zgodnie z poniższym rysunkiem 3.6.

UWAGA:

U pacjentów z wszczepionym wewnętrznym rozrusznikiem, należy elektrody przykładać – o ile to możliwe – jak najdalej od miejsca wszczęcia rozrusznika.

Elektroda STERNUM jest przykładana na mięśniu piersiowym większym, w rzucie drugiej przestrzeni międzyżebrowej po prawej stronie mostka.

Elektroda APEX jest przykładana po lewej stronie klatki piersiowej w rzucie koniuszka serca.



Rys. 3.6

UWAGA:

W przypadku stosowania elektrod stałych (łyżek) należy używać środka zmniejszającego opór na granicy elektroda – skóra, np. jednorazowych podkładek żelowych. Pasty i żele do defibrylacji mogą się rozlać pomiędzy elektrodami, wywołując potencjalne ryzyko iskrzenia, czy nadmiernego zmniejszenia oporności między elektrodami i dlatego nie powinny być używane lub używane bardzo starannie, tak aby nie doprowadzić do niepożądanego połączenia między elektrodami. Nie należy jednak używać łyżek bez odpowiedniego środka, np. bez podkładek żelowych, ponieważ zwiększony w ten sposób opór elektryczny klatki piersiowej zmniejsza skuteczność defibrylacji i zwiększa ciężkość oparzeń skóry oraz ryzyko powstania łuku elektrycznego, co może doprowadzić do pożaru lub wybuchu.

3.4 Wybór energii defibrylacji

Defibrylator powinien zostać wcześniej załączony przełącznikiem .

Należy podłączyć kabel EKG do pacjenta oraz założyć czujnik SpO₂ (o ile aparat wyposażony jest w opcję pulsoksymetru).

W środkowej części ekranu prezentowany jest sygnał EKG i sygnał pulsu/saturacji. Obok fal prezentowane są wartości liczbowe częstości serca HR i saturacji SpO₂ oraz pulsu.

Poniżej, w dolnej części prezentowane są: tryb pracy defibrylatora, statusy i nastawy defibrylatora, czyli aktualnie wybrana energia (ustawienia fabryczne to 150 J) oraz wyniki wykonanej defibrylacji tj. nr wykonanej defibrylacji, rzeczywista wartość wyładowanej energii i czas defibrylacji.

UWAGA:

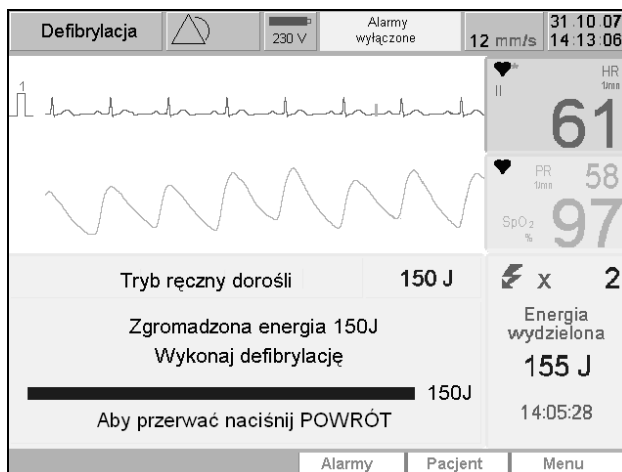
W defibrylatorze **DefiMax** możliwy jest wybór 19 energii (opcjonalnie do 24 lub 26 poziomów): 1 J, 2 J, 3 J, 4 J, 5 J, 6 J, 7 J, 8 J, 9 J, 10 J, 20 J, 30 J, 50 J, 70 J, 100 J, 150 J, 200 J, 250 J, 300 J (opcjonalnie dostępne są także inne energie).

Uruchomienie funkcji ładowania kondensatora do wybranej energii wykonuje się przez naciśnięcie czerwonego przycisku w uchwycie dowolnej elektrody STERNUM lub APEX lub przez naciśnięcie przełącznika **ŁADUJ** na klawiaturze kiedy używane są jednorazowe elektrody defibrylacyjne.

Po naciśnięciu przełącznika ładowania, rozlega się w głośniku ciągły dźwięk, którego częstotliwość zmienia się wraz ze wzrostem wartości energii gromadzonej w kondensatorze. Wielkość gromadzonej energii obrazowana jest zapelniającym się żółtym paskiem na ekranie monitora (rys. 3.7).

Gdy energia osiąga zadany poziom, ton sygnalizatora akustycznego staje się jednostajny, a na ekranie monitora pojawia się komunikat:

Zgromadzona energia 150 J Wykonaj defibrylację




Rys. 3.7

Taki stan oznacza gotowość do wykonania defibrylacji.

UWAGA:

Podana w powyższym komunikacie energia 150 J została wybrana przykładowo. W tym miejscu komunikatu może być podana inna wartość wybrana przez użytkownika.

Zmianę wartości energii defibrylacji można dokonać pokrętkiem lub przez naciśnięcie przełącznika  strzałką ▼ w dół albo strzałką ▲ w górę. Wówczas na ekranie wybrana energia zmienia się zgodnie z ruchem pokrętkła

lub naciśniętym przyciskiem .

Jeżeli jednak konieczna jest zmiana energii **JUŻ PO NAŁADOWANIU KONDENSATORA**, na czas konieczny do zmiany energii znika komunikat:

**Zgromadzona energia 150 J
Wykonaj defibrylację**

A w to miejsce pojawia się komunikat:

**Wybrana energia 100 J
Zmień energię lub naciśnij ŁADUJ**

Po ustawieniu wymaganej energii, należy nacisnąć czerwony przełącznik na dowolnej elektrodzie lub przełącznik **ŁADUJ** na klawiaturze (przycisk **ŁADUJ** działa tylko wtedy, gdy do defibrylacji używane są jednorazowe elektrody defibrylacyjne) i wówczas kondensator ponownie zostanie naładowany do zmienionej wartości energii. Ponownemu ładowaniu kondensatora towarzyszy sygnał dźwiękowy narastający wraz ze wzrostem gromadzonej energii oraz zapalający się żółty wskaźnik wyświetlany na ekranie monitora.

OSTRZEŻENIE:

Bez względu na wybrany poziom energii, w aparacie istnieje niebezpieczne, wysokie napięcie, które może pojawić się na metalowych płytkach elektrod po jednoczesnym wciśnięciu czerwonych przełączników w obu elektrodach.

Elektrody powinny zawsze pozostawać w zaczepekach obudowy, poza momentami defibrylacji. Gdy aparat jest włączony, elektrody można ujmować wyłącznie za izolowane uchwyty i nigdy nie wolno dotykać metalowych płytek. Przed uchwyceniem elektrod należy upewnić się, że ich izolacja jest nieuszkodzona, czysta i sucha. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, by na izolowanym uchwycie nie było żeluz.

UWAGA:

Jeżeli **DefiMax** nie jest przygotowywany do wykonania defibrylacji, wysokie napięcie zgromadzone w defibrylatorze powinno zostać rozładowane wewnętrznie i w tym celu należy nacisnąć przełącznik **POWRÓT**, a następnie **DefiMax** powinien zostać przełączony w tryb monitorowania przełącznikiem **MONITOR**.

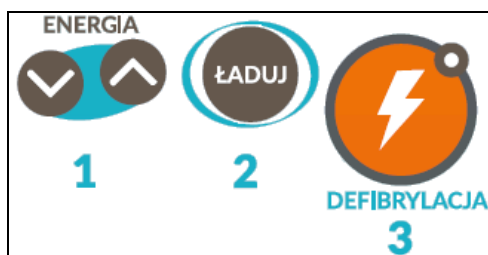
Można także wyłączyć **DefiMax** wyłącznikiem .

3.5 Wykonanie defibrylacji

Do przeprowadzenia skutecznej defibrylacji, prowadzący działanie ratownik powinien wykonać trzy główne kroki zakończone wywołaniem defibrylacji na pacjencie.

Kroki te są symbolicznie oznaczone cyframi 1, 2, 3 na klawiaturze defibrylatora.

W trybie defibrylacji manualnej są to:



Rys. 3.8

Krok 1 – wybór wartości energii pokrętelem lub przyciskami .

Krok 2 – załączenie ładowania kondensatora czerwonym przełącznikiem na jednej z elektrod stałych lub przełącznikiem **ŁADUJ** na klawiaturze, gdy używane są elektrody jednorazowe do defibrylacji.

Krok 3 – wyładowanie energii poprzez równoczesne przyciśnięcie obu przycisków na elektrodach




stałych lub poprzez naciśnięcie przycisku **DEFIBRYLACJA** na klawiaturze w przypadku zastosowania elektrod jednorazowych.

W trybie defibrylacji AED są to:



Rys. 3.9

- Krok 1** – załączenie trybu AED przyciskiem **AED**, umieszczenie elektrod jednorazowych na pacjencie oraz podłączenie tych elektrod do defibrylatora.
- Krok 2** – załączenie funkcji analizy EKG przyciskiem **ANALIZA**.
- Krok 3** – wyładowanie energii przez naciśnięcie przycisku  **DEFIBRYLACJA**.

3.6 Defibrylacja w trybie ręcznym

W razie koniecznej szybkiej interwencji u pacjenta używana jest najczęściej funkcja defibrylacji manualnej. Obsługa wszystkich funkcji defibrylatora MUSI odbywać się przez osobę odpowiednio przeszkoloną w obsłudze DefiMax oraz w prowadzeniu leczenia pacjenta przy użyciu defibrylatora.

3.6.1 Zachowanie bezpieczeństwa przed, podczas i po defibrylacji


UWAGA:

Instrukcja ta nie zastępuje wiadomości z dziedziny medycyny potrzebnych do użytkowania defibrylatora. Użycie aparatu zawsze powinno opierać się na zasadach ustalonych przez Polską Radę Resuscytacji. Przed użyciem defibrylatora DefiMax użytkownik, musi również zapoznać się z wszystkimi funkcjami oraz zapisami zawartymi w instrukcji użytkowania.

Bez względu na wybrany poziom energii, w aparacie istnieje niebezpieczne, wysokie napięcie, które może pojawić się na metalowych płytkach elektrod po jednoczesnym wciśnięciu obu czerwonych przełączników obu elektrod. Z tego powodu, elektrody powinny zawsze pozostawać w zaczepach obudowy, poza momentami defibrylacji. Gdy aparat jest włączony, elektrody można ujmować wyłącznie za izolowane uchwyty i nigdy nie wolno dotykać metalowych płytek. Przed uchwyceniem za uchwyty elektrod należy upewnić się wzrokowo, że ich izolacja jest nieuszkodzona, czysta i sucha. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, by na izolowanym uchwycie nie było żelu. Jeżeli DefiMax nie jest przygotowywany do wykonania defibrylacji, wysokie napięcie zgromadzone w defibrylatorze powinno zostać rozładowane wewnętrznie i w tym celu należy nacisnąć przełącznik **POWRÓT**, a następnie DefiMax powinien zostać przełączony w tryb monitorowania przełącznikiem **MONITOR**. Można także wyłączyć

DefiMax wyłącznikiem .

OSTRZEŻENIA:

- ▶ Energia wymagana do skutecznej defibrylacji zależy od wzrostu, wagi i wieku pacjenta. Wybór właściwej energii musi bazować na ocenie medycznej.
- ▶ Defibrylacja zbyt dużą energią, zwłaszcza u małych pacjentów, może spowodować trwałe uszkodzenie mięśnia sercowego!
- ▶ Elektrody należy ujmować zachowując szczególną ostrożność. Nie wolno dotykać płytek metalowych. Należy utrzymywać możliwie duży odstęp pomiędzy ręką ratownika trzymającą elektrodę a powierzchnią ciała pacjenta. Uchwyty elektrod nie mogą być pobrudzone żelami. Należy zwrócić uwagę na zachowanie jak największej odległości pomiędzy metalowymi częściami np. noszy, łóżka, igły od kroplówki a elektrodami defibrylatora.
- ▶ Nadmierna ilość środka zmniejszającego opór kontaktu elektroda-skóra, np. żelu na elektrodach, może spowodować upływ (a nawet zwarcie) między elektrodami. Może nastąpić wówczas wylądowanie łukowe, przez co zmniejszy się impuls prądu przepływającego przez serce i może to uniemożliwić skuteczną defibrylację.
- ▶ Wielokrotna defibrylacja dużą energią może w przypadku złego kontaktu elektrod ze skórą doprowadzić do oparzeń. Zły kontakt może być spowodowany przez:
 - deformację klatki piersiowej,
 - zbyt słaby docisk elektrod do klatki piersiowej pacjenta,
 - brak lub niewłaściwy środek zmniejszający opór kontaktu elektroda-skóra (np. podkładki żelowe).
- ▶ Istnieje możliwość uszkodzenia defibrylatora podczas rozładowania zgromadzonej energii, gdy elektrody defibrylatora są trzymane przez obsługującego w powietrzu (tzw. „strzał w powietrze”).
- ▶ Jeżeli w trakcie prowadzenia defibrylacji, aparat samoczynnie się wyłączy z powodu braku zasilania dostarczanego przez akumulatory, należy niezwłocznie podłączyć go do gniazda zasilania 230 VAC prądu zmiennego i ponownie go załączyć przełącznikiem  celem dalszego prowadzenia procedury defibrylacji.

Po zakończeniu akcji należy koniecznie sprawdzić przyczynę braku zasilania z akumulatorów. Jeżeli przyczyną był brak naładowania akumulatorów to należy niezwłocznie je naładować, jeżeli przyczyną była usterka techniczna, należy niezwłocznie zgłosić ją do autoryzowanego serwisu.


3.6.2 Defibrylacja manualna u dorosłych pacjentów – opis postępowania

1. Przygotować pacjenta do wykonania defibrylacji. Odsonić górną część klatki piersiowej i oczyścić miejsca gdzie mają być przyłożone lub przyklejone elektrody. Unikać zadrapań i naruszenia skóry w miejscach przyłożenia lub przyklejenia elektrod. W przypadku stosowania elektrod stałych (łyżek) należy używać

środką zmniejszającego opór na granicy elektroda – skóra, np. jednorazowych podkładek żelowych. Żele do defibrylacji mogą się rozlać pomiędzy elektrodami, wywołując potencjalne ryzyko iskrzenia, czy nadmiernego zmniejszenia oporności między elektrodami i dlatego nie powinny być używane lub używane bardzo starannie, tak aby nie doprowadzić do niepożądanego połączenia między elektrodami. Nie należy jednak używać łyżek bez odpowiedniego środka, np. bez podkładek żelowych, ponieważ zwiększony w ten sposób opór elektryczny klatki piersiowej zmniejsza skuteczność defibrylacji i zwiększa ciężkość oparzeń skóry oraz ryzyko powstania łuku elektrycznego, co może doprowadzić do pożaru lub wybuchu.

2. Włączyć defibrylator przełącznikiem . Na ekranie monitora pojawi się ustawiona wstępnie wartość energii 150 J.



3. Podłączyć kabel z elektrodami do defibrylacji do gniazda . Brak poprawnego podłączenia kabla z elektrodami do defibrylacji (gdy nie jest podłączony do gniazda) jest sygnalizowany komunikatem na ekranie monitora:

Podłącz elektrody

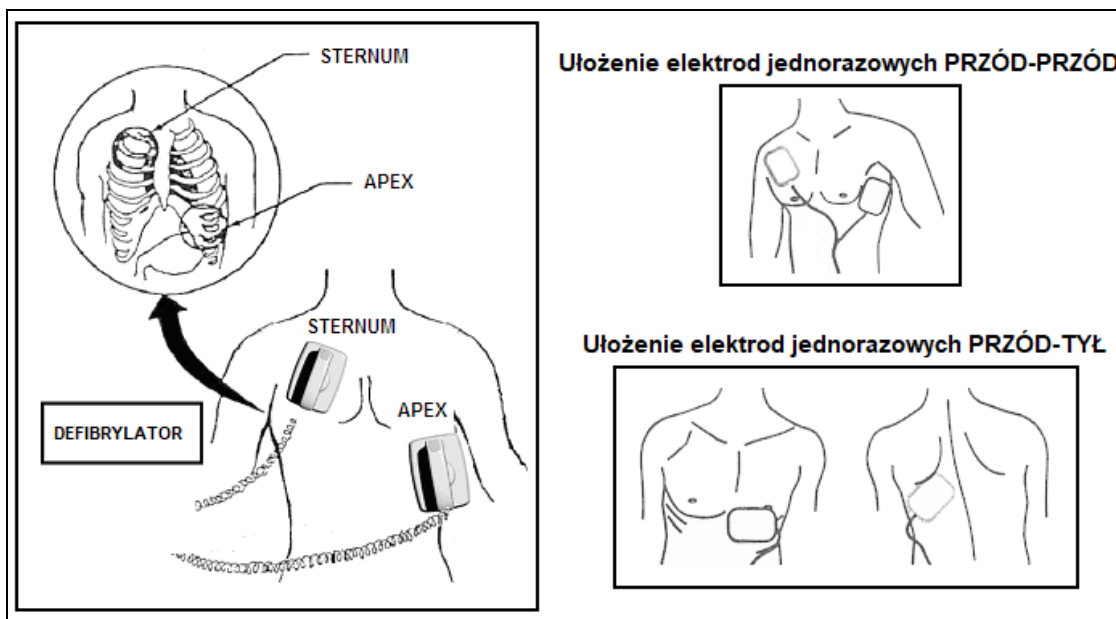
UWAGA:

Kabel z elektrodami stałymi zakończony jest prostokątną wtyczką ze ściętymi narożnikami z jednego boku. Dlatego złącze to można włożyć do gniazda **TYLKO** w jednej pozycji.

4. Wykonać **krok 1**. Wybierz właściwą energię do defibrylacji. Jeżeli fabrycznie ustawiona wartość energii

(jest to wartość 150 J) jest nieodpowiednia, pokrętle lub przełącznikiem  ustaw wymaganą wartość energii.

5. Wyjąć elektrody stałe z zaczepu, nałożyć na jedną łyżkę odpowiednią dla leczonego pacjenta ilość żelu na metalowej powierzchni, trzymając tą stroną łyżkę zwróconą ku górze. Następnie należy wyjąć drugą łyżkę z zaczepu i rozprowadzić żel również na metalowej powierzchni poprzez pocieranie metalowych płytek łyżek o siebie.
6. Przyłożyć elektrody, z zastosowaniem podkładek żelowych (patrz pkt.1), zgodnie z rys. 3.10:
 - STERNUM na mięśniu piersiowym większym, w rzucie drugiej przestrzeni międzyżebrowej po prawej stronie mostka,
 - APEX po lewej stronie klatki piersiowej w rzucie koniuszka serca.



Rys. 3.10

UWAGA:

Brak podłączenia lub właściwego przylegania elektrod defibrylatora do klatki piersiowej pacjenta jest sygnalizowany komunikatem na ekranie monitora:

**Brak elektrod defibrylacyjnych
Podłącz elektrody**

7. Wykonać **krok 2**. Nacisnąć czerwony przełącznik w uchwycie elektrody STERNUM lub APEX. Następuje uruchomienie ładowania kondensatora wybraną energią. Na ekranie monitora pojawia się komunikat:

Trwa ładowanie energii
oraz żółty pasek obrazujący ilość zgromadzonej energii.

Na początku rozlega się w głośniku ciągły ton jednostajny o stałej częstotliwości pochodzący z układu ładowania kondensatora, a po chwili ton ten zmienia się (częstotliwość rośnie) wraz z wartością energii aktualnie gromadzonej w kondensatorze.

Gdy energia osiągnie żądany poziom, ton sygnalizatora akustycznego ponownie staje się jednostajny a na ekranie monitora pojawia się komunikat

Zgromadzona energia 150 J wykonaj defibrylację

Taki stan oznacza gotowość do wykonania defibrylacji.

UWAGA:

Jeżeli stosowane są jednorazowe elektrody defibrylujące, obok przełącznika DEFIBRYLACJA rozświecili się czerwona lampka.


UWAGA:

Stan gotowości do wykonania defibrylacji utrzymuje się przez czas 30 s. Jeżeli defibrylacja nie zostanie wykonana w tym okresie czasu pojawia się komunikat:


Energia rozładowana wewnątrz


Energia zgromadzona w kondensatorze zostanie wówczas samoczynnie rozładowana.

UWAGA:

W każdej chwili w trakcie ładowania kondensatora lub po jego naładowaniu możliwe jest przerwanie procedury defibrylacji i rozładowanie kondensatora przełącznikami **POWRÓT lub przez wyłączenie defibrylatora przełącznikiem .**


8. Przerwać wszystkie czynności reanimacyjne (sztuczne oddychanie, masaż serca). Wszystkie osoby oprócz osoby prowadzącej defibrylację muszą odsunąć się o co najmniej 1 m od defibrylowanego pacjenta tak, aby nie było możliwe dotknięcie łóżka ani innego elementu przewodzącego połączonego z pacjentem.
9. Wykonać **Krok 3**. Dociskając mocno, wyprostowanymi rękami elektrody STERNUM i APEX nacisnąć równocześnie oba czerwone przełączniki umieszczone w uchwytach elektrod. Na ekranie monitora pojawi się informacja o wykonanej defibrylacji tj., numer kolejnej defibrylacji, jaka była dostarczona energia oraz czas (o której godzinie została wykonana defibrylacja). Dane te zostaną zapisane w archiwum defibrylatora.
10. Sprawdzić na monitorze rezultat defibrylacji analizując sygnał EKG i tętno (nastawy fabryczne monitora to czułość 10mm/1mV, prędkość przesuwu EKG 25 mm/s). Automatycznie uruchomiony zostaje wydruk na drukarce termicznej dokumentującej wyniki defibrylacji (jeżeli jest uaktywnione takie ustawienie w ustawieniach zaawansowanych).
11. Jeżeli zachodzi potrzeba, powtórzyć procedurę wg punktów 7-10. W przypadku konieczności zmiany

wartości energii, pokręteł lub przełącznikiem  wybrać inną jej wartość.

12. Jeżeli zostanie zakończona procedura defibrylacji należy wyłączyć defibrylator przełącznikiem  lub przełączyć go na funkcję monitorowania naciskając przycisk **MONITOR**.

3.6.3 Zakończenie ręcznej defibrylacji

Natychmiast po zakończeniu defibrylacji umieść elektrody w zaczepekach. Jeżeli stan pacjenta wymaga monitorowania, należy przełączyć DefiMax na funkcję monitorowania, naciskając przycisk **MONITOR**.

Po zakończeniu akcji ratunkowej, za pomocą przycisku  wyłączyć urządzenie.

UWAGA:

Natychmiast po defibrylacji łyżki defibrylatora należy oczyścić z żelu, aby uniknąć jego wyschnięcia na powierzchni elektrod. Korzystanie z łyżek, na których pozostał zaschnięty żel, powoduje zmniejszenie skuteczności defibrylacji.

3.7 Kardiowersja

OSTRZEŻENIE:

- Podczas prowadzenia zabiegu kardiowersji obowiązują wszystkie zasady bezpieczeństwa opisane wcześniej dotyczące używania aparatu do defibrylacji manualnej.
- Przytomni pacjenci przed wykonaniem próby zsynchronizowanej defibrylacji (kardiowersji) powinni zostać znieczuleni.

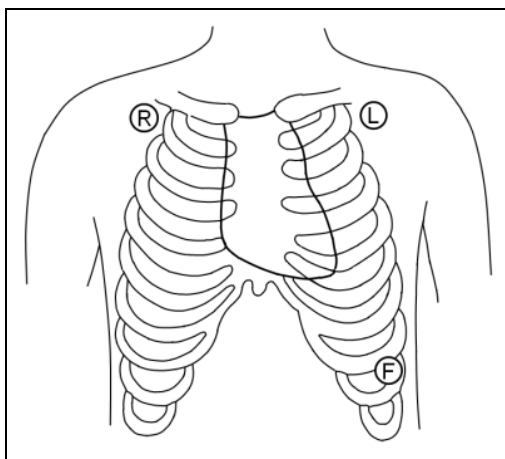
Defibrylator opcjonalnie posiada możliwość wykonania defibrylacji zsynchronizowanej, czyli kardiowersji. Przed zabiegiem do **DefiMax** należy podłączyć kabel EKG 3 lub 5-cio żytowy uprzednio **PRAWIDŁOWO** podłączony do pacjenta.

Prawidłowe podłączenie kabla 3-żyłowego (Rys. 3.11):

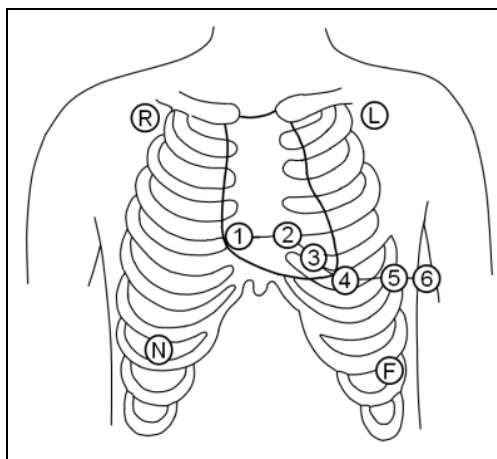
- Czerwona elektroda do miejsca – R (RA)
- Żółta elektroda do miejsca – L (LA)
- Zielona elektroda do miejsca – F (LL)

Prawidłowe podłączenie kabla 5-żyłowego (Rys. 3.12):

- Czerwona elektroda do miejsca – R (RA)
- Żółta elektroda do miejsca – L (LA)
- Zielona elektroda do miejsca – F (LL)
- Czarna elektroda do miejsca – N (RL)
- Biała elektroda do jednego z miejsc – V1-6



Rys. 3.11



Rys. 3.12

Uruchomienie trybu kardiowersji następuje poprzez naciśnięcie przycisku **SYNCHR** na klawiaturze i jest ono sygnalizowane świeceniem zielonej lampki na brzegu tego przycisku.

UWAGA:

Po uruchomieniu trybu kardiowersji należy sprawdzić na ekranie aparatu następujące elementy sygnału EKG:

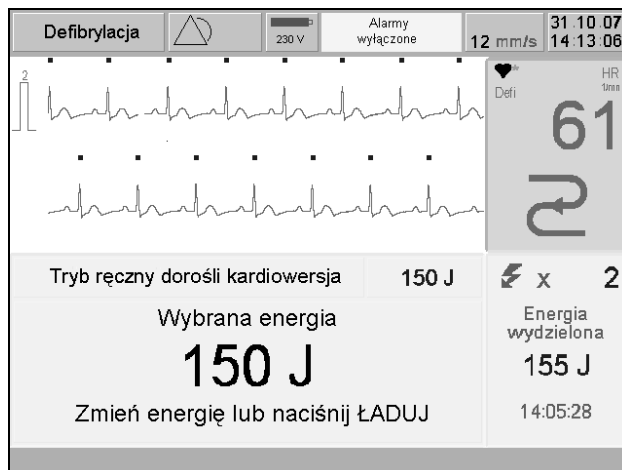
- czy jest pozbawiony zakłóceń,
- czy posiada wyraźnie zaznaczone załamki R,
- czy posiada amplitudę przynajmniej równą połowie znacznika czułości (na lewo od krzywej EKG),
- czy nad załawkami R i tylko nad nimi pojawią się białe kwadraciki świadczące o momencie synchronizacji z załawką R (rys. 3.13),
- **jeżeli takie kwadraty pojawiają się również w innych miejscach i pojawiają się w sposób przypadkowy, to kardiowersji nie można wykonywać**, należy wówczas doprowadzić sygnał EKG do właściwego stanu oraz uzyskać sygnalizację w postaci białych kwadratów tylko nad załawkami R (zmiana położenia elektrod, wymiana elektrod na świeże).

W trakcie zabiegu kardiowersji, defibrylacja przeprowadzana jest z niewielkim opóźnieniem po wykrytym załamku R sygnału EKG pacjenta. Opóźnienie impulsu defibrylującego w stosunku do szczytu załamka R wynosi <60 ms, synchronicznie z pierwszym zsynchronizowanym załamkiem R, od momentu jednoczesnego naciśnięcia i utrzymania w tym stanie obu czerwonych przełączników umieszczonych na elektrodach stałych

defibrylatora lub od momentu naciśnięcia czerwonego przełącznika  umieszczonego na klawiaturze

defibrylatora w przypadku używania do kardiowersji elektrod jednorazowych.

Moment synchronizacji jest sygnalizowany na ekranie monitora białym znacznikiem w kształcie kwadratu nad kolejnymi załamkami R, co pokazano na rys. 3.13.



Rys. 3.13

Defibrilacja synchronizowana (kardiowersja) zostanie wykonana nie wcześniej niż po pierwszym zsynchronizowanym załamku R OD MOMENTU RÓWNOCZESNEGO NACIŚNIĘCIA I UTRZYMANIU W TYM



STANIE OBU przełączników na obu elektrodach defibrylatora lub naciśnięcia przełącznika DEFIBRYLACJA na klawiaturze w przypadku użycia do kardiowersji elektrod jednorazowych.

OSTRZEŻENIE:

- Należy dokładnie analizować moment synchronizacji defibrylatora z załamkiem R na ekranie monitora. Jeżeli impuls synchronizujący wystąpi w niewłaściwym momencie (np. w trakcie załamka T sygnału EKG) to nie należy przeprowadzać kardiowersji lub zmienić miejsce przyłożenia elektrod.
- Synchronizacja kardiowersji od załamka T może spowodować wystąpienie migotania komór u pacjenta.
- Podczas przeprowadzania kardiowersji znacznik synchronizacji z załamkiem R może pojawiać się wyłącznie nad załamkami R.

UWAGA:

Do synchronizacji kardiowersji przy użyciu kabla EKG zalecane jest używanie odprowadzenia II przy standardowym ułożeniu elektrod 3-żyłowego kabla EKG, tj.:

- czerwona** - prawe ramię,
- żółta** - lewe ramię,
- zielona** - lewy dolny bok klatki piersiowej

gdyż w odprowadzeniu II najczęściej jest widoczny wyraźny załamek R, takie odprowadzenie należy wybrać przy ocenie sygnału EKG przed przystąpieniem do kardiowersji.


Jeżeli jednak u pacjenta II odprowadzenie nie posiada wyraźnego załamka R, wówczas do oceny właściwej synchronizacji należy w MENU EKG wybrać inne odprowadzenie EKG, które zapewni właściwą i jednoznaczną ocenę synchronizacji defibrylatora z załamkiem R.

UWAGA:

Jeżeli pomimo prawidłowego podłączenia elektrod defibrylator nie synchronizuje się prawidłowo z załamkiem R sygnału EKG i biały kwadrat NIE jest wyświetlany nad załamkiem R lub sygnał EKG ma małą amplitudę (poniżej połowy wysokości znacznika czułości), na sygnale EKG jest dużo zakłóceń, wtedy należy przyłożyć łyżki lub przykleić nowe elektrody w innym miejscu klatki piersiowej pacjenta i ponownie ocenić czy defibrylator prawidłowo synchronizuje się z załamkiem R.

Możliwe, chociaż nie zalecane, jest również przeprowadzenie kardiowersji bez użycia kabla EKG natomiast z sygnałem EKG z elektrod defibrylacyjnych, typowe ułożenie elektrod do defibrylacji „przód-przód” odpowiada odprowadzeniu II. Obserwacja i jakość tak uzyskiwanego sygnału EKG musi odpowiadać wymaganiom opisanym wyżej jak dla kabla EKG.

3.7.1 Opis postępowania podczas kardiowersji

1. Przygotować pacjenta do wykonania defibrylacji. Odsłonić górną część klatki piersiowej i oczyścić miejsca gdzie mają być przyłożone lub przyklejone elektrody. Unikać zadrapań i naruszenia skóry w miejscach przyłożenia lub przyklejenia elektrod. W przypadku stosowania elektrod stałych (łyżek) należy używać środka zmniejszającego opór na granicy elektroda – skóra, np. jednorazowych podkładek żelowych. Pasty i żele do defibrylacji mogą się rozlać pomiędzy elektrodami, wywołując potencjalne ryzyko iskrzenia, czy nadmiernego zmniejszenia oporności między elektrodami i dlatego nie powinny być używane lub używane bardzo starannie, tak aby nie doprowadzić do niepożądanego połączenia między elektrodami. Nie należy jednak używać łyżek bez odpowiedniego środka, np. bez podkładek żelowych, ponieważ zwiększony w ten sposób opór elektryczny klatki piersiowej zmniejsza skuteczność defibrylacji i zwiększa ciężkość oparzeń skóry oraz ryzyko powstania łuku elektrycznego, co może doprowadzić do pożaru lub wybuchu.
2. Włączyć defibrylator przełącznikiem . Na ekranie monitora pojawi się ustawiona wstępnie wartość energii 150 J.



3. Przykleić do klatki piersiowej jednorazowe elektrody EKG i podłączyć kabel EKG do gniazda .

UWAGA:

Należy zwrócić uwagę, aby przyklejone elektrody jednorazowe do monitorowania EKG nie utrudniały przyłożenia elektrod stałych lub jednorazowych defibrylatora.



4. Podłączyć kabel z elektrodami defibrylacyjnymi do gniazda . W celu wykonania kardiowersji możliwe jest użycie elektrod stałych, jednakże sugerowane jest użycie elektrod jednorazowych podłączanych poprzez specjalny adapter (podczas eksploatacji defibrylatora adapter jest zazwyczaj umieszczany za klapką akumulatora z tyłu urządzenia). Brak podłączenia kabla z elektrodami defibrylującymi sygnalizowane jest komunikatem na ekranie monitora:

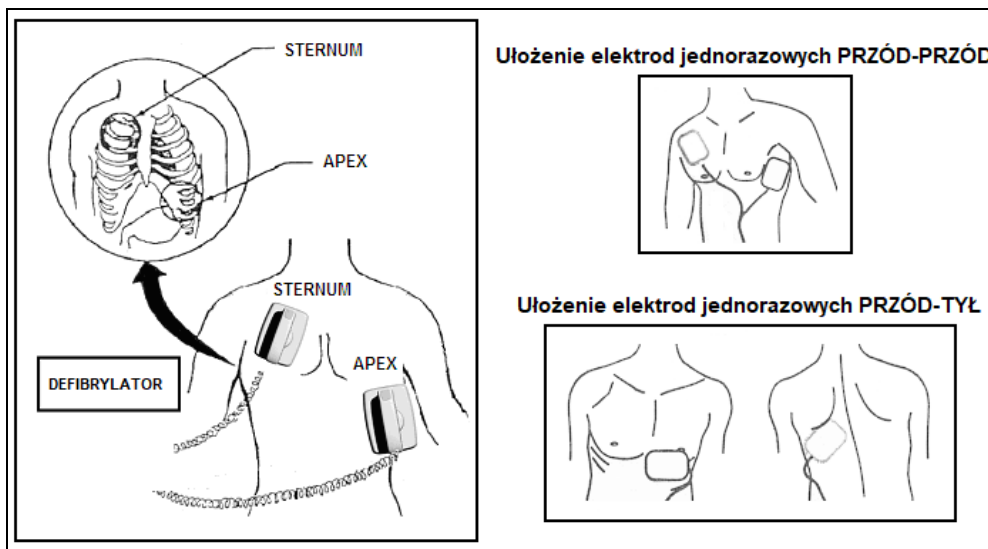
Podłącz elektrody

W przypadku korzystania z elektrod stałych, należy wyjąć jedną łyżkę z zaczepu i nałożyć odpowiednią dla leczonego pacjenta ilość żelu na metalowej powierzchni, trzymając tą stroną łyżkę zwróconą ku górze. Następnie należy wyjąć drugą łyżkę z zaczepu i rozprowadzić żel również na metalowej powierzchni poprzez pocieranie metalowych płytek łyżek o siebie.

UWAGA:

Kabel z elektrodami stałymi zakończony jest prostokątną wtyczką, ze ściętymi narożnikami z jednego boku. Dlatego złącze to można zostać podłączone **TYLKO** w jednej pozycji.

5. Przyłożyć elektrody zgodnie z rys. 3.14.
 - STERNUM na mięśniu piersiowym większym, w rzucie drugiej przestrzeni międzyżebrowej po prawej stronie mostka,
 - APEX po lewej stronie klatki piersiowej w rzucie koniuszka serca.




Rys. 3.14

UWAGA:

Brak podłączenia lub właściwego przylegania elektrod defibrylatora do klatki piersiowej pacjenta jest sygnalizowane komunikatem na ekranie monitora:

**Brak elektrod defibrylacyjnych
Podłącz elektrody**

6. Wykonać **Krok 1**. Wybierz właściwą energię do defibrylacji. Jeżeli fabrycznie ustawiona wartość energii

(jest to wartość 150 J) jest nieodpowiednia, pokrętle lub przełącznikiem  ustaw wymaganą wartość energii.

7. Nacisnąć przełącznik **SYNCHR**. Powinna się zaświecić zielona lampka sygnalizacyjna obok przełącznika. Na ekranie, nad każdym załamkiem R powinien wyświetlać się biały znacznik w kształcie kwadratu sygnalizujący prawidłowe zsynchronizowanie się defibrylatora z sygnałem EKG.

OSTRZEŻENIE:

Znacznik synchronizacji z załamkiem R na ekranie monitora może wyświetlać się nieznacznie obok załamka R (nie więcej niż 60 ms).

Pojawienie się znacznika w okolicy załamka T lub w innym przypadkowym miejscu sygnalizuje **NIEPRAWIDŁOWĄ** pracę układu synchronizacji.

UWAGA:

Ponowne naciśnięcie przełącznika **SYNCHR** spowoduje wyłączenie synchronizacji. Zielona lampka obok przełącznika **SYNCHR** powinna wyłączyć się, a białe znaczniki synchronizacji na tle sygnału EKG zniknąć.

8. Jeżeli synchronizacja jest prawidłowa i stabilna wykonać **Krok 2**. Nacisnąć przełącznik **ŁADUJ** na klawiaturze defibrylatora (gdy używasz elektrod jednorazowych) lub nacisnąć czerwony przełącznik w uchwycie elektrody stałej STERNUM lub APEX. Następuje uruchomienie ładowania kondensatora wybraną energią. Na ekranie monitora pojawia się komunikat:

Trwa ładowanie energii

oraz żółty pasek obrazujący postęp gromadzenia energii.

Na początku rozlega się w głośniku ciągły ton jednostajny o stałej częstotliwości pochodzący z układu ładowania kondensatora, a po chwili ton ten zmienia się (częstotliwość rośnie) wraz z wartością energii aktualnie gromadzonej w kondensatorze. W tle sygnalizacji ładowania kondensatora słyszalna jest akustyczna sygnalizacja synchronizacji z załamkiem R sygnału EKG.

Gdy energia osiągnie żądany poziom ton sygnalizatora akustycznego ponownie staje się jednostajny, a na ekranie monitora pojawia się komunikat:

Zgromadzona energia 150 J Wykonaj defibrylację

Taki stan oznacza gotowość do wykonania kardiowersji.

UWAGA:

Jeżeli stosowane są jednorazowe elektrody defibrylujące, obok przełącznika DEFIBRYLACJA rozświecili się czerwona lampka.


UWAGA:

Stan gotowości do wykonania defibrylacji utrzymuje się przez czas 30 s.
Jeżeli w tym czasie nie zostanie wykonana defibrylacja pojawia się komunikat:

Energia rozładowana wewnątrz

Energia zgromadzona w kondensatorze zostanie samoczynnie rozładowana.

UWAGA:

W każdej chwili w trakcie ładowania kondensatora lub po jego naładowaniu możliwe jest przerwanie procedury kardiowersji i rozładowanie kondensatora przełącznikami **POWRÓT**, lub przez wyłączenie defibrylatora przełącznikiem .

9. Wszystkie osoby oprócz osoby prowadzącej defibrylację muszą odsunąć się, o co najmniej 1 m od defibrylowanego pacjenta tak, aby nie było możliwe dotknięcie łóżka ani innego elementu przewodzącego, połączonego z pacjentem.
10. Wykonać **Krok 3**.




W przypadku używania elektrod jednorazowych, nacisnąć przełącznik **DEFIBRYLACJA** i **PRZYTRZYMAĆ GO NACIŚNIĘTYM DO MOMENTU WYKONANIA KARDIOWERSJI PRZY NAJBLIŻSZYM WYKRYTYM ZSYNCHRONIZOWANYM ZAŁAMKU R**.

W przypadku używania elektrod stałych, dociskając mocno, wyprostowanymi rękami elektrody STERNUM i APEX nacisnąć równocześnie oba czerwone przełączniki umieszczone w uchwytach elektrod i **TRZYMAĆ JE NACIŚNIĘTE DO MOMENTU WYKONANIA KARDIOWERSJI PRZY NAJBLIŻSZYM WYKRYTYM ZSYNCHRONIZOWANYM ZAŁAMKU R**.

Na ekranie monitora pojawi się informacja o wykonanej kardiowersji tj. numer kolejny defibrylacji, jaka była rzeczywiście wyładowana energia na pacjencie oraz czas wykonania kardiowersji. Dane te zostaną zapisane w archiwum defibrylatora.

11. Sprawdzić na monitorze rezultat kardiowersji analizując sygnał EKG i tętno (nastawy fabryczne monitora to czułość 10 mm/1 mV, prędkość przesuwu EKG 25 mm/s). Równocześnie automatycznie uruchomiony zostaje wydruk na drukarce termicznej dokumentującej wyniki defibrylacji (jeżeli ta funkcja została uaktywniona w programie USTAWIENIA).
12. Jeżeli zachodzi potrzeba, powtórzyć procedurę wg punktów 6-10. W przypadku konieczności zmiany

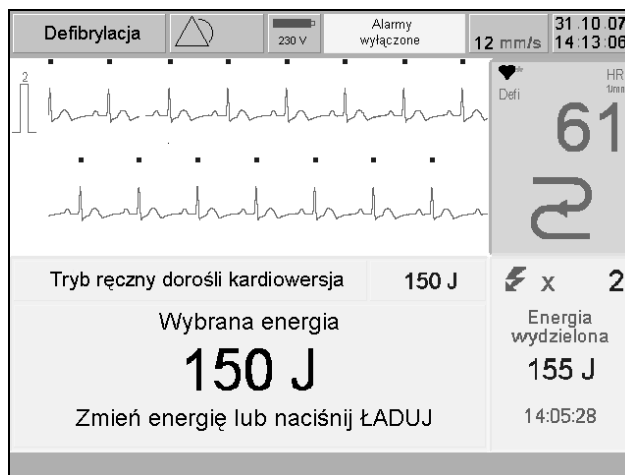
energii pokręteł lub przełącznikiem  na klawiaturze wybrać inną jej wartość.

13. Jeżeli zostanie zakończona procedura kardiowersji należy wyłączyć defibrylator przełącznikiem  lub przełączyć go na funkcję monitorowania przyciskając przycisk **MONITOR**.

3.7.2 Synchronizacja w trybie kardiowersji

W trybie kardiowersji, po przyłożeniu elektrod defibrylacyjnych stałych lub jednorazowych lub podłączeniu kabla EKG do pacjenta, na ekranie pojawi się fala EKG. Prawidłowe zsynchronizowanie defibrylatora do sygnału EKG sygnalizowane jest poprzez wyświetlenie białego kwadratu nad każdym załamkiem R, co pokazano na poniższym

rysunku.



Rys. 3.15

W trybie kardiowersji, impuls defibrylacyjny powinien być dostarczony do pacjenta z opóźnieniem nie większym niż 60 ms po prawidłowo rozpoznanym załamku R zgodnie z wymogami normy PN EN6061-2-4. W defibrylatorach **DefiMax** czas ten jest <40 ms.

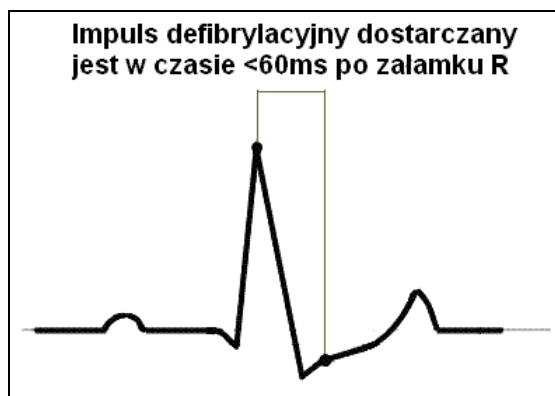



Fig. 3.16

UWAGA:

- Jeśli znacznik synchronizacji nie jest wyświetlany powyżej zespołu QRS, defibrylacja nie może być przeprowadzana.
- Jeżeli znacznik synchronizacji wyświetlany jest także w innych miejscach niż tylko nad zespołem QRS wtedy należy zmienić miejsce umieszczenia elektrod EKG, w przypadku użycia kabla EKG, lub wybrać inne miejsce przyklejenia elektrod defibrylacyjnych w przypadku gdy do pomiaru EKG używane są wyłącznie jednorazowe elektrody defibrylacyjne.

3.7.3 Zakończenie procedury kardiowersji

Po zakończeniu kardiowersji należy niezwłocznie umieścić elektrody stałe w zaczepekach obudowy. Jeżeli pacjent, któremu udzielana jest pomoc, ma być nadal monitorowany, należy **DefiMax** przełączyć na funkcję **MONITOR**.

Jeżeli procedura udzielania pomocy pacjentowi została całkowicie zakończona, aparat należy wyłączyć .

UWAGA:

Elektrody stałe defibrylatora bezpośrednio po każdej defibrylacji muszą być oczyszczone z żelu, gdyż pozostawienie go przez dłuższy czas spowoduje jego zaschnięcie. Użycie elektrod pokrytych zaschniętym żelem może spowodować zmniejszenie skuteczności następnych defibrylacji.

3.8 Defibrylacja u dzieci

UWAGA:

Podczas stosowania defibrylatora DefiMax do leczenia dzieci, należy stosować się do zasad zawartych w najnowszym dokumencie „Wytyczne resuscytacji” wydanym przez lokalną Radę Resuscytacji, w przypadku Polski jest to Polska Rada Resuscytacji w szczególności dotyczy to stosowania energii defibrylacji równej 3 do 4 J/ 1 kg wagi dziecka.

Defibrylacja u dzieci odbywa się przy użyciu specjalnych elektrod dziecięcych posiadających mniejszą powierzchnię czynną (metalową) przekazywania energii. Elektroda ta znajduje się nad elektrodą dla dorosłych. Dostęp do elektrody dziecięcej następuje po przekręceniu o kąt ok. 45° w lewo i odłączeniu elektrody dla dorosłych (rys. 3.17).

OSTRZEŻENIE:

Nie należy wielokrotnie zdejmować i zakładać dolnej części elektrody dla dorosłych. Ze względu na bezpieczeństwo użytkownika elektrodę dla dorosłych powinno się zdejmować (odkręcać) tylko w przypadkach użycia ich do defibrylacji dzieci.



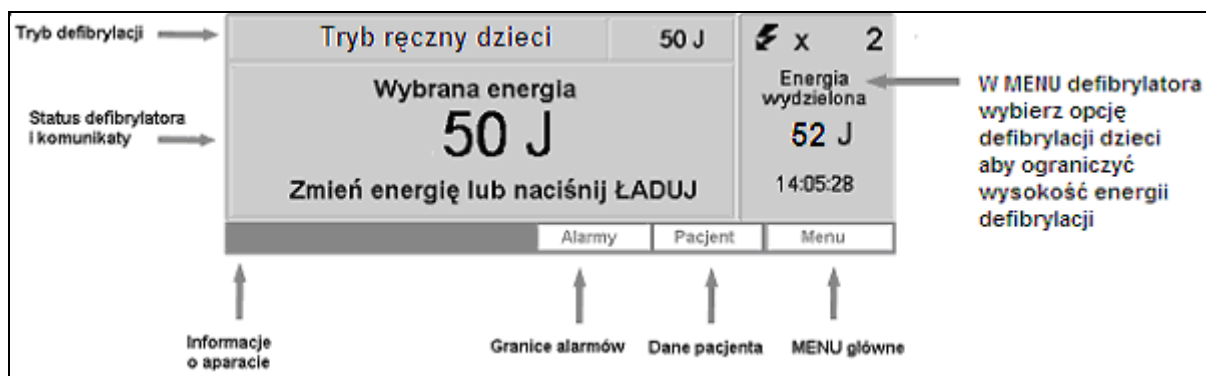
Rys. 3.17

OSTRZEŻENIE:

Szczególne zachowanie bezpieczeństwa podczas defibrylacji dzieci

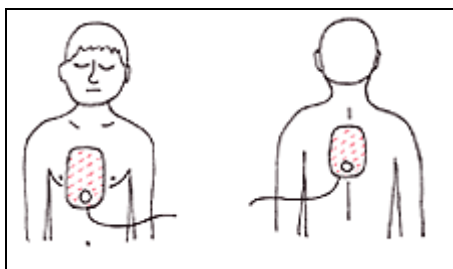
Podczas używania łyżek dziecięcych wielkość energii należy ograniczyć do wysokości 50–70 J. W celu automatycznego ograniczenia możliwości użycia wyższych energii, należy w **MENU** defibrylatora wybrać opcję „Dzieci”.

W procedurze defibrylacji dzieci maksymalna energia defibrylacji możliwa do wybrania jest nie większa niż 70 J.




Rys. 3.18

Podczas defibrylacji małych dzieci o małej powierzchni klatki piersiowej należy zwrócić uwagę, aby przy ułożeniu dziecka na wznak, odległość pomiędzy elektrodami była na tyle duża żeby nie nastąpiło wyładowanie łukowe pomiędzy elektrodami i nie oparzyło pacjenta. Jeżeli odległość pomiędzy elektrodami jest zbyt mała, należy zastosować elektrody jednorazowe (rys. 3.19) i umieścić je z przodu i tyłu klatki piersiowej.



Rys. 3.19

3.8.1 Opis postępowania podczas defibrylacji dzieci

1. Przygotować pacjenta do wykonania defibrylacji. Odstąpić górną część klatki piersiowej i oczyścić miejsca gdzie mają być przyłożone lub przyklejone elektrody. Unikać zadrapań i naruszenia skóry w miejscach przyłożenia lub przyklejenia elektrod. W przypadku stosowania elektrod stałych (łyżek) należy używać środka zmniejszającego opór na granicy elektroda – skóra, np. jednorazowych podkładek żelowych. Pasty i żele do defibrylacji mogą się rozlać pomiędzy elektrodami, wywołując potencjalne ryzyko iskrzenia, czy nadmiernego zmniejszenia oporności między elektrodami i dlatego nie powinny być używane lub używane bardzo starannie, tak aby nie doprowadzić do niepożądanego połączenia między elektrodami. Nie należy jednak używać łyżek bez odpowiedniego środka, np. bez podkładek żelowych, ponieważ zwiększony w ten sposób opór elektryczny klatki piersiowej zmniejsza skuteczność defibrylacji i zwiększa ciężkość oparzeń skóry oraz ryzyko powstania łuku elektrycznego, co może doprowadzić do pożaru lub wybuchu.
2. Włączyć defibrylator przełącznikiem . Na ekranie monitora pojawi się ustawiona wstępnie wartość energii 30 J (jeżeli defibrylacja dla dzieci ustawiona jest jako podstawowy tryb pracy po włączeniu DefiMax).

UWAGA:

Jeżeli DefiMax jest używany tylko do defibrylacji dzieci istnieje możliwość załączania w MENU – USTAWIENIA mniejszej wartości energii np. 30 J odpowiadającej najczęściej stosowanej energii do defibrylacji dzieci. Wówczas bezpośrednio po załączeniu defibrylatora automatycznie ustawi się energia 30 J.




3. Podłączyć kabel z elektrodami do defibrylacji do gniazda .
4. Brak podłączenia kabla z elektrodami do defibrylacji (gdy nie jest podłączony do gniazda) jest sygnalizowany komunikatem na ekranie monitora:

Podłącz elektrody

UWAGA:

Kabel z elektrodami stałymi zakończony jest prostokątną wtyczką, ze ściętymi narożnikami z jednego boku. Dlatego złącze to można włożyć do gniazda **TYLKO** w jednej pozycji.

5. Wykonać **krok 1**. Wybierz właściwą energię do defibrylacji. Jeżeli fabrycznie ustawiona wartość energii (jest to wartość 30 J) jest nieodpowiednia, pokrętelem lub przełącznikiem  ustaw wymaganą wartość energii.

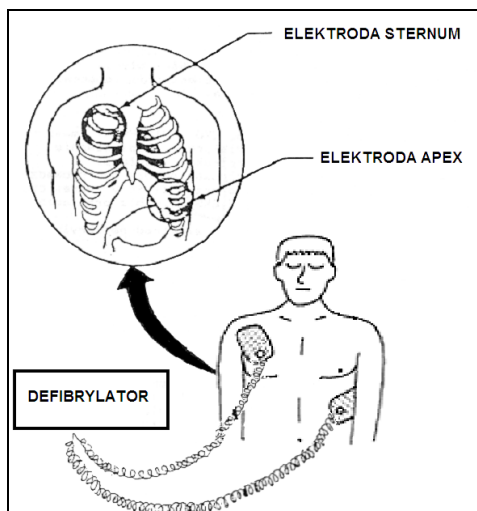
OSTRZEŻENIE:

Podczas wykonywania defibrylacji u dzieci w wieku 1–8 lat, należy pamiętać o stosowaniu wartości energii do wartości odpowiedniej do wagi ciała leczonego pacjenta. Zwykle jest to energia 3–4 J/1 kg masy ciała. Należy również bardzo starannie zastosować środek zmniejszający opór elektryczny na granicy elektroda-skóra.

6. W przypadku używania elektrod stałych należy wyjąć elektrody stałe z zaczepu, odkręcić elektrody dla dorosłych. Gdy elektrody są w użyciu, należy wyjąć jedną elektrodę z uchwytu i nałożyć na jej metalową powierzchnię odpowiednią dla leczonego pacjenta ilość żelu. Podczas tej operacji metalowa powierzchnia

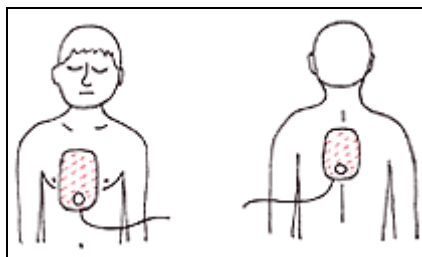
wiosła musi być trzymana do góry. Teraz wyjmij drugą elektrodę z uchwytu i rozprowadź żel na jej metalowej powierzchni, pocierając o siebie metalowe płytki obu elektrod.

7. Przyłożyć elektrody stałe (o ile zmieszczą się na klatce piersiowej dziecka) zgodnie z rys. 3.20 pamiętając o zaleceniu z punktu 1:
- STERNUM na mięśniu piersiowym większym, w rzucie drugiej przestrzeni międzyżebrowej po prawej stronie mostka,
 - APEX po lewej stronie klatki piersiowej w rzucie koniuszka serca.



Rys. 3.20

W przypadku użycia elektrod jednorazowych przykleić je zgodnie z poniższym rysunkiem 3.21.



Rys. 3.21

8. Wykonać **Krok 2**. Nacisnąć czerwony przełącznik w uchwycie elektrody STERNUM lub APEX. Następuje uruchomienie ładowania kondensatora wybraną energią. Na ekranie monitora pojawia się komunikat:

Trwa ładowanie energii

oraz pasek obrazujący postęp gromadzenia energii.

Na początku rozlega się w głośniku ciągły ton jednostajny o stałej częstotliwości pochodzący z układu ładowania kondensatora, a po chwili ton ten zmienia się (częstotliwość rośnie) z wartością energii aktualnie gromadzonej w kondensatorze.

Gdy energia osiągnie żądany poziom, ton sygnalizatora akustycznego ponownie staje się jednostajny a na ekranie monitora pojawia się komunikat:

**Zgromadzona energia 50 J
Wykonaj defibrylację**

Taki stan oznacza gotowość do wykonania defibrylacji.

UWAGA:

Jeżeli stosowane są jednorazowe elektrody defibrylujące, obok przełącznika



DEFIBRYLACJA

rozświecili się czerwona lampka.


UWAGA:


Stan gotowości do wykonania defibrylacji utrzymuje się przez czas 30 s.
Jeżeli nie zostanie wykonana defibrylacja pojawia się komunikat:


Energia rozładowana wewnątrznie

Energia zgromadzona w kondensatorze zostanie samoczynnie rozładowana.


UWAGA:

W każdej chwili w trakcie ładowania kondensatora lub po jego naładowaniu możliwe jest przerwanie procedury defibrylacji i rozładowanie kondensatora przełącznikami POWRÓT, lub przez wyłączenie defibrylatora przełącznikiem .

9. Przerwać wszystkie czynności reanimacyjne (sztuczne oddychanie, masaż serca). Wszystkie osoby oprócz osoby prowadzącej defibrylację muszą odsunąć się, o co najmniej 1 m od defibrylowanego pacjenta tak, aby nie było możliwe dotknięcie łóżka ani innego elementu przewodzącego połączonego z pacjentem.
10. Wykonać **Krok 3**. Dociskając mocno, wyprostowanymi rękami elektrody STERNUM i APEX nacisnąć równocześnie oba czerwone przełączniki umieszczone w uchwytach elektrod. Na ekranie monitora pojawi się informacja o wykonanej defibrylacji tj. numer kolejny defibrylacji, wartość dostarczonej energii oraz czas (o której godzinie została wykonana defibrylacja). Dane te zostaną zapisane w archiwum defibrylatora.
11. Sprawdzić na monitorze rezultat defibrylacji analizując sygnał EKG i tętno (nastawy fabryczne monitora to czułość 10 mm/1 mV, prędkość przesuwu EKG 25 mm/s). Równocześnie uruchomiony zostaje automatyczny wydruk na drukarce termicznej dokumentującej wyniki defibrylacji (jeżeli jest uaktywnione takie ustawienie w defibrylatorze).
12. Jeżeli zachodzi potrzeba, powtórzyć procedurę wg punktów 7-9. W przypadku konieczności zmiany wartości energii, pokrętle lub przełącznikiem  wybrać inną jej wartość.

13. Jeżeli procedura defibrylacji zostanie zakończona należy wyłączyć defibrylator przełącznikiem  lub przełączyć go na funkcję monitorowania naciskając przycisk **MONITOR**.

3.8.2 Zakończenie procedury defibrylacji u dzieci

Po zakończeniu defibrylacji należy niezwłocznie umieścić elektrody stałe w zaczepekach obudowy. Jeżeli pacjent, któremu udzielana jest pomoc, ma być poddany monitorowaniu, należy **DefiMax** przełączyć na funkcję **MONITOR**. Jeżeli procedura udzielania pomocy pacjentowi została całkowicie zakończona, aparat należy wyłączyć przełącznikiem .

UWAGA:

- Bezpośrednio po każdej defibrylacji elektrody defibrylatora muszą zostać oczyszczone ze środka zmniejszającego opór (resztki podkładek żelowych, żel czy pasta), gdyż pozostawienie go przez dłuższy czas spowoduje jego zaschnięcie. Użycie elektrod pokrytych np. zaschniętym żelem może spowodować zmniejszenie skuteczności następných defibrylacji.
- Jednorazowe elektrody defibrylacyjne nie mogą zostać ponownie użyte po ich odklejeniu od pacjenta.

3.9 Defibrylacja AED (opcja)

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przed, w trakcie i po defibrylacji.

OSTRZEŻENIE:

Podstawowe objawy do zastosowania AED to:

- ▶ pacjent jest nieprzytomny,
- ▶ brak samodzielnego oddechu,
- ▶ brak tętna.

OSTRZEŻENIE:

Do defibrylacji AED należy stosować **wyłącznie elektrody jednorazowego użytku**.

Przy podłączonych elektrodach stałych funkcja AED nie jest możliwa do włączenia. Po załączeniu funkcji AED pojawia się komunikat w głośniku oraz na ekranie monitora:

Podłącz elektrody jednorazowe do defibrylatora

OSTRZEŻENIE:

Użytkownik powinien stosować jednorazowe elektrody defibrylacyjne, rekomendowane przez firmę EMTEL. Elektrody jednorazowe są dostępne w ciągłej sprzedaży w firmie EMTEL.

- Numer produktu jednorazowych elektrod defibrylacyjnych dla dorosłych to E9031.
- Numer produktu jednorazowych elektrod defibrylacyjnych dla dzieci to E9032.

OSTRZEŻENIE:

Bez względu na wybrany poziom energii, w aparacie istnieje niebezpieczne, wysokie napięcie, które może

pojawić się na jednorazowych elektrodach defibrylacyjnych po wciśnięciu czerwonego przełącznika  DEFIBRYLACJA.

Jeżeli w trakcie akcji zostanie podjęta decyzja o rezygnacji z wykonania defibrylacji, wysokie napięcie zgromadzone w defibrylatorze powinno zostać rozładowane wewnętrznie i w tym celu należy nacisnąć przełącznik **POWRÓT**, a następnie DefiMax powinien zostać przełączony w tryb monitorowania przełącznikiem

MONITOR. Można także wyłączyć DefiMax wyłącznikiem .

OSTRZEŻENIE:

Instrukcja ta nie zastępuje wiadomości z dziedziny medycyny potrzebnych do użytkowania defibrylatora. Użycie aparatu zawsze powinno opierać się na zasadach ustalonych przez niekwestionowane autorytety medyczne.

Podczas stosowania defibrylatora DefiMax należy stosować się do zasad zawartych w Wytocznych zdefiniowanych przez Polską Radę Resuscytacji dotyczących defibrylacji AED.

OSTRZEŻENIE:

Tryb AED defibrylatora DefiMax nie jest przeznaczony do defibrylacji dzieci w wieku poniżej pierwszego roku życia oraz wagą poniżej 20 kg.

Stosowanie AED dla dzieci powyżej pierwszego roku życia powinno być zgodne z aktualnymi wytycznymi ogłoszonymi przez Polską Radę Resuscytacji.

Dla dzieci powyżej pierwszego roku konieczne jest stosowanie elektrod jednorazowych dziecięcych i ograniczenie energii defibrylacji do maksymalnie 70 J.

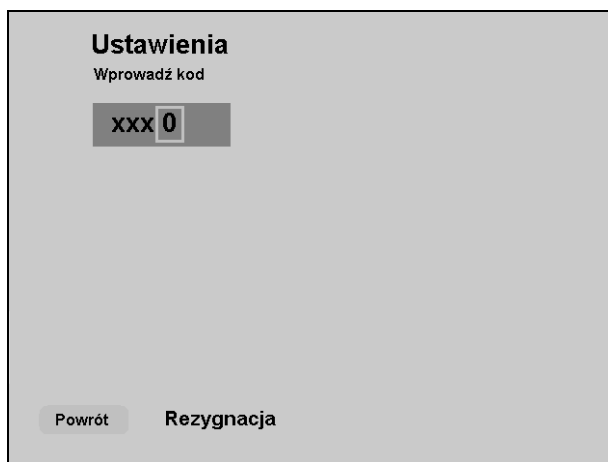
3.9.1 Zaawansowane Ustawienia w trybie AED

Przed użyciem defibrylatora w trybie AED należy zapoznać się z ustawieniami fabrycznymi zastosowanymi przez producenta.

W celu sprawdzenia aktualnie wprowadzonych ustawień należy nacisnąć przełącznik **OPCJE** na klawiaturze, a pokrętkiem wyboru należy najechać na MENU zaakceptować wybór naciskając pokrętko, a następnie wybrać USTAWIENIA.

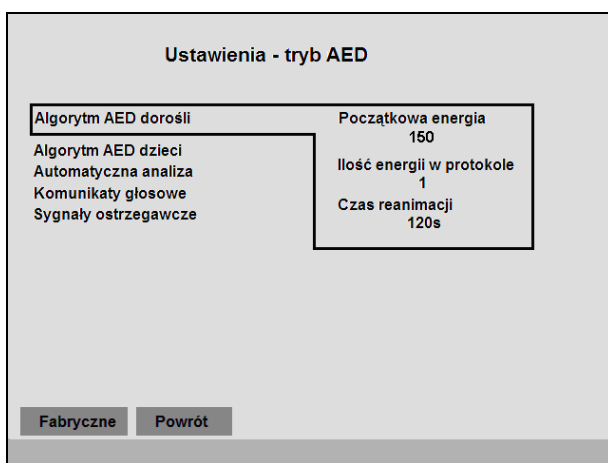
Następnie należy wprowadzić kod dostępu (znany TYLKO wybranym przez użytkownika lekarzom lub ratownikom) umożliwiającym wejście do głębszego MENU USTAWIENIA (rys. 3.22).

Za pomocą pokrętki wprowadzić czterocyfrowy kod dostępu — obrócenie pokrętki w prawo lub w lewo powoduje zwiększenie lub zmniejszenie wartości cyfry kodu.



Rys. 3.22

Po wybraniu funkcji TRYB AED należy ten wybór zaakceptować naciskając pokrętko wyboru. Możliwości i rodzaj ustawień przedstawia poniższy rysunek 3.23.



Rys. 3.23

Pojawi się wówczas zestaw funkcji, które mogą być ustawione indywidualnie zgodnie z potrzebami prowadzącego leczenie.

UWAGA:

Ustawienia fabryczne AED są przygotowane zgodnie z zaleceniami aktualnych wytycznych zdefiniowanych przez Polską Radę Resuscytacji.

Ustawienia fabryczne AED dla **DefiMax** są następujące:

Początkowa energia defibrylacji AED 150 J (dla dzieci 30 J)

Po załączeniu trybu AED defibrylator ma ustawioną automatycznie wartość energii 150 J i taką energią będzie wykonywana pierwsza defibrylacja z serii kilku czy też większej liczby wyładowań w zależności od prowadzonego leczenia.

W zaawansowanym MENU – dostępnym tylko dla upoważnionych osób znających odpowiedni kod dostępu - istnieje możliwość ustawienia innej wartości początkowej energii defibrylacji AED.

Ilość wyładowań w protokole 1 (dla dzieci 1)

Defibrylator wykonuje tylko jedną defibrylację w protokole. Po każdej defibrylacji następuje standardowo dwuminutowa przerwa przeznaczona na resuscytację. Czas ten jest odliczany rewersyjnie i pokazywany na ekranie monitora.

W zaawansowanym MENU – dostępnym tylko dla upoważnionych osób znających odpowiedni kod dostępu – jest możliwość wykonania większej liczby defibrylacji w sekwencji z resuscytacją. Jest to decyzja prowadzącego leczenie.

Czas reanimacji 120 s (dla dzieci 120 s)

W ustawieniach fabrycznych czas przeznaczony na prowadzenie resuscytacji wynosi 2 minuty. W zaawansowanym MENU – dostępnym tylko dla upoważnionych osób znających odpowiedni kod dostępu – możliwe jest ustawienie czasu reanimacji od 15 do 180 sekund.

Automatyczna analiza wyłączona

W ustawieniach fabrycznych funkcja ta jest wyłączona. Z tego powodu o każdym cyklu defibrylacji AED (defibrylacja + resuscytacja) decyduje i inicjuje (załączenie funkcji ANALIZA) prowadzący leczenie. Ustawienie tej funkcji jako WŁĄCZONA wprowadza automatyzm w działaniu algorytmu AED. W pierwszym cyklu defibrylacji AED załączenie funkcji ANALIZA odbywa się przez prowadzącego leczenie, jednak następne cykle odbywają się automatycznie tzn. po czasie przeznaczonym na resuscytację funkcja ANALIZA włącza się automatycznie.

Sygnaly ostrzegawcze załączone

W ustawieniach fabrycznych komunikaty systemu podpowiedzi są załączone.

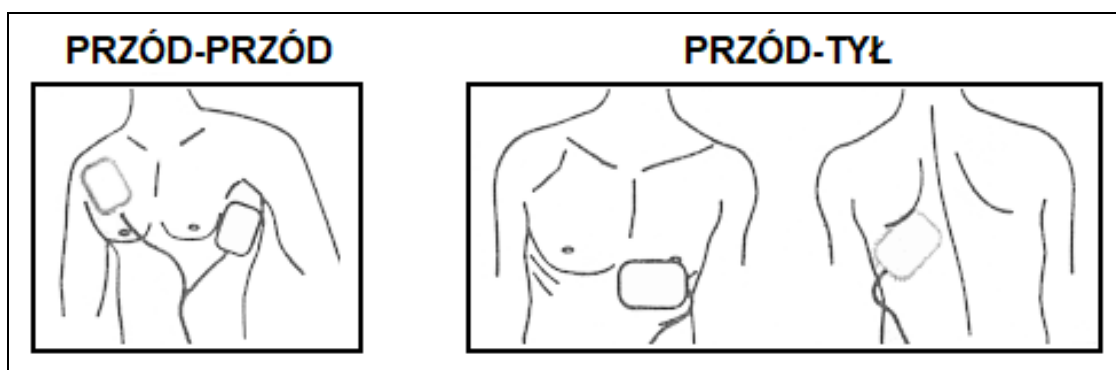
Są to komunikaty i sygnały dźwiękowe prowadzące użytkownika przez procedurę AED, gdy włączony jest tryb AED. W zaawansowanym MENU istnieje możliwość ich włączenia lub wyłączenia.

UWAGA:

Ustawienia fabryczne można zmienić i ustawić indywidualnie zgodnie z potrzebami użytkownika DefiMax. oddziału szpitalnego lub przychodni lekarskiej, w których pracuje DefiMax.

3.9.2 Ułożenie elektrod na pacjencie podczas defibrylacji AED

Dla przeprowadzenia prawidłowej defibrylacji należy przykleić elektrody jednorazowe zgodnie z poniższym rysunkiem 3.24.

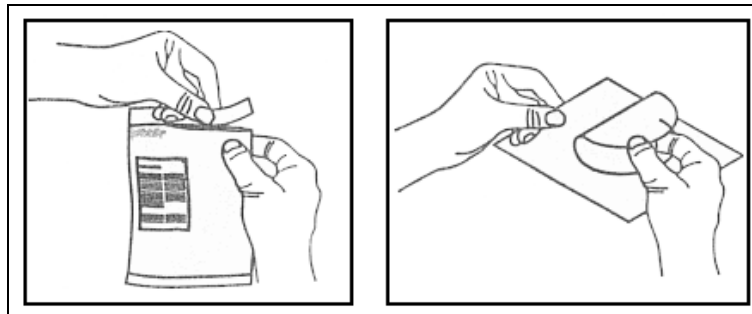


Rys. 3.24

UWAGA:

Przed przyklejeniem elektrod jednorazowych należy oczyścić i osuszyć skórę pacjenta w miejscach przyklejenia elektrod.

Należy zdjąć folię ochronną jak pokazano na rysunku 3.25.



Rys. 3.25

Przy ułożeniu elektrod PRZÓD – PRZÓD, elektrody jednorazowe należy przykleić zgodnie z rys. 3.24 Przód-Przód.

Przy ułożeniu elektrod PRZÓD – TYŁ, elektrody jednorazowe należy przykleić zgodnie z rys. 3.24 Przód-Tył.

Elektrody należy przykleić tak, aby się z sobą nie stykały gdyż może to spowodować wyładowanie łukowe i poparzenie skóry pacjenta.

3.9.3 Defibrylacja AED – opis czynności

AED jest specjalną funkcją **DefiMax**, która dokonuje automatycznej analizy EKG pacjenta, a w przypadku wykrycia migotania komór VF lub częstoskurczu komorowego VT defibrylator może wykonać „n” (dowolną liczbę) cykli wyładowań i resuscytacji RKO w zależności od prowadzonego leczenia przez ratownika.

Po każdym wyładowaniu następuje czas 2 minut (wg ustawień fabrycznych) na przeprowadzenie przez ratownika resuscytacji.

Energia defibrylacji jest przekazywana przez te same elektrody jednorazowe, przy użyciu których odbierany jest sygnał EKG a następnie analizowany jest rytm serca.

UWAGA:

Wartość energii jak również czas resuscytacji może być zmieniony w zaawansowanym MENU – USTAWIENIA defibrylatora WYŁĄCZNIE przez upoważnioną osobę posiadającą specjalny kod dostępu.

Procedura defibrylacji AED składa się z trzech kroków postępowania (na klawiaturze opisana dużymi cyframi 1, 2, 3) jak pokazano na rys. 3.26.



Rys. 3.26

Krok 1 – wybór funkcji AED oraz przygotowanie i podłączenie pacjenta do defibrylatora.

Krok 2 – rozpoczęcie przez defibrylator analizy rytmu sygnału EKG, zakończonej podjęciem decyzji o wykonaniu (lub niewykonaniu) defibrylacji.

Krok 3 – wykonanie defibrylacji oraz podjęcie resuscytacji.

W ustawieniach fabrycznych wszystkie trzy kroki powtarzają się podczas wykonywania defibrylacji AED.

W celu zwiększenia skuteczności defibrylacji. Wartość energii używanej w kolejnych cyklach defibrylacji wzrasta.

- 1-sze wyładowanie wykonywane jest energią 150 J,
- 2-gie wyładowanie wykonywane jest energią 200 J,
- ...
- n-te oraz kolejne wyładowania wykonywane są energią 300 J (lub opcjonalnie 360 J).

UWAGA:

W MENU – USTAWIENIA istnieje możliwość dokonania zmian standardowego protokołu defibrylacji np. zmian wartości energii defibrylacji w kolejnych cyklach AED.


Moduł AED, poprzez specjalny system podpowiedzi, podaje komunikaty głosowe oraz wizualnie wyświetla je na ekranie monitora podpowiadając ratownikowi kolejne kroki postępowania w leczeniu.

System analizy sygnału EKG modułu AED defibrylatora jest bardzo rozbudowany. Generowane podpowiedzi i komunikaty wizualne pomagają użytkownikowi aparatu w podejmowaniu decyzji.

OSTRZEŻENIE:

Przed defibrylacją należy sprawdzić czy są spełnione niezbędne warunki i wymagania konieczne do zastosowania procedur defibrylacji AED, tj.:

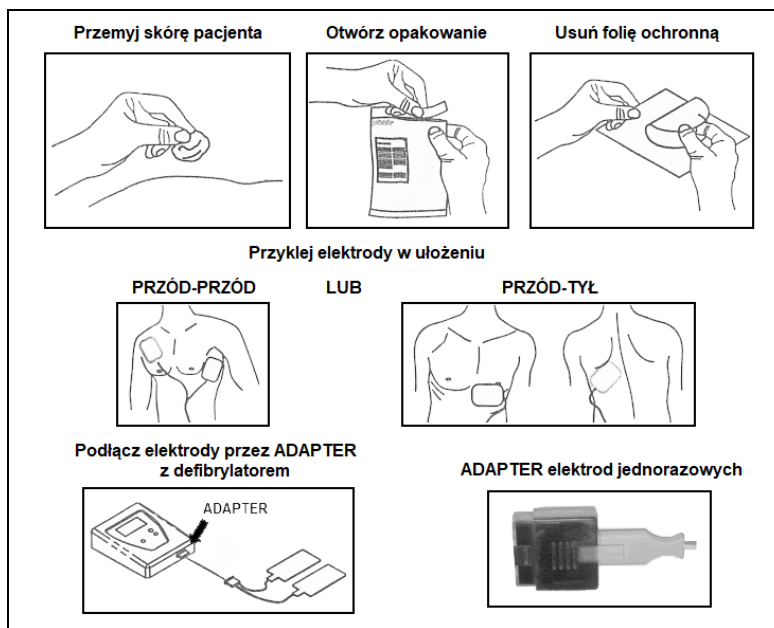
- ▶ pacjent jest nieprzytomny,
- ▶ brak samodzielnego oddechu,
- ▶ brak tętna.

1. Przygotować pacjenta do umieszczenia elektrod jednorazowych. Należy ułożyć pacjenta tak, aby dostępny był obszar klatki piersiowej do przyklejenia elektrod jednorazowych, odsłonić klatkę piersiową i następnie oczyścić z owłosienia klatkę piersiową oraz odtłuścić skórę, na którą będą klejone elektrody.
2. Przykleić elektrody jednorazowe zgodnie z oznaczeniami na opakowaniu.
3. Podłączyć elektrody jednorazowe **POPRAWIEZ ADAPTER** (Rys. 3.27) do defibrylatora i włączyć defibrylator przełącznikiem .

UWAGA:

Adapter jest to prostokątna wtyczka ze ściętymi narożnikami z jednego boku. Dlatego wtyczkę tą można włożyć do gniazda defibrylatora **TYLKO** w jednej pozycji. Z drugiej strony adaptera jest owalne złącze do wtyczki elektrod jednorazowych defibrylatora.

Podczas eksploatacji defibrylatora adapter jest zazwyczaj umieszczany za klapką akumulatora z tyłu urządzenia.



Rys. 3.27

UWAGA:

Jednorazowe elektrody defibrylatora należy przykleić w sposób staranny.

Wszystkie pęcherze powietrza pod elektrodą należy usunąć, gdyż powodują one mniejszą skuteczność defibrylacji.

Jeżeli elektrody będą niewłaściwie przyklejone np. niewłaściwy docisk (zbyt duża impedancja) lub zbyt blisko siebie (zbyt mała impedancja), sygnalizowane to będzie krótkim sygnałem dźwiękowym i komunikatem głosowym oraz napisem na ekranie monitora:

Przyklej lub dociśnij elektrody

4. Rozpocząć **Krok 1.** defibrylacji AED. Włączyć funkcję AED naciskając na przełącznik **AED**. Na obwodzie przełącznika powinna zaświecić się zielona lampka oraz wygenerowany zostanie komunikat głosowy i na ekranie monitora pojawi się komunikat:

**Defibrylator w trybie nadzoru AED
aby rozpocząć protokół AED naciśnij ANALIZA**

UWAGA:

Jeżeli nie będzie podłączony kabel z elektrodami do defibrylacji po włączeniu aparatu, będzie to sygnalizowane krótkim akustycznym sygnałem ostrzegawczym, komunikatem głosowym oraz pisemnym na ekranie monitora:

Podłącz elektrody do defibrylatora

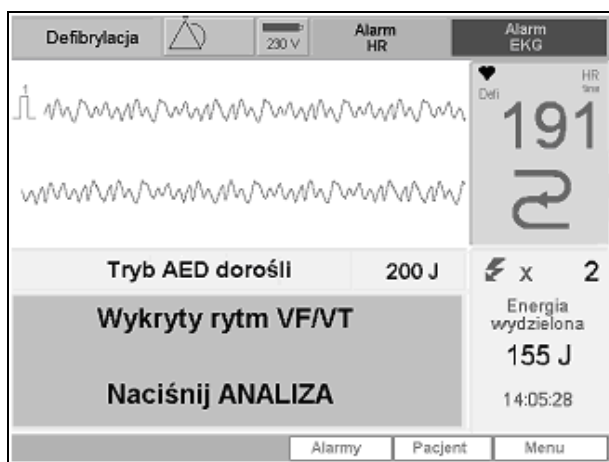
Dalsza praca w trybie AED nie będzie możliwa oraz komunikat ten będzie trwał tak długo, dopóki nie zostaną podłączone elektrody jednorazowe.

Jeżeli ten stan nie zostanie usunięty, nie będzie możliwa dalsza praca w trybie AED. Komunikat ten będzie ponawiany do chwili prawidłowego przyklejenia elektrod.

5. Przerwać wszystkie czynności reanimacyjne (sztuczne oddychanie, masaż serca). Wszystkie osoby oprócz osoby prowadzącej defibrylację muszą odsunąć się, o co najmniej 1 m od defibrylowanego pacjenta tak, aby nie było możliwe dotknięcie łóżka ani innego elementu przewodzącego, połączonego z pacjentem

Jeżeli po załączeniu funkcji AED przełącznikiem **AED** rytm EKG pacjenta kwalifikuje się do defibrylacji AED pojawia się komunikat:

**Wykryty rytm VF/VT
Naciśnij ANALIZA**



Rys. 3.28

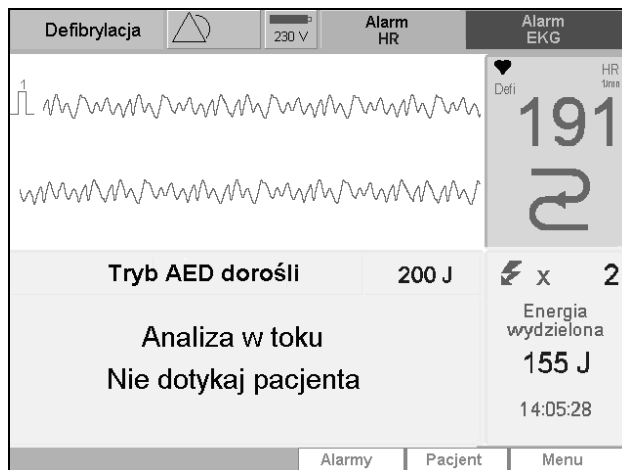
OSTRZEŻENIE:

W trakcie analizy sygnału EKG pacjent **MUSI** pozostawać nieruchomy i **NIE WOLNO** go dotykać ani poruszać, gdyż spowoduje to wystąpienie zakłóceń na sygnale EKG podlegającym skomplikowanej analizie.

Zakłócenia sygnału EKG mogą spowodować błędną analizę, niewłaściwą jego interpretację i możliwość podjęcia niewłaściwej decyzji o wykonaniu lub niewykonaniu defibrylacji lub przerwaniu analizy z powodu wykrytych ruchów.

6. Rozpocząć **Krok 2.** defibrylacji AED. Nacisnąć przełącznik **ANALIZA**. Na obwodzie przełącznika ANALIZA powinna załączyć się zielona lampka sygnalizująca uruchomienie funkcji ANALIZA. W głośniku oraz na ekranie monitora włączony zostanie komunikat:

**Analiza w toku
Nie dotykaj pacjenta**



Rys. 3.29

Rozpoczyna się analiza sygnału EKG pacjenta.

Sygnał EKG wyświetlany jest na pierwszym lub kaskadowo na pierwszym i drugim kanale monitora.

Czas trwania analizy EKG wynosi do 10 s, o ile w tym czasie nie wystąpią zakłócenia uniemożliwiające podjęcie decyzji.

OSTRZEŻENIE:

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas defibrylacji AED pacjentów z wszczepionym rozrusznikiem serca. Pod wpływem impulsów rozrusznika zmienia się kształt i amplituda sygnału EKG, w związku z tym może być zakłócona automatyczna analiza EKG, a przez to nieprawidłowa praca modułu defibrylacji AED.

Jeżeli po włączeniu funkcji ANALIZA moduł AED nie wykryje rytmu EKG, który kwalifikuje się do defibrylacji, wówczas po kilku sekundach pojawi się komunikat:

Defibrylacja niezalecana

Natychmiast podejmij RKO

OSTRZEŻENIE:

Wykrycie zakłóceń lub jakiegokolwiek ruchu pacjenta wstrzymuje analizę i rozlegnie się w głośniku krótki dźwiękowy sygnał ostrzegawczy oraz komunikat głosowy i na ekranie monitora:

Wykryty ruch – usuń przyczynę

Jeżeli ruch lub zakłócenia nie ustąpią w ciągu 20 s, to analiza EKG zostanie wyłączona i zgaśnie zielona lampka przy przełączniku **ANALIZA**.

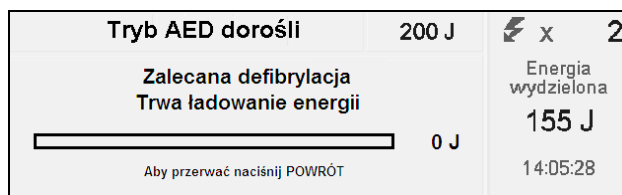
Jeżeli ruch lub zakłócenie ustąpi w ciągu 20 s, to analiza będzie kontynuowana do chwili podjęcia decyzji o tym czy defibrylacja jest zalecana lub nie.

Jeżeli wewnętrzny system analizy zakwalifikuje sygnał EKG do defibrylacji, po kilku sekundach poda komunikat:

Zalecana defibrylacja

Ładowanie energii

po czym natychmiast rozpocznie się (bez ingerencji obsługi) ładowanie kondensatora do domyślnie ustawionej energii (w ustawieniach fabrycznych jest to 150 J dla pierwszej defibrylacji po aktywowaniu trybu AED). Na ekranie monitora pojawi się żółty pasek, który będzie wypełniany w sposób proporcjonalny do ilości gromadzonej energii w kondensatorze.



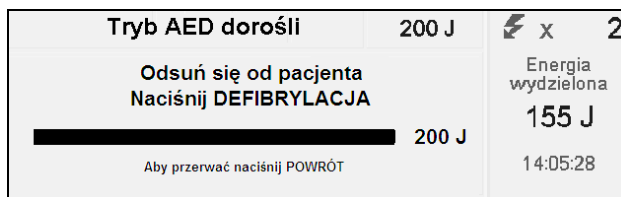
Rys. 3.30

Gdy energia 150 J zostanie zgromadzona, w głośniku rozlegnie się ciągły dźwięk i rozświetla się czerwona



lampka na obwodzie przełącznika DEFIBRYLACJA, a na ekranie monitora i w głośniku pojawi się komunikat:

**Odsuń się od pacjenta
Naciśnij DEFIBRYLACJA**



Rys. 3.31

Oznacza to gotowość aparatu do wykonania defibrylacji.

7. Rozpocząć **Krok 3.** defibrylacji AED.

UWAGA:

Stan gotowości do wykonania defibrylacji utrzymuje się przez czas 30 s. Jeżeli nie zostanie wykonana defibrylacja, energia zgromadzona w kondensatorze zostanie rozładowana przez wewnętrzny układ rozładowczy oraz wyłączona zostanie funkcja ANALIZA (zgaśnięcie zielona lampka na obwodzie przełącznika **ANALIZA**). Defibrylator pozostaje w trybie AED.

OSTRZEŻENIE:

Podczas defibrylacji nikt nie może dotykać pacjenta ani nie może być połączony z pacjentem żadnym materiałem przewodzącym. Wszyscy uczestniczący w procedurze defibrylacji z wyjątkiem operatora defibrylatora powinni odsunąć się na bezpieczną odległość minimum 1 m od defibrylowanego pacjenta.

W tej chwili operator może jeszcze wyczołfać się z przeprowadzenia defibrylacji, gdyż na ekranie monitora jest komunikat:

Aby przerwać naciśnij POWRÓT



Jednak, gdy procedura defibrylacji będzie kontynuowana należy nacisnąć przełącznik DEFIBRYLACJA.

Po jego naciśnięciu nastąpi wyładowanie energii 150 J na pacjencie, a na ekranie pojawi się komunikat:

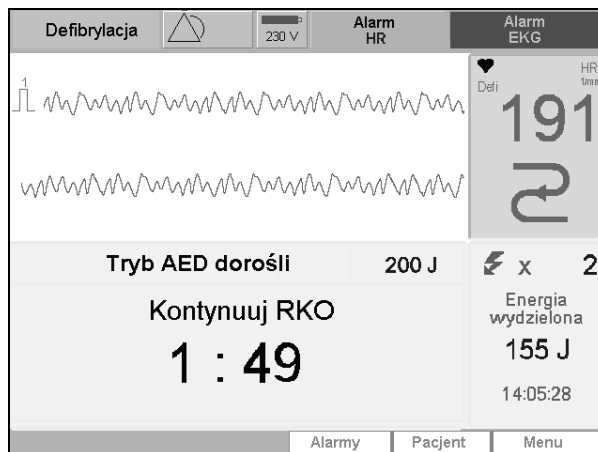
Rozpocznij reanimację



Rys. 3.32

A następnie komunikat:

Kontynuuj RKO



Rys. 3.33

Na ekranie wyświetlany jest również rewersyjnie odliczany czas 2 minut (1:59, 1:58.... 1:50..... aż do 0:00). Czas ten przeznaczony jest na reanimację.

UWAGA:

Jeżeli jest takie uzasadnienie, ratownik może skrócić czas resuscytacji naciskając przełącznik **ANALIZA** lub wyłączyć procedury AED naciskając przełącznik **AED**.

W takiej sytuacji system podpowiedzi zada pytanie w postaci komunikatu:

Czy na pewno chcesz przerwać RKO TAK NIE

Decyzję podejmuje ratownik pokrętle wybierając odpowiednia odpowiedź.

Na tym kończy się procedura 1-go wyładowania

Po zakończeniu procedury 1-szego wyładowania na monitorze zostanie wyświetlona informacja o rzeczywistej wydzielonej energii, czasie dokonanej defibrylacji, licznik wyładowań zostanie powiększony o 1.

O ile nie zostaną wprowadzone inne ustawienia w MENU aparatu, po defibrylacji automatycznie włączy się rejestrator termiczny, na którym zostaną zapisane czas i parametry defibrylacji oraz zapis EKG pacjenta.

Jeżeli czas resuscytacji nie został skrócony, to po upływie 2 minut rozlega się krótki ostrzegawczy sygnał dźwiękowy i ponownie należy rozpocząć następny cykl AED naciskając przełącznik **ANALIZA**.

UWAGA:

Jeżeli użytkownik zmienił ustawienia fabryczne i załączył automatyczną funkcję ANALIZA (funkcja realizowana od 2-go wyładowania), w następnych cyklach defibrylacji AED funkcja ANALIZA załącza się automatycznie i powtarzają się czynności zawarte w punktach (5)–(7) opisane podczas 1-go wyładowania.

8. Sprawdzić na monitorze rezultat defibrylacji analizując sygnał EKG i tętno (nastawy fabryczne monitora to czułość 10 mm/1 mV, prędkość przesuwu EKG 25 mm/s). Po wykonanej defibrylacji, automatycznie uruchomiony zostaje wydruk na drukarce termicznej dokumentujący wyniki defibrylacji (o ile nie zostały zmienione ustawienia fabryczne).
9. Jeżeli zachodzi potrzeba 2-go, 3-go lub kolejnego wyładowania, powtórzyć punkty (5)–(7).

UWAGA:

Kolejne defibrylacje będą wykonywane wyższą energią, aż do osiągnięcia 300 J (opcjonalnie 360 J). Po osiągnięciu 300 J (360 J), kolejne defibrylacje będą wykonywane tą samą energią.

W prawej części ekranu na czerwonym tle po każdym wyładowaniu zwiększać się będzie licznik dokonanych wyładowań, aby prowadzący leczenie miał w każdej chwili informację o liczbie wyładowań dokonanych na pacjencie podczas trwającego leczenia.

Kolejne kroki leczenia zależą od stanu pacjenta i decyzji prowadzącego leczenie.

10. Jeżeli procedura defibrylacji AED zostanie zakończona, należy wyłączyć defibrylator przełącznikiem 


lub przełączyć go na funkcję monitorowania przez powtórne naciśnięcie przelącznika **AED** i potwierdzenie wyjścia z trybu AED, a następnie przyciśnięcie przelącznika **MONITOR**.

UWAGA:

Wszystkie parametry defibrylacje AED są przechowywane w pamięci i jest możliwość ich późniejszej analizy.

O liczbie przeprowadzonych defibrylacji AED podczas leczenia, decyduje ratownik lub lekarz przeprowadzający leczenie pacjenta.

3.9.4 Zakończenie procedury defibrylacji AED

Po zakończeniu defibrylacji należy niezwłocznie odłączyć i zdjąć elektrody jednorazowe chyba, że pacjent będzie monitorowany przy użyciu elektrod jednorazowych defibrylatora. Jeżeli pacjent będzie monitorowany przy pomocy kabla oraz elektrod EKG, wówczas należy przełączyć **DefiMax** w tryb monitorowania poprzez powtórne naciśnięcie przelącznika **AED** i potwierdzenie wyjścia z trybu AED, a następnie przyciśnięcie przelącznika **MONITOR**. Jeżeli procedura udzielania pomocy pacjentowi została całkowicie zakończona, aparat należy wyłączyć przelącznikiem .

4. Monitorowanie EKG

4.1 Opis działania modułu EKG

Moduł monitora umożliwia nadzór podstawowych parametrów pacjenta oraz zapis tych parametrów np. krzywa EKG i pulsu oraz częstość serca i saturację w pamięci. Aparat posiada możliwość wydruku tych krzywych na drukarce termicznej.

Pacjent może być podłączony do **DefiMax** przy pomocy 3 lub 5-cio żyłowego kabla EKG (opcjonalnie 10-cio żyłowy kabel EKG) zakończonych końcówkami umożliwiającymi podłączenie go do elektrod jednorazowych przyklejonych do klatki piersiowej pacjenta.

W celu zapewnienia użytkownikowi i pacjentowi odpowiedniego zabezpieczenia, obwód wejściowy modułu jest galwanicznie odizolowany od pozostałej części aparatu.

W zależności od potrzeb, moduł EKG zapewnia monitorowanie do 12 odprowadzeń: I, II, III, aVR, aVL, aVF oraz V1 – V6. Istnieje możliwość obserwacji zarówno pojedynczo wybranych odprowadzeń jak również jednoczesną obserwację 1 lub 7 odprowadzeń. Przy użyciu kabla 3 żyłowego możliwe jest jednoczesne monitorowanie 1, 3 lub 6 odprowadzeń. W przypadku użycia kabla 5-cio żyłowego możliwe jest jednoczesne monitorowanie 7 odprowadzeń (opcjonalnie przy użyciu 10-cio żyłowego kabla EKG również 12 odprowadzeń). Na podstawie odbieranego sygnału EKG następuje programowe obliczanie częstości akcji serca. Wartość ta wyświetlana jest dużymi cyframi w oknie wartości cyfrowych po prawej stronie przebiegów odprowadzeń EKG.

Monitorowanie sygnału EKG odbywa się po załączeniu aparatu i włączeniu funkcji **MONITOR** na klawiaturze **DefiMax**. Sygnał EKG można odbierać przy użyciu kabla pacjenta, który jest na wyposażeniu aparatu, jak również z elektrod defibrylatora po ich podłączeniu do defibrylatora. Jest on prezentowany na 1-szym kanale monitora, lecz może być również prezentowany w kaskadzie na 2 kanałach, jeżeli drugi kanał nie jest wykorzystywany przez inny moduł pomiarowy taki jak np. pulsoksymetr.

Działanie modułu EKG polega na monitorowaniu potencjałów elektrycznych związanych z pracą serca poprzez kabel EKG oraz przyklejone do klatki piersiowej pacjenta elektrody, a następnie ich wyświetlenie na ekranie. Monitorowane są odprowadzenia Einthovena, Goldbergera oraz opcjonalnie odprowadzenia Wilsona.

Nie ma szczególnych przeciwwskazań stosowania modułu EKG.

4.2 Monitorowanie przy użyciu kabla EKG

Podłączenie pacjenta do **DefiMax**:

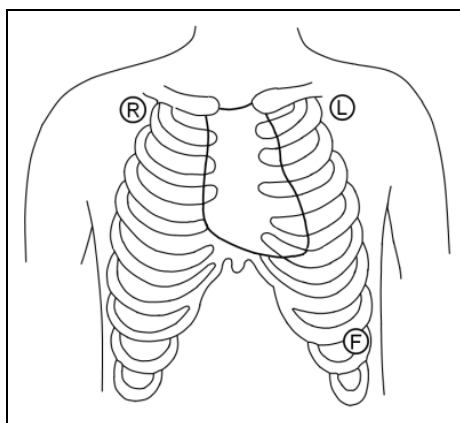
1. Włóż wtyczkę kabla EKG do gniazda oznaczonego etykietą EKG
2. Podepnij końcówki kabla EKG do elektrod jednorazowych (zwróć uwagę, aby elektrody były dobrej jakości).
3. Przyklej elektrody EKG na oczyszczoną skórę pacjenta. Elektrody należy umieścić zgodnie z poniższym opisem (rys 4.1 i 4.2):

Prawidłowe podłączenie kabla 3-żyłowego (Rys. 4.1):

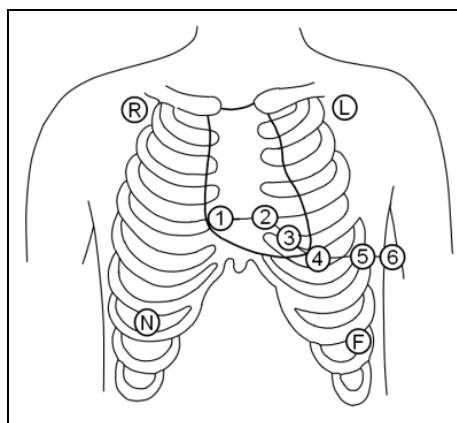
- Czerwona elektroda do miejsca – R (RA)
- Żółta elektroda do miejsca – L (LA)
- Zielona elektroda do miejsca – F (LL)

Prawidłowe podłączenie kabla 5-żyłowego i 10 żyłowego) (Rys. 4.2):

- Czerwona elektroda do miejsca – R (RA)
- Żółta elektroda do miejsca – L (LA)
- Zielona elektroda do miejsca – F (LL)
- Czarna elektroda do miejsca – N (RL)
- Biała elektroda do jednego z miejsc (lub elektrody C1 do C6 kabla 10-cio żyłowego) – 1-6 (V)




Rys. 4.1




Rys. 4.2

UWAGA:

- W celu poprawnego działania modułu EKG należy podłączać końcówki kabla EKG zgodnie z powyższym rysunkiem oraz opisem.
- Elektrody należy kleić na odtłuszczone ciało pacjenta (nie wolno przemywać skóry pacjenta wysokoprocentowym spirytusem, gdyż powoduje to zrogowacenie naskórka i daje skutek odwrotny do zamierzonego, pogarszając warunki monitorowania).
- Elektrody należy kleić do klatki piersiowej pacjenta tak, aby nie stanowiły utrudnienia podczas wykonywania defibrylacji.
- Nie można przyklejać elektrod na owłosioną klatkę piersiową. Owłosienie musi być bezwzględnie usunięte z miejsca przyklejenia, by umożliwić odpowiedni kontakt pomiędzy elektrodami i klatką piersiową pacjenta.
- Żel w elektrodach powinien być „mokry”, co świadczy o świeżości elektrody. Żel o konsystencji gąbki informuje o złej jakości lub przeterminowaniu elektrody (otwarte opakowanie z elektrodami ma trwałość nie większą niż 2–3 tygodnie).
- Nie można wstrzykiwać żelu pod powierzchnię elektrod, które już były nasączone żelem przez producenta, gdyż może to przynieść skutek odwrotny do zamierzonego i pogorszyć warunki monitorowania.
- Metalowe elementy elektrody, służące do podłączania kabla EKG, powinny być „świejące”, co świadczy o dobrej jakości metalowego złącza elektrody, gwarantując minimalną impedancję (dobry kontakt) pomiędzy elektrodą a końcówką kabla EKG.
- W szczególnej sytuacji, gdy zapis EKG jest utrudniony, wskazane jest delikatne przetarcie naskórka, odkażonym bardzo drobnym papierem ściernym.
- Przewodzące części elektrod, włączając w to elektrodę neutralną nie powinny mieć kontaktu z innymi częściami przewodzącymi w tym z uziemieniem, dotyczy to sytuacji zarówno gdy elektrody są podłączone do pacjenta jak i sytuacji gdy nie są, a kabel jest podłączony do defibrylatora.

4. Na ekranie pojawi się wykryta fala EKG. W przypadku, gdy podłączony pacjent ma małą amplitudę sygnału EKG, należy zwiększyć amplitudę wyświetlanego sygnału EKG do wysokości ok. 20 mm. Można tego dokonać poprzez naciśnięcie przycisku .

UWAGA:

- Jeżeli w polu wartości cyfrowych widoczna jest etykieta „I”, „II”, „III”, „aVR”, „aVL”, „aVF” lub „Vn” oznacza to monitorowanie EKG odbywa się poprzez kabel EKG.
- Jeżeli w polu wartości cyfrowych widoczna jest etykieta „Defi.” To znaczy, że monitorowanie EKG odbywa się poprzez elektrody defibrylacyjne.
- Zmiana sposobu monitorowania sygnału EKG (z elektrod defibrylacyjnych lub z kabla EKG) odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku , co powoduje zmianę etykiety widocznej w tym polu wartości cyfrowych modułu EKG oraz wyświetlanego sygnału EKG.

UWAGA:

Zaleca się przeklejenie elektrod EKG w taki sposób, aby amplituda sygnału na ekranie DefiMax miała wysokość nie mniejszą niż połowa wysokości znacznika kalibracji 1mV (dla czułości 1 (czułość skalowalna - domyślna) lub 10 mm/mV (czułość normalna)) z wyraźnym uwidocznieniem zespołu QRS. Zapewni to prawidłowe zliczanie częstości akcji serca pacjenta. Jeżeli pacjent ma małą amplitudę EKG i brak jest wyraźnego zespołu QRS należy zmienić standardowe ułożenie elektrod na inne, które może zapewnić większą amplitudę sygnału.

5. Ustawić górny oraz dolny próg alarmów dla częstości akcji serca HR pacjenta (rys.4.4) w Menu ECG lub na ekranie Alarmów.



Rys. 4.4

6. Ułożyć kabel EKG w sposób nieuciążliwy dla pacjenta oraz niekolidujący z innymi urządzeniami podłączonymi do pacjenta.

UWAGA:

- Kabel EKG nie może zwisać poza obręb łóżka, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie.
- Używanie elektrod jednorazowych dłużej niż 24 godziny może powodować wadliwy odbiór sygnału EKG i/lub podrażnienie skóry.
- Kabel EKG nie może być ułożony w pobliżu głowy pacjenta, aby nie spowodować jego uduszenia.

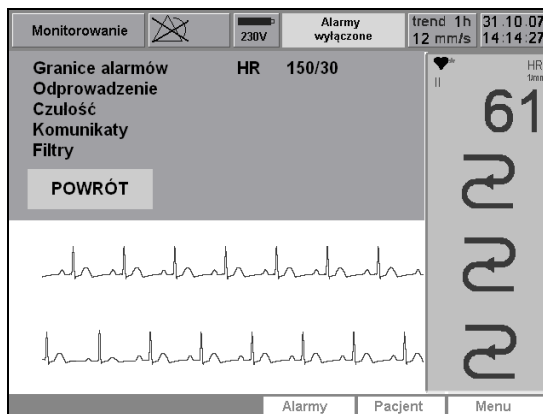
UWAGA:

Pacjenci z rozrusznikami serca. System zliczania częstości pracy serca może kontynuować zliczanie częstości pracy stymulatora podczas zatrzymania akcji serca lub pojawienia się pewnych typów arytmii. Nie można polegać wyłącznie na alarmach częstości pracy serca. Pacjentów z rozrusznikami serca należy pozostawiać pod ścisłym nadzorem. Punkt 4.5 opisuje parametry odporności modułu EKG na impuls stymulatora.

4.3 Ustawienia modułu EKG

Zmiany w ustawieniach podstawowych modułu EKG należy dokonać przez naciśnięcie przełącznika OPCJE na klawiaturze i wybranie MENU EKG.

- Granice alarmu** – możliwość ustawiania granic alarmów dla monitorowanych przez moduł parametrów. Dla częstości EKG granice alarmów ustawia się w zakresie 0 do 350 z odstępem 5.
- Wybór odprowadzenia** – ustawianie wyświetlanego na ekranie odprowadzenia EKG – wyświetlane jest tylko jedno odprowadzenie. W przypadku kabla 5-cio żyłowego oprócz podstawowych sześciu odprowadzeń możliwy jest również wybór odprowadzeń przedsercowych, dla opcjonalnego kabla 10-cio żyłowego możliwy jest wybór wszystkich odprowadzeń przedsercowych. Ustawienie standardowe Defi (odbieranie sygnału EKG z elektrod defibrylacyjnych wielorazowych lub jednorazowych). Podłączenie kabla 3 lub 5-cio (opcjonalnie 10-cio) żyłowego jest automatycznie rozpoznawane przez DefiMax.



Rys. 4.5

- Czułość**
- wybór zakresów czułości: „normalna”, „skalowana” oraz „automatyczna”. Dla czułości „normalnej” jest możliwa regulacja wzmocnienia: 2,5; 5; 10; 20 mm/mV. Wyższe wartości wzmocnienia mogą być niedostępne w przypadku, gdy ustawiona wysokość wyświetlanego kanału nie pozwala na zwiększenie amplitudy wyświetlanego sygnału. Dla pojedynczej wysokości kanału maksymalnie można ustawić 40 mm/mV. Natomiast dla czułości „skalowanej” wybór wzmocnienia jest następujący: 0,25; 0,5; 1; 2 oraz 4 V/mV, co w praktyce oznacza stopnie wzmocnienia elektrycznego toru pomiarowego, a dla wybranego wzmocnienia wysokość znacznika odpowiada sygnałowi EKG o wartości 1 mV. Opcjonalnie dostępne jest także 10 poziomów wzmocnienia. Dla czułości „Automatycznej”, DefiMax sam wybiera wzmocnienie sygnału EKG i wyświetla sygnał EKG w taki sposób by był wyraźnie widoczny na ekranie **DefiMax**.
- Komunikaty**
- wyłączenie lub załączenie wyświetlania komunikatów w module EKG. Standardowo załączone.
- Filtry**
- Wybieranie stosowanego filtra EKG. Dostępne tryby pracy: Monitorowanie, Diagnostyka, Transport. Standardowo po włączeniu ustawiony jest filtr monitorowanie. Dodatkowym filtrem jest filtr sieciowy dla fali EKG. Standardowo filtr ten jest załączony.
- Sygnalizacja stymulatora (opcja)**
- załączenie lub wyłączenie sygnalizacji wykrycia impulsów stymulatora. Wykrycie impulsu stymulatora sygnalizowane jest poprzez wyświetlenie pionowego białego paska powyżej fali EKG w miejscu wykrycia impulsu. Standardowo wyłączone.

4.4 Komunikaty modułu EKG

W trakcie monitorowania EKG na ekranie **DefiMax** mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty:

- Inicjowanie modułu EKG**
- komunikat pojawia się po włączeniu **DefiMax**, gdy następuje połączenie modułu EKG z systemem **DefiMax**. Komunikat znika po kilku sekundach od włączenia aparatu. Jeżeli po pojawieniu się obrazu komunikat nie znika, może to oznaczać uszkodzenie modułu. W takim wypadku należy skontaktować się z serwisem.
- Brak kabla EKG**
- komunikat występuje, gdy kabel EKG nie jest podłączony do **DefiMax**.
- Brak kontaktu elektrod**
- komunikat występuje, gdy odłączy się elektroda, lub jest zbyt duży poziom zakłóceń.
- Brak komunikacji z modułem EKG**
- komunikat pojawia się, jeżeli po inicjowaniu modułu EKG nie nastąpi połączenie z nim.
- Przekreślony napis FILTR**
- Komunikat informujący o wyłączeniu filtra sieciowego. Wyświetlany w polu wartości cyfrowych.

4.5 Parametry techniczne modułu EKG

Moduł EKG spełnia wymagania obowiązującej normy EN 60601-2-27, poniżej wymienione są istotne dla użytkownika parametry:

| | | |
|------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rodzaj odprowadzeń | – | I,II,III, aVR, aVL, aVF, Vn (opcjonalnie V1-V6) |
| Czułość regulowana skokowo | – | 2,5, 5, 10, 20, 40 (mm/mV) |
| Współczynnik CMRR | – | > 100 dB |
| Zakres pomiarowy | – | 15 – 350 bpm |
| Rozdzielczość HR | – | 1 bpm |
| Dokładność HR | – | nie gorzej niż ± 5 bpm (normalnie ± 1 bpm) |
| Pasma do wyboru przez użytkownika | – | 0,5 Hz do 40 Hz (Monitorowanie) 0,05 Hz do 100 Hz (Diagnostyka) 2 Hz – 25 Hz (Transport) |
| Eliminacja impulsów stymulatora | – | ± 2 mV do ± 700 mV i szerokości od 0,1 ms do 2 ms |
| Zakres sygnału wejściowego | – | ± 5 mV |
| Impedancja wejściowa | – | >10 M Ω |
| Odrzucanie załamka T z HR | – | dla amplitudy T mniejszej lub równej amplitudzie R |
| Wejście zabezpieczone przed impulsem defibrylującym. | | |
| Wejście zabezpieczone przed zakłóceniami w. cz. | | |

4.6 Monitorowanie pacjentów z wszczepionym rozrusznikiem serca

DefiMax umożliwia prawidłowe monitorowanie pacjentów z wszczepionymi rozrusznikami serca. Impuls rozrusznika jest najczęściej eliminowany w algorytmie obliczania częstości serca HR.

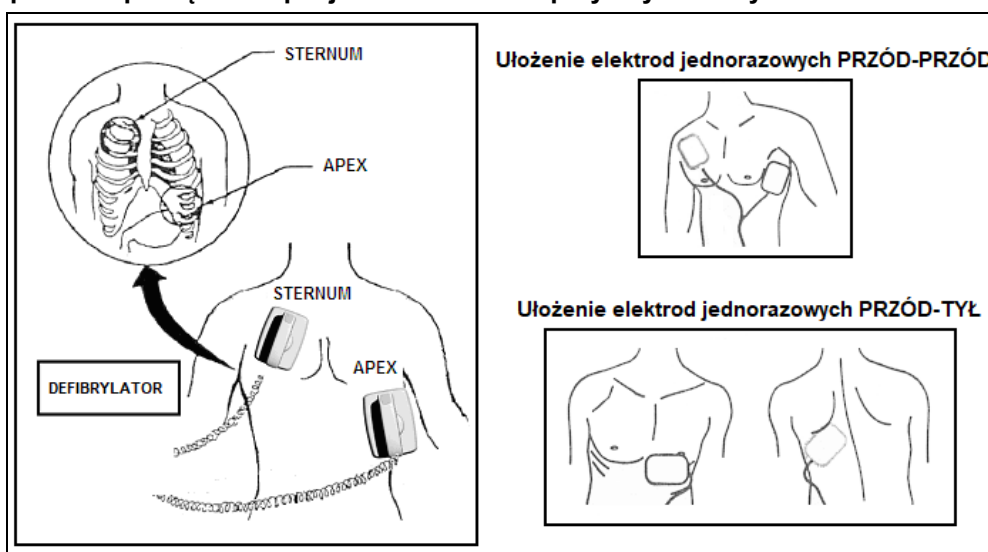
OSTRZEŻENIE:

Monitorowanie pacjentów z wszczepionymi rozrusznikami serca należy nadzorować ze szczególną uwagą, gdyż w niektórych przypadkach, duża amplituda impulsu stymulatora, będąc sygnałem podobnym do zespołu QRS może spowodować błędny odczyt częstości serca HR.

4.7 Monitorowanie EKG przy użyciu elektrod defibrylatora

Podczas użytkowania DefiMax istnieje możliwość monitorowania sygnału EKG pacjenta przy użyciu kabla EKG i elektrod jednorazowych EKG lub bezpośrednio z elektrod defibrylacyjnych stałych lub jednorazowych (rys.4.6).

Postępowanie podczas podłączenia pacjenta do DefiMax przy użyciu stałych elektrod defibrylatora:



Rys. 4.6


1. Podłącz elektrody do złącza umieszczonego z prawej strony dolnej części przedniej ścianki defibrylatora.
2. Przemyj miejsce przyłożenia elektrod wacikiem nasączonym wodą z mydłem i przygotuj skórę pacjenta do przyklejenia lub przyłożenia elektrod. Miejsce przyklejenia elektrod należy oczyścić z włosów.

3. Wyjmij elektrody stałe z zaczepek (dotyczy tylko elektrod stałych).
4. Pokryj powierzchnię elektrod żelem poprawiającym kontakt elektrody ze skórą pacjenta (**uwaga dotyczy tylko elektrod stałych**).
5. Przyłóż elektrody stałe do klatki piersiowej pacjenta lub przyklej elektrody jednorazowe w miejscach pokazanych na powyższym rysunku 4.7 zgodnie z poniższym opisem:
 - **STERNUM** na mięśniu piersiowym większym, w rzucie drugiej przestrzeni międzyżebrowej po prawej stronie mostka,
 - **APEX** po lewej stronie klatki piersiowej w rzucie koniuszka serca.

UWAGA:

Sprawdź, czy elektrody mają właściwy kontakt elektryczny ze skórą pacjenta. Niewłaściwy kontakt może być spowodowany:

- deformacją klatki piersiowej,
- niedostatecznym dociśnięciem elektrod,
- złym kontaktem na skutek nie oczyszczonej skóry pacjenta,
- zbyt małą ilością materiału przewodzącego (np. jednorazowych podkładek żelowych) między skórą a elektrodami defibrylatora.


Jeżeli przebieg EKG na ekranie monitora jest zbyt duży lub zbyt mały, to amplitudę należy zmienić poprzez wybranie przycisku . Ustawić optymalną amplitudę sygnału EKG.

Istnieje możliwość monitorowania EKG poprzez jednorazowe elektrody defibrylacyjne.

UWAGA:

Jeżeli w polu wartości cyfrowych widoczny jest napis „Defi.”, oznacza to, że monitorowanie EKG odbywa się poprzez elektrody defibrylacyjne.

Jeżeli w polu wartości cyfrowych widoczna jest etykieta „I”, „II”, „III”, „aVF”, „aVR”, „aVF” lub „Vn”, znaczy to, że monitorowanie EKG odbywa się poprzez kabel EKG.

Zmiana sposobu monitorowania sygnału EKG (poprzez elektrody defibrylacyjne lub poprzez kabel EKG) odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku , co powoduje zmianę etykiety widocznej w polu wartości cyfrowych modułu EKG oraz wyświetlanego sygnału EKG.

Analizując przebieg EKG należy pamiętać, że jego kształt zależy w dużym stopniu od położenia elektrod. Niewielkie ich przesunięcie może dać znaczącą zmianę kształtu sygnału EKG.

OSTRZEŻENIE:

- Jeżeli kontakt między elektrodami a skórą jest niewłaściwy, lub elektrody nie są przyłączone w sposób pewny i trwałe (np. z powodu złych jakościowo lub przeterminowanych elektrod), możliwe jest uzyskanie błędnego sygnału, który może zostać zinterpretowany jako niewłaściwa praca serca. Jeżeli pomimo dobrego kontaktu elektrycznego przebieg EKG jest zakłócony (np. na przebieg nałożona jest wstęga sinusoidalna zakłóceń 50 Hz), należy usunąć źródło zakłóceń (może to być np. nieuziemiene łóżko).
- Kabel EKG nie jest przystosowany do monitorowania EKG w czasie badania rezonansem magnetycznym, istnieje zagrożenie wystąpienia ognia i poparzeń.

4.8 Konserwacja i czyszczenie akcesoriów

Kabel EKG i jego końcówki należy oczyszczać z zanieczyszczeń za pomocą delikatnej tkaniny zwilżonej wodą z mydłem lub neutralnym środkiem czyszczącym.

W celu dezynfekcji kabla EKG należy używać roztworu etanolu (70–80%), propanolu (70–80%) lub aldehydów (2–4%).

UWAGA:

- Nigdy nie wolno zanurzać wtyczek lub/i kabla EKG w płynie.
- Nie wolno wystawiać kabla na promieniowanie ultrafioletowe.
- Przed ponownym użyciem należy skontrolować czy kabel jest całkowicie czysty i czy nie jest mechanicznie uszkodzony.

OSTRZEŻENIE:

Wszystkie elementy jednorazowego użytku stosowane do pomiaru EKG nie mogą być używane powtórnie.

Prawidłowe czyszczenie kabli EKG pozwala na używanie kabla przez około 6 miesięcy.

Prawidłowe czyszczenie końcówek kabla EKG pozwala na używanie kabla przez około 3 miesiące.

4.9 Wyposażenie i sposób zamawiania

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1110 | Kabel EKG – 3-żyłowy |
| E1120 | Kabel EKG – 5- żyłowy |
| E1600 | Kabel EKG – 10-żyłowy (opcja) |
| E1301 | Elektrody EKG jednorazowe dla dorosłych |
| E1302 | Elektrody EKG jednorazowe dla dzieci |
| E9031 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dorosłych |
| E9032 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dzieci |
| E9033 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dorosłych przepuszczalne dla promieni rentgenowskich |
| E9053 | Adapter do jednorazowych elektrod defibrylacyjnych |

Zastosowanie akcesoriów nierekomendowanych przez producenta może spowodować niewłaściwą pracę defibrylatora. Wszystkie niezbędne akcesoria można zamawiać w siedzibie producenta, biorąc pod uwagę wiek oraz wielkość monitorowanych pacjentów.

UWAGA:

Podczas zamawiania akcesoriów należy podawać numer seryjny defibrylatora **DefiMax**.

5. Monitorowanie SpO₂ (opcja)

Wyposażenie defibrylatora w dodatkowy moduł saturacji SpO₂, może służyć do dodatkowej oceny stanu pacjenta, któremu udzielana jest pomoc. Dzięki bardzo prostej obsłudze, możliwa jest szybka ocena stanu pacjenta, a w szczególności zawartości tlenu w jego krwi.

UWAGA:

Podłączenie czujnika SpO₂ do aparatu jest automatycznie rozpoznawane. Po podłączeniu czujnika, na 2-gim kanale monitora pojawia się przebieg fali pulsu, a obok niego po prawej stronie, na niebieskim tle wartość zmierzonej saturacji krwi.

5.1 Opis działania modułu SpO₂

Moduł pulsoksymetrii dokonuje pomiaru zawartości tlenu we krwi metodą optyczną poprzez czujnik umieszczony np. na palcu pacjenta. Obwód pomiarowy pulsoksymetru jest galwanicznie odseparowany od pacjenta zapewniając bezpieczeństwo pacjenta i użytkownika.

Moduł pulsoksymetru zapewnia ciągły pomiar i nadzór nasycenia tlenem krwi tętnicznej (SpO₂) oraz ciągłe monitorowanie fali tętna obwodowego. Pomiar polega na prześwietlaniu unaczynionej tkanki (np. palec, lub ucho) światłem 660nm i 940nm (lub 905nm) wartość SpO₂ obliczana jest z różnicy emitowanego i pochłanianego światła. W pomiarze utlenowania krwi wykorzystane jest znane zjawisko zmiany barwy krwi w zależności od ilości zawartego w niej tlenu. Czujnik (założony np. na palec) składa się z nadajnika, który emituje wiązkę światła prześwietlającą tkankę, oraz odbiornika, który mierzy ilość nadanego światła. Sygnał z odbiornika jest analizowany przez układ elektroniczny i w zależności od natężenia dochodzącego do odbiornika światła, przy użyciu odpowiedniego algorytmu, wyliczana jest saturacja.

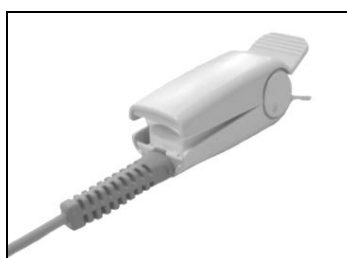
Nie ma szczególnych przeciwwskazań stosowania modułu SPO2, ale należy brać pod uwagę ograniczenia związane ze stosowaniem pulsoksymetrii podane poniżej:

- brak wystarczającej pulsacji (obniżona perfuzja) wynikającej z:
 - hipotermia
 - hipotansja RR < 50 mm Hg
 - środki wazopresyjne
 - ucisk na tętnicę (np. pomiar NIBP)
- niewystarczająca ilość hemoglobiny,
- obecność hemoglobiny tlenkowej i methemoglobiny.

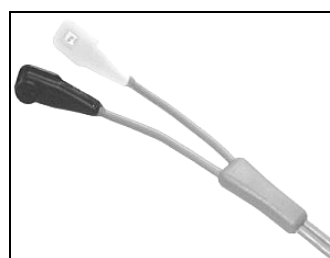
5.2 Sposób użycia modułu pulsoksymetrii SpO₂

W celu monitorowania wartości SpO₂ oraz pulsu należy:

1. Wybrać typ czujnika, którym będzie przeprowadzany pomiar SpO₂. Podstawowymi typami czujników wielorazowego użytku używanymi w pulsoksymetrii są czujnik palcowy (Rys. 5.1) oraz czujnik typu Y (Rys. 5.2).

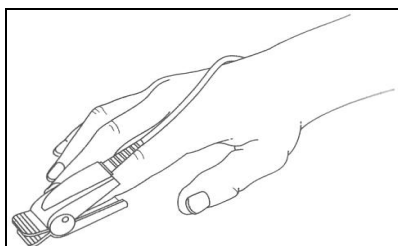


Rys. 5.1

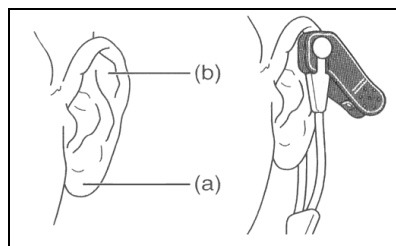


Rys. 5.2

2. Umieścić czujnik w wybranym miejscu pomiaru. Na palcu (Rys. 5.3) lub na uchu w pozycji **a**) lub **b**) (Rys 5.4) pacjenta.



Rys. 5.3



Rys. 5.4

UWAGA:

- Należy założyć czujnik pacjentowi tak, aby okna czujnika znalazły się możliwie dokładnie naprzeciw siebie (prześwietlały ciało na wprost) i zamocować.
 - Czujnik powinien być założony pewnie, jednak nie może utrudniać przepływu krwi, gdyż spowoduje to niewłaściwe odczyty wartości SpO₂ oraz fali tętna obwodowego.
 - W czasie monitorowania należy sprawdzić, co najmniej raz na cztery godziny, czy przepływ krwi nie został ograniczony przez założony czujnik.
 - Czujnik pulsoksymetru umieszcza się zwykle na płątku ucha, na palcach rąk, rzadziej nóg, jeśli fala tętna obniża się wskutek hipoksji, hipotermii lub obkurczenia naczyń, wówczas lepsze wyniki uzyskuje się zakładając czujnik na przegrodę nosa.
3. Podłączyć czujnik do przedłużacza a następnie wtyczkę przedłużacza do gniazda oznaczonego etykietą SpO₂ w **DefiMax**.
 4. Fala tętna, wartość saturacji oraz częstość pulsu zostaną wyświetlone na ekranie **DefiMax** w ciągu kilku lub kilkunastu sekund.

UWAGA:

Jeżeli przez dłuższy czas na ekranie defibrylatora będzie wyświetlany komunikat „Detekcja pulsu” sugerowana jest zmiana miejsca położenia czujnika.

5. Ustawić górny oraz dolny próg alarmów dla saturacji oraz częstości pulsu.
6. Ustawić typ uśredniania odczytów saturacji.

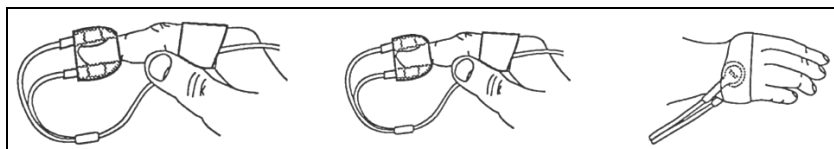
OSTRZEŻENIA:

- Należy używać tylko oryginalnych czujników saturacji rekomendowanych przez producenta.
- Niewłaściwe założenie czujnika może powodować niewłaściwy pomiar. Jakikolwiek ucisk ograniczający przepływ krwi w badanej kończynie prowadzi do błędnych pomiarów.
- Jeżeli na tej samej ręce, na której założony jest czujnik pulsoksymetru znajduje się również mankiet ciśnienia NIBP, to podczas pomiaru ciśnienia może nastąpić chwilowy brak pomiaru SpO₂, który powróci po opadnięciu ciśnienia w mankiecie poniżej ciśnienia rozkurczowego.
- W celu przyspieszenia wykrycia pulsu, użytkownik powinien umieścić czujnik w miejscu pomiaru przed podłączeniem czujnika do DefiMax.
- Używanie czujnika w otoczeniu intensywnego światła, może powodować niedokładny pomiar. W takim wypadku należy przykryć czujnik materiałem nieprzepuszczającym światła.
- Czujnik wielokrotnego użytku musi zostać przenoszony do innego miejsca, co 4 godziny. Ze względu na fakt, że rodzaj skóry może mieć wpływ na tolerancję umiejscowienia czujnika, u niektórych pacjentów może wystąpić konieczność częstszej zmiany położenia czujnika. Jeżeli integralność skóry ulega zmianie przelóż czujnik w inne miejsce.
- Należy używać tylko opasek lub plastrów podtrzymujących czujnik zaprojektowanych dla używanego czujnika. Nie należy używać taśmy klejącej. Użycie taśmy klejącej lub opasek innego rodzaju może spowodować uszkodzenie skóry.
- Nie używać taśmy klejącej do umocowania lub zamknięcia czujnika, gdyż może to powodować niedokładności w pomiarze saturacji.
- Barwniki dożylnie lub farbowanie takie jak lakier do paznokci, farba lub krem pigmentujący może powodować niedokładne pomiary.
- Nadmierny ruch może zakłócać odczyt.
- Jeżeli czujnik jest przymocowany zbyt mocno lub dodatkową taśmą klejącą, pulsowanie żyłne może powodować niedokładności w pomiarze saturacji.
- Tak jak w przypadku wszystkich urządzeń medycznych, należy uważnie umiejscowić kabel czujnika w taki sposób, aby zminimalizować prawdopodobieństwo zaplątania lub uduszenia pacjenta.
- Nie używać czujnika SpO₂, ani żadnych innych czujników saturacji w trakcie rezonansu magnetycznego (MRI), gdyż może to spowodować jego spalenie. Czujnik może także zakłócać obraz rezonansu i odwrotnie rezonans może zakłócać pomiar saturacji.

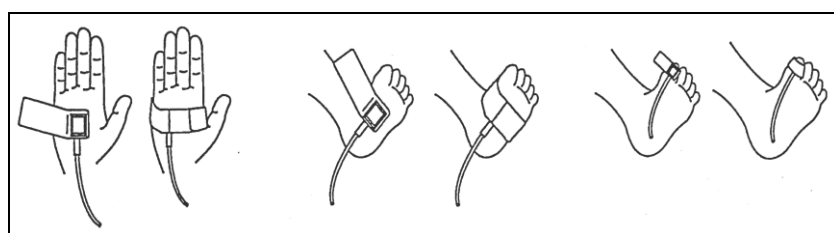
OSTRZEŻENIA:

- Nie można przerabiać lub modyfikować czujników, gdyż może to spowodować błędne wskazania lub niewłaściwą dokładność pomiarów, jak również pogorszyć warunki bezpieczeństwa.
- Jeżeli czujnik pulsoksymetru nie jest używany, sugerowane jest jego odłączenie od defibrylatora, gdyż zwiększa to żywotność elementów pomiarowych czujnika.
- Podczas użytkowania oraz czyszczenie nie należy nadmiernie rozchyłać czujników palcowych typu klips jak na rysunku 5.1.

Rekomendowane mocowanie czujników typu „Y” pokazane są na rysunku 5.5 i 5.6.



Rys. 5.5



Rys. 5.6

W przypadku czujnika typu „Y” wskazane jest przymocowanie rozwidlenia kabla przyklepcem do ciała tak, aby przewody nie były naprężone lub szarpane podczas monitorowania, gdyż powoduje to kłopoty z ciągłością odczytów wartości saturacji oraz z bieżącym zapisem fali pulsu (komunikat „Detekcja pulsu”).

5.3 Ustawienia modułu pulsoksymetrii

- Granice alarmów** – możliwość ustawiania granic alarmów dla monitorowanych przez moduł parametrów. Dla SPO₂ zakres regulacji alarmów wynosi 0 do 100 z odstępem 1. Dla częstości pulsu zakres wynosi 0 do 300 z odstępem 5.

| Ustawianie granic | | Czas zawieszenia |
|-------------------|----------|------------------|
| HR | 140 / 60 | |
| Spo ₂ | 100 / 80 | |
| PR | 140 / 60 | |

Rys. 5.7

- Uśrednianie** – ustawienie pozwalające wybrać sposób uśredniania wyników pomiaru saturacji. Dostępne ustawienia to: normalne oraz długie.
- Czułość** – w przypadku, gdy u pacjenta występuje problem z pomiarem saturacji należy zmienić czułość na wartość „Wysoka”. Standardowa wartość to „Normalna”.

5.4 Komunikaty modułu pulsoksymetrii SpO₂

W trakcie monitorowania saturacji na ekranie DefiMax mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty:

- Inicjowanie modułu SpO₂** – komunikat pojawia się po włączeniu aparatu, następuje połączenie pulsoksymetru z systemem defibrylatora. Komunikat znika po kilku sekundach od załączenia aparatu. Jeżeli po pojawieniu się obrazu komunikat nie znika może oznaczać to uszkodzenie modułu. W takim wypadku, należy skontaktować się z serwisem.

| | | |
|---------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brak czujnika SpO₂ | – | komunikat pojawia się, gdy czujnik pulsoksymetru nie jest podłączony do DefiMax. |
| Czujnik niezakończony na palec | – | komunikat pojawia się, gdy nie jest założony czujnik na palec pacjenta lub częściowo się z niego zsunął. |
| Detekcja pulsu | – | komunikat pojawia się bezpośrednio po założeniu czujnika na palec lub, gdy w trakcie monitorowania nastąpiły duże zakłócenia. |
| Błąd testu wewnętrznego | – | oznacza uszkodzenie modułu. W tym przypadku należy skontaktować się z serwisem. |
| Brak komunikacji z modułem SpO₂ | – | komunikat pojawia się, jeżeli po inicjowaniu pulsoksymetru nie nastąpi połączenie z modułem. |

5.5 Parametry techniczne modułu pulsoksymetrii SpO₂

Moduł SpO₂ spełnia wymagania obowiązującej normy EN ISO 80601-2-61, poniżej wymienione są istotne dla użytkownika parametry:

| | | |
|--------------------------------------------|---|----------------------------------------------|
| Zakres pomiarowy SpO ₂ | – | 0 - 100 % |
| Dokładność pomiaru SpO ₂ | – | ± 2 punkty procentowe (w zakresie 70 - 100%) |
| Uśrednianie wyniku | – | 4 - 6 sek. |
| Zakres pomiarowy częstości pulsu | – | 20 – 300 bpm |
| Dokładność pomiaru częstości pulsu | – | ±2 bpm (w zakresie 20 - 240 bpm) |
| Akustyczna sygnalizacja wartości saturacji | | |
| Prezentacja fali tętna obwodowego | | |

UWAGA:

Sprawdzenie poprawności działania modułu pulsoksymetru można dokonać poprzez podłączenie do testera SPO2 typ SRC-MAX i postępując zgodnie z instrukcją tego testera (można użyć innego kompatybilnego testera z modułami Nellcor).

Podane powyżej dokładności saturacji tlenem, pochodzą z testów przeprowadzonych przez firmę Nellcor przy użyciu monitora i czujnika, przeprowadzonych na zdrowych dorosłych ochotnikach w badaniach indukowanej hipoksji. Na dokładność odczytów pulsoksymetrii mogą mieć wpływ następujące czynniki:

- zakłócenia wysokiej częstotliwości pochodzące od narzędzi elektrochirurgicznych czy defibrylatorów
- nadmierny ruch pacjenta
- donaczyniowe wstrzyknięcia barwnika
- znaczące stężenia dysfunkcyjnej hemoglobiny, takiej jak karboksyhemoglobina i methemoglobina
- temperatura czujnika (utrzymuj od 28°C do 41°C)
- oświetlenie zewnętrzne ponad 5000 lumenów/metr kwadratowy (np. oświetlenie biurowe)
- niewłaściwe założenie czujnika
- słaba perfuzja pacjenta lub wysokie tłumienie sygnału
- umieszczenie czujnika na kończynie z mankietem do pomiaru ciśnienia krwi, cewnikiem tętnicznym lub linią wewnątrznaczyniową

5.6 Konserwacja i czyszczenie akcesoriów

Prawidłowe czyszczenie czujnika oraz przedłużacza pozwala na jego użytkowanie przez około 6 miesięcy.

Czujnik wielokrotnego użytku typu palcowego oraz przedłużacz

Czujnik może być przecierany zewnętrznie 70 % roztworem alkoholu izopropylowego. Jeżeli jest konieczna dezynfekcja niższego poziomu, należy użyć roztworu utleniającego 1:10. Nie stosuj nierozcieńczonego roztworu (5%-5,25% podchlorynu sodu) ani żadnych innych sposobów czyszczenia niż opisane w tym punkcie, ponieważ możesz trwale uszkodzić czujnik.

OSTRZEŻENIE:

Nie wkładać wtyczki czujnika do żadnego roztworu czyszczącego, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie.

Aby oczyścić lub zdezynfekować czujnik należy:

1. Nasączyć czystą suchą gazę roztworem czyszczącym i przetrzeć wszystkie powierzchnie czujnika oraz kabel.
2. Nasączyć kolejną suchą gazę wysterylizowaną lub destylowaną wodą i ponownie przetrzeć wszystkie

powierzchnie czujnika oraz kabel.

3. Osuszyć wszystkie powierzchnie czujnika i kabel, przecierając je czystą, suchą gazą.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno sterylizować poprzez napromieniowanie, w parze lub tlenkiem etylenu.

Czujnik wielokrotnego użytku typu „Y”

W przypadku czujnika „Y”, aby go oczyścić lub zdezynfekować np. środkiem typu Incidin Liquid Spray®, zaleca się postępować następująco:

1. Umieścić czujnik w roztworze czyszczącym tak, aby główka i żądana długość kabla były całkowicie zanurzone.

OSTRZEŻENIE:

Nie zanurzać wtyczki kabla, gdyż może to spowodować uszkodzenie kabla.

2. Delikatne potrząsanie czujnika i kabla spowoduje powstawanie baniek powietrza.
3. Zamaczać czujnik i kabel przez 10 minut.
4. Wyciągnąć wszystko z roztworu czyszczącego.
5. Włożyć czujnik z kablem do wysterylizowanej lub destylowanej wody o temperaturze pokojowej na 10 minut.
6. Wyciągnąć czujnik oraz kabel z wody.
7. Osuszyć czujnik i kabel, przecierając wszystkie powierzchnie czystą suchą gazą.

OSTRZEŻENIE:

Używając nadmiernej siły przy zdejmowaniu jednorazowej opaski podtrzymującej możesz uszkodzić czujnik. Nie wolno sterylizować poprzez napromieniowanie, w parze lub tlenkiem etylenu.

Klips na ucho do czujnika typu „Y”

OSTRZEŻENIE:

W celu uniknięcia uszkodzenia czujnika typu Y należy usunąć czujnik z klipsa przed czyszczeniem obu elementów.

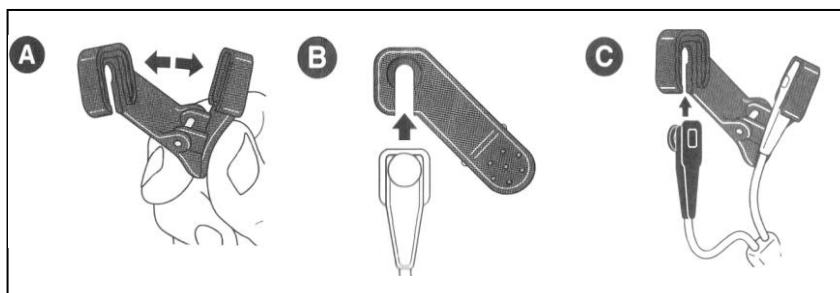
W celu usunięcia czujnika z klipsa należy rozchylić klips, a następnie delikatnie wysunąć oba zakończenia czujnika z klipsa. Podczas usuwania czujnika z klipsa nie można ciągnąć czujnik za kabel.

Klips na ucho należy czyścić przed oraz po każdym jego użyciu.

OSTRZEŻENIE:

W celu uniknięcia uszkodzenia czujnika typu Y należy usunąć czujnik z klipsa przed czyszczeniem obu elementów.

W celu wyczyszczenia klipsa należy go wytrzeć lub zanurzyć (przez dziesięć minut) w alkoholu izopropylowym (70%). Jeżeli klips zostanie zanurzony należy przemyć go wodą oraz wysuszyć przed ponownym jego użyciem.



Rys. 5.8

OSTRZEŻENIE:

Do czyszczenia klipsa na ucho nie można stosować sterylizacji naświetlaniem, parą, tlenkiem etylenu.

Przed każdym użyciem klipsa należy sprawdzić czy nie uległ on uszkodzeniu i w przypadku znalezienia jakiegoś defektu należy go wyrzucić.

Klips należy wyrzucić w przypadku stwierdzenia zmniejszenia nacisku sprężyny, gdyż powoduje to możliwość przemieszczania się czujnika typu „Y” w miejscu pomiaru, co w następstwie może skutkować niedokładnościami we wskazaniach czujnika.

Plastry mocujące jednorazowego użytku

Plastry mocujące czujnik „Y” jednorazowego użytku należy traktować zgodnie z przepisami o wyrobach jednorazowego użytku.

5.7 Wyposażenie i sposób zamawiania

| | |
|-------|----------------------------------------------------------|
| E2011 | Przedłużacz SpO2 |
| E2100 | Czujnik SpO2 palcowy dla dorosłych |
| E2101 | Czujnik SpO2 elastyczny palcowy dla dorosłych |
| E2102 | Czujnik SpO2 elastyczny palcowy dla dzieci |
| E2200 | Czujnik SpO2 typu "Y" |
| E2201 | Klips na ucho do czujnika typu "Y" |
| E2202 | Plastry do czujnika typu "Y" |
| E2204 | Klips na palec dla dzieci do czujnika typu "Y" (3-40 kg) |

Zamawiając akcesoria należy uwzględnić wielkość monitorowanego pacjenta (dziecko, dorosły). Zastosowanie niewłaściwych rozmiarów akcesoriów może spowodować niewłaściwe wskazania **DefiMax**.

Wszystkie niezbędne akcesoria można zamawiać w siedzibie producenta.

UWAGA:

Podczas zamawiania akcesoriów należy podawać numer seryjny **DefiMax**.

6. Monitorowanie NIBP (opcja)

Moduł ciśnienia NIBP dokonuje pomiaru metodą oscylometryczną. Metoda ta polega na pomiarze zmian amplitudy ciśnienia pulsującego w mankiecie założonym na ramię pacjenta. Pomiar ten dokonywany jest w czasie, gdy mankiety jest napełniony powietrzem do ciśnienia o wartości porównywalnej z ciśnieniem skurczowym pacjenta. Inicjowanie pomiaru może być sterowane ręcznie lub automatycznie ze zmiennym czasem repetycji (standardowo w granicach od 1 do 480 minut) pomiędzy pomiarami. Napełnianie mankietu pomiarowego odbywa się przy pomocy wewnętrzznego kompresora. W celu zminimalizowania uciążliwości związanej z metodą pomiarową (częsty ucisk ręki pacjenta) program sterujący automatycznie dostosowuje się do indywidualnych cech pacjenta przez wstępną analizę wysokości ciśnienia, wstępny pomiar częstości akcji serca, pomiar amplitudy sygnału ciśnienia dynamicznego.

Nie ma szczególnych przeciwwskazań stosowania modułu NIBP.

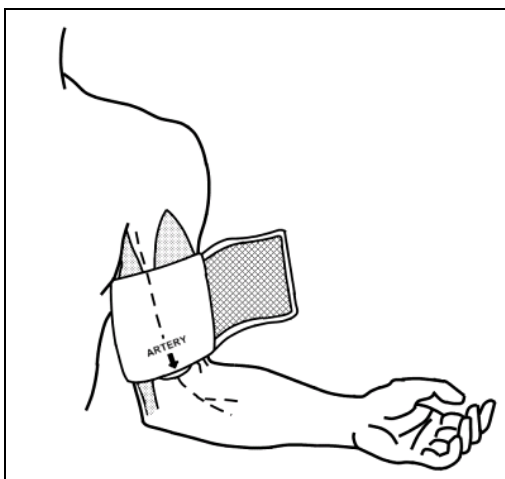
6.1 Sposób użycia modułu ciśnienia nieinwazyjnego – NIBP

Następujące czynności powinny zostać wykonane w celu pomiaru ciśnienia nieinwazyjnego:

1. Przed pomiarem należy uprzedzić pacjenta o niedogodnościach wynikających z ucisku ręki przez mankiety napełniany powietrzem, jeżeli jest przytomny.
2. Ręka, na której założony jest mankiety w trakcie pomiaru, powinna być nieruchoma.

OSTRZEŻENIE: Konieczne jest dostosowanie wielkości mankietu do ręki pacjenta. Używanie mankiety o niedopasowanych wymiarach może spowodować, że podawane wyniki pomiaru będą błędne.

3. Należy umieścić mankiety na ręce pacjenta w pozycji pokazanej na rysunku 6.1 tak, aby strzałka narysowana na mankiecie była skierowana na arterię w zagięciu ręki. Mankiety należy umieścić około 2 cm powyżej zgięcia ręki.



Rys. 6.1

4. Następnie należy podłączyć wąż wychodzący z mankietu z przedłużaczem, a następnie przedłużacz ze złączem w defibrylatorze. Połączenia wykonywane są przy użyciu szybko-złączek, które pozwalają na pewne i szczelne połączenie pneumatyczne, a zarazem łatwe łączenie oraz rozłączanie całego układu.
5. Po podłączeniu mankietu do defibrylatora należy nacisnąć przełącznik **MONITOR** i w celu rozpoczęcia pomiaru ciśnienia należy nacisnąć pokrętko funkcyjne. Pomiar można także rozpocząć poprzez naciśnięcie przełącznika **OPCJE**. Na ekranie pojawi się wtedy żółta ramka informująca o aktualnie aktywnym polu. Pokrętkiem funkcyjnym wybrać pole „Start NIBP” i nacisnąć pokrętko funkcyjne.
6. Moduł NIBP rozpocznie pomiar poprzez pompowanie powietrza do mankietu.

UWAGA:

Pomiar NIBP może zostać w każdej chwili przerwany poprzez powtórne naciśnięcie pokrętki funkcyjnej lub poprzez wybranie pola „Stop NIBP” dostępne w dolnej części ekranu i wyświetlane podczas trwania pomiaru.

7. Ustawić górny oraz dolny próg alarmów dla mierzonych parametrów.
8. Opcjonalnie można także ustawić automatyczny pomiar ciśnienia nieinwazyjnego. Pozwala to na automatyczne wykonywanie pomiaru ciśnienia, co określony interwał czasu.

OSTRZEŻENIE:

- Mankiet należy założyć ciasno na rękę pacjenta tak, aby pomiędzy ramię pacjenta i mankieta można było z trudem wsunąć tylko 2 palce.
- Zbyt ciasno założony mankieta może spowodować niedokrwienie kończyny i uszkodzenie nerwów obwodowych
- Nieprawidłowo założony mankieta na rękę pacjenta może być powodem nieprawidłowych wyników pomiaru ciśnienia krwi pacjenta.
- Podczas pomiaru nie należy naciskać mankieta oraz węża łączącego mankieta z defibrylatorem, gdyż może to spowodować zakłócenie pomiaru, a w związku z tym nieprawidłowy odczyt wartości ciśnienia lub pomiar zakończy się niepowodzeniem.
- Wartości ciśnienia zmierzone metodą nieinwazyjną u pacjentów z arytmia mogą być niedokładne.
- Drgawki lub drżenie pacjenta może spowodować niedokładne pomiary ciśnienia.
- Po założeniu mankieta strzałka narysowana na mankiecie powinna wskazywać arterię na ramieniu pacjenta.
- Przed pomiarem należy upewnić się, że wąż łączący mankieta z defibrylatorem nie jest zagięty.
- Po zakończeniu pomiaru w cyklu AUTO, mankieta należy zwinąć i zacisnąć „rzepem”, gdyż w przeciwnym przypadku, jeśli pompka zostanie uruchomiona może nastąpić jego rozerwanie.
- Maksymalny czas trwania jednego pomiaru to 120 sekund (włącznie z czasem pompowania).
- Podczas wielokrotnego wykonywania pomiarów modułem ciśnienia nieinwazyjnego należy regularnie sprawdzać kończynę, na której założony jest mankieta, w celu wykrycia ewentualnych zmian niedokrwiennych, zaczerwienienia i/lub neuropatii.
- Nie należy zakładać mankieta na ranę.
- Nie należy zakładać mankieta na ramię od strony na której były wykonywane zabiegi mastektomii czy na węzłach chłonnych.
- Pomiar może być wykonywany na sali operacyjnej podczas używania narzędzi elektrochirurgicznych.
- W celu zapewnienia dokładności pomiaru ciśnienia należy używać tylko mankieta dostarczanych przez firmę EMTEL i opisanych w punkcie 6.7

6.2 Automatyczny pomiar ciśnienia nieinwazyjnego

Inicjowanie pomiaru w cyklu AUTO odbywa się przez Menu NIBP.

Należy wybrać funkcję „Pomiar Automatyczny” dostępną w Menu NIBP, celem ustawienia jak często ma być dokonywany pomiar (CZAS REPETYCJI 1 do 480 min).

Wybraniu funkcji „Powrót”, spowoduje włączenie automatycznego pomiaru ciśnienia NIBP.

Procedura pomiaru ciśnienia jest identyczna jak przy pomiarze pojedynczym z tym, że po zakończeniu następuje rewersyjne odliczanie czasu do następnego pomiaru.

Po zakończeniu pomiaru znika komunikat POMIAR NIBP a pojawia się napis AUTO i liczba minut i sekund (czas repetycji), jaka pozostała do wykonania następnego pomiaru. Po osiągnięciu czasu 0.0 następuje samoistne zainicjowanie następnego pomiaru. Naciśnięcie pokrętki funkcyjnego lub wybór pola „Stop NIBP” w trakcie pomiaru powoduje jego przerwanie. Naciśnięcie pokrętki funkcyjnego lub wybranie pola Stop NIBP podczas pomiaru powoduje jego zakończenie. Naciśnięcie przez użytkownika przycisku „AUTO” podczas odliczania czasu powtórzenia powoduje wyświetlenie menu NIBP. Naciśnięcie pokrętki funkcyjnego lub pola „Start NIBP” w przerwie między pomiarami (w cyklu automatycznym) spowoduje wykonanie pojedynczego pomiaru, przy czym odliczanie czasu zostaje wstrzymane do końca pomiaru zainicjowanego ręcznie, po czym następuje rewersyjne odliczanie czasu powtórzenia takiego, jaki jest ustawiony w EKG Menu.

6.3 Ustawienia modułu ciśnienia nieinwazyjnego

- | | | |
|----------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Granice alarmów | – | możliwość ustawiania granic alarmów dla monitorowanych przez moduł parametrów. Zakres dla SP wynosi 0 do 300, a zakres dla DP 0 do 250, z odstępem 5. |
| Pomiar automatyczny | – | ustawienie czasu pomiędzy kolejnymi pomiarami dla inicjowania pomiaru w cyklu automatycznym. |
| Pomiar stały | – | inicjowanie nieprzerwanej serii pomiarów ciśnienia nieinwazyjnego przez 5 minut. |

- Wyświetlanie MAP** – możliwość wyświetlania ciśnienia średniego.
- Wyświetlanie tętna** – możliwość wyświetlania częstości tętna mierzonego przez moduł NIBP.
- Poziom pompowania** – ustalanie poziomu pierwszego pompowania w zależności od monitorowanego pacjenta.
- Ostatnie pomiary** – możliwość szybkiego wyświetlania listy ostatnich pomiarów ciśnienia.

6.4 Komunikaty modułu ciśnienia nieinwazyjnego

W trakcie monitorowania ciśnienia w sposób nieinwazyjny na ekranie **DefiMax** mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty:

- Inicjowanie modułu NIBP** – komunikat pojawia się po włączeniu aparatu, następuje połączenie modułu ciśnienia z systemem defibrylatora. Komunikat znika po kilku sekundach od załączenia aparatu. Jeżeli po pojawieniu się obrazu komunikat nie znika może oznaczać to uszkodzenie modułu. W takim wypadku, należy skontaktować się z serwisem.
- Pomiar NIBP** – komunikat pojawia się w czasie dokonywania pomiaru ciśnienia.
- Pomiar NIBP przerwany** – komunikat pojawia się po przerwaniu pomiaru ciśnienia przy użyciu przycisku znajdującego się na dolnym pasku narzędzi „Stop NIBP”, który pojawia się w trakcie pomiaru ciśnienia.
- Brak mankietu** – komunikat pojawia się, gdy jest uruchomiony pomiar ciśnienia, ale nie jest podłączony mankiety do defibrylatora.
- Mankiet nieszczelny** – komunikat pojawia się, gdy jest nieszczelny układ pomiarowy np.: mankiety, wężyk lub zawór ciśnieniomierza.
- Niedrożny wężyk do mankietu** – komunikat pojawia się, gdy urządzenie wykryje niewłaściwy przepływ powietrza w gumowym wężyku stanowiącym połączenie pomiędzy defibrylatorem a mankietem umieszczonym na ramieniu pacjenta.
- Źle założony mankiety** – komunikat pojawia się, gdy jest podejrzenie, że mankiety jest zbyt luźno założony na ramieniu pacjenta.
- Przekroczony zakres** – komunikat pojawia się, gdy zostanie przekroczony zakres pomiarowy miernika.
- Przekroczony górny pułap ciśnienia** – komunikat pojawia się, gdy np. jest zaciśnięty wężyk łączący mankiety z defibrylatorem lub gdy ciśnienie pacjenta jest poza zakresem pomiarowym modułu NIBP.
- Wykryte ruchy ręki lub arytmia** – komunikat pojawia się, gdy w trakcie pomiaru są tak duże zakłócenia, że uniemożliwiają przeprowadzenie pomiaru (np. ruchy ręką, wielokrotne chwilowe zaciskanie wężyka, opieranie się lub potrącanie ręki, na której jest założony mankiety, lub zakłócenia spowodowane arytmią).
- Przekroczony czas pomiaru** – komunikat pojawia się, jeżeli pomiar ciśnienia nie nastąpi w określonym przez producenta czasie (standardowo pomiar trwa około 40 sekund).
- Miernik ciśnienia uszkodzony** – komunikat pojawia się, gdy moduł elektroniczny ciśnienia NIBP nie współpracuje z jednostką centralną defibrylatora.
- Brak komunikacji z modułem NIBP** – komunikat pojawia się, jeżeli po inicjowaniu modułu NIBP nie nastąpi połączenie z nim.

6.5 Parametry techniczne modułu ciśnienia nieinwazyjnego

Moduł NIBP spełnia wymagania obowiązującej normy EN IEC 80601-2-30, poniżej wymienione są istotne dla użytkownika parametry:

- Zakres pomiarowy przetwornika – 10 - 300 mmHg
- Dokładność pomiaru – ± 3 mmHg (lub 2%)
- Sposób pomiaru – ręczny, automatyczny lub ciągły
- Czas repetycji pomiaru – 1 - 480 min.
- Napełnianie mankietu – kompresorem
- Metoda pomiaru – oscylometryczna

| | | |
|----------------------------------------|---|-----------------------------------------------|
| Zabezpieczenie nadciśnieniowe | – | powyżej 300 mmHg dla dorosłych |
| Opcjonalne wyświetlanie wartości pulsu | – | powyżej 150 mmHg dla noworodków 30-240 bpm |

6.6 Konserwacja i czyszczenie akcesoriów

Mankiet NIBP należy konserwować przez usuwanie zanieczyszczeń za pomocą delikatnej tkaniny zwilżonej wodą z mydłem lub neutralnym środkiem czyszczącym po uprzednim odłączeniu go od urządzenia. Częstotliwość konserwacji zależy od lokalnej polityki użytkownika. W celu dezynfekcji mankieta NIBP należy używać roztworu etanolu (70-80%) lub alkoholu izopropylowego (70-80%). Mankiet należy przetrzeć bądź spryskać i pozostawić na około 1 minutę, następnie dokładnie przetrzeć szmatką lekko nawilżoną wodą i wysuszyć.

Nie należy używać wybielaczy do ich czyszczenia.

Prawidłowe czyszczenie mankieta pozwala na ich użytkowanie przez około 3 miesiące.

OSTRZEŻENIE:

- Mankiet powinien zostać wyrzucony, jeżeli został zabrudzony krwią lub inną substancją krwiopochodną na większej części swojej powierzchni.
- **Podczas czyszczenia mankieta należy upewnić się, że żadna ciecz nie dostanie się do wnętrza mankieta!**
- Należy zapobiec dostaniu się płynu do wnętrza układu pompującego, gdyż może to spowodować uszkodzenie modułu NIBP.
- Wszystkie elementy jednorazowego użytku stosowane do pomiaru ciśnienia nieinwazyjnego nie mogą być używane powtórnie.

6.7 Wyposażenie i sposób zamawiania

| | |
|-------|--------------------------------|
| E3012 | Wielorazowy mankieta NIBP - XS |
| E3017 | Wielorazowy mankieta NIBP - S |
| E3023 | Wielorazowy mankieta NIBP - M |
| E3031 | Wielorazowy mankieta NIBP - L |
| E3001 | Wężyk NIBP |
| E3091 | Szybkozłączka do wężyka NIBP |

Zamawiając akcesoria należy uwzględnić wielkość monitorowanego pacjenta (dziecko, dorosły). Zastosowanie niewłaściwych rozmiarów akcesoriów może spowodować niewłaściwe wskazania **DefiMax**.

Wszystkie niezbędne akcesoria można zamawiać w siedzibie producenta.

UWAGA:

Podczas zamawiania akcesoriów należy podawać numer seryjny **DefiMax**.

7. Monitorowanie IBP (opcja DefiMax Plus)

W defibrylatorze DefiMax Plus istnieje opcjonalnie możliwość pomiaru ciśnienia krwi metodą inwazyjną przy pomocy czujników jednorazowego oraz wielokrotnego użytku. Pomiar odbywa się poprzez podłączenie odpowiedniego naczynia krwionośnego z membraną czujnika pomiarowego.

Zmiany ciśnienia w miejscu pomiaru są przetwarzane przez układ elektroniczny znajdujący się w przetworniku ciśnienia podłączonym do defibrylatora, a następnie zamieniane na jednostki ciśnienia mmHg i wyświetlane na ekranie defibrylatora w postaci dynamicznej fali ciśnienia w wybranej przez użytkownika skali oraz wartości cyfrowych określających ciśnienie skurczowe, rozkurczowe oraz średnie w oknie IBP.

Układ pomiarowy umożliwia pomiary zarówno ciśnień wysokich np. tętnicznych jak również niskich np. w zaklinowanej tętnicy płucnej. Szerokie pasmo układu pomiarowego umożliwia precyzyjną obserwację wszystkich zmian kształtu fali ciśnienia jak również bardzo precyzyjne odwzorowanie charakteru fali ciśnienia. Zastosowanie precyzyjnych czujników pomiarowych, zapewnia bardzo dokładne pomiary wartości mierzonych ciśnień oraz wierne odwzorowanie kształtów monitorowanej fali.

Nie ma szczególnych przeciwwskazań stosowania modułu IBP.

7.1 Sposób użycia modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP

W celu rozpoczęcia monitorowania ciśnienia nieinwazyjnego należy:

1. Podłączyć kabel przyłączeniowy IBP, łączący czujnik ciśnienia IBP z defibrylatorem, do gniazda defibrylatora oznaczonego etykietą IBP znajdującego się na prawej ścianie defibrylatora.

OSTRZEŻENIE:

Złącze kabla ciśnienia IBP jest kodowane mechanicznie, co uniemożliwia podłączenie innego typu kabla. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie dokonywać podłączeń kabla „na siłę”, gdyż grozi to uszkodzeniem gniazda lub wtyczki kabla.

2. Podłączyć jednorazowy czujnik ciśnienia IBP do kabla przyłączeniowego IBP zgodnie z zaleceniami producenta czujników stosowanych do pomiaru.
3. Zamocować czujnik pomiarowy na statywie – na poziomie odpowiadającym punktowi pomiarowemu (np. prawa komora serca).
4. Ustawić maksymalny zakres pomiarowy tj. 320 mmHg.
5. Podłączyć do czujnika z jednej strony linię pomiarową, a z drugiej strony pojemnik z płynem fizjologicznym.
6. Umieścić pojemnik z płynem fizjologicznym na statywie na pewnej wysokości tak, aby w linii pomiarowej wywołać ciśnienie umożliwiające swobodne wypełnienie przestrzeni pomiarowej czujnika oraz linii pomiarowej. Można również zastosować specjalny mankiet zakładany na butlę z płynem fizjologicznym, który wymusza większe ciśnienie płynu fizjologicznego wypełniającego przestrzeń pomiarową czujnika ciśnienia. Wybór metody napełniania układu pomiarowego zależy od techniki pomiaru ciśnienia metodą krwawą stosowaną na danym oddziale.
7. Podłączenie czujnika do pacjenta należy przeprowadzić w 3 fazach (Przykład został przedstawiony w punktach 7.1.1, 7.1.2 oraz 7.1.3):
 - Faza 1 – napełnienie czujnika IBP płynem fizjologicznym,
 - Faza 2 – napełnienie linii pomiarowej IBP płynem fizjologicznym,
 - Faza 3 – przygotowanie czujnika do pomiaru ciśnienia krwi.
8. Ustawić wymagane górne i dolne granice alarmów dla mierzonych parametrów.
9. Opcjonalnie ustawić typ uśredniania mierzonych wartości.

UWAGA:

- W przypadku długiego monitorowania ciśnienia metodą inwazyjną należy dokonywać „przemycania” układu pomiarowego pacjenta przy pomocy środków zapobiegających krzepnięciu krwi. Częstość „przemycania” ustalana jest przez lekarza prowadzącego, jednak z praktyki wynika, że powinno ono odbywać się, co najmniej 1 raz na 2 godziny monitorowania.
- Należy zwrócić szczególną uwagę, na szczelność układu pomiarowego, gdyż jego rozszczelnienie będzie wpływać na dokładność pomiaru.
- Co kilka godzin należy dokonywać przeglądu szczelności oraz ewentualnie przeprowadzać kalibrację układu.
- Nie należy używać ponownie, użytego wcześniej jednorazowego czujnika ciśnienia.
- W ramach możliwości pacjent nie powinien się ruszać podczas pomiaru gdyż może to spowodować zmniejszenie dokładności pomiaru.

7.1.1 Faza 1 – napełnianie czujnika IBP płynem fizjologicznym

- A. Ustawić długie ramię zaworu trójnika w pozycję 1 przedstawioną na poniższym rysunku. W pozycji tej wypełniona zostanie przestrzeń pomiarowa czujnika płynem fizjologicznym z butli zawieszonej na stojaku powyżej pacjenta.



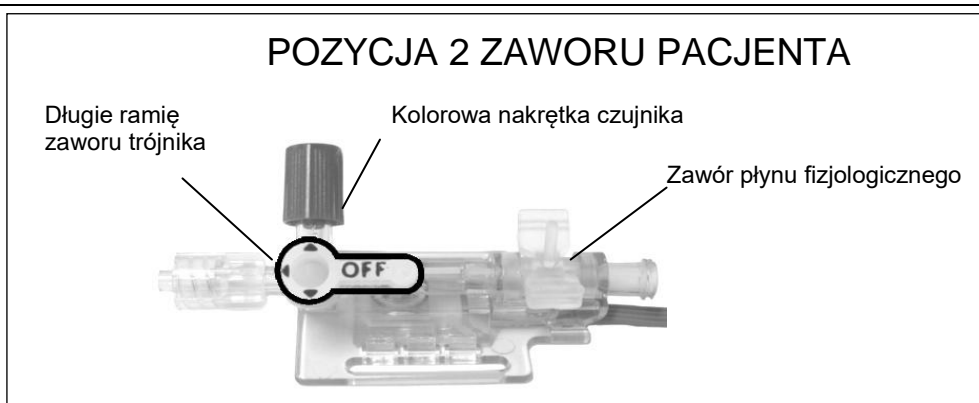
Rys. 7.1

- B. W Menu Otworzyć zawór płynu fizjologicznego. Płyn fizjologiczny powinien całkowicie wypełnić komorę pomiarową czujnika. W trakcie wypełniania komory pomiarowej, kolorowa nakrętka wylotu czujnika musi pozostawać odkręcona co umożliwi swobodny wypływ nadciśnienia na zewnątrz czujnika.

OSTRZEŻENIE:

Przestrzeń komory czujnika nie może zawierać pęcherzyków powietrza, gdyż spowoduje to błędy w odczycie ciśnienia.

- C. Po całkowitym napełnieniu komory czujnika płynem fizjologicznym, należy zwolnić „skrzydełka” (płyn przestanie wyciekać z czujnika) i wykonać ZEROWANIE kanału ciśnienia inwazyjnego. Zerowanie można przeprowadzić z Menu IBP poprzez wybranie przycisku „Zerowanie” i następnie przycisku „Zerowanie kanału”.



UWAGA:

Zerowanie kanału ciśnienia należy wykonywać wyłącznie podczas ustawienia długiego ramienia zaworu trójnika w pozycję 1 **PRZY ODKRĘCONEJ NAKRĘTKE WYLOTU CZUJNIKA**, gdy na membranę czujnika bezpośrednio oddziałuje ciśnienie atmosferyczne otoczenia.

7.1.2 Faza 2 – napełnianie linii pomiarowej IBP płynem fizjologicznym

- A. Zamknąć połączenie membrany czujnika z wylotem (należy zwrócić uwagę na pozycję ramienia zaworu), przekręcając szybko długie ramię zaworu trójnika o 180° w pozycję 2 przedstawioną na rysunku.

Rys. 7.2

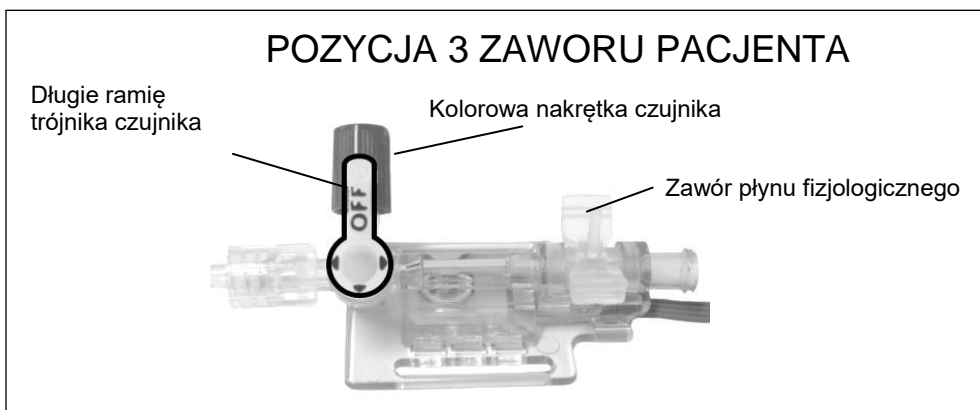
- B. Wypełnić całkowicie linię pomiarową od strony pacjenta np. przy pomocy strzykawki wprowadzić w linię płyn fizjologiczny wraz ze środkiem zapobiegającym krzepnięciu krwi, a następnie zassać tak, aby tę część pomiarową układu wypełnić płynem bez żadnego pęcherzyka powietrza. Zamknąć wylot czujnika zakręcając kolorową nakrętkę.

OSTRZEŻENIE:

Przestrzeń linii pomiarowej i wlotu czujnika nie może zawierać pęcherzyków powietrza, gdyż spowoduje to błędy w odczycie ciśnienia.

7.1.3 Faza 3 – przygotowanie czujnika do pomiaru ciśnienia krwi

- A. Ustawić długie ramię zaworu trójnika (należy zwrócić uwagę na pozycję ramienia zaworu) w pozycję 3 przedstawioną na poniższym rysunku. W tej pozycji zaworu trójnika wykonywany jest pomiar ciśnienia krwi metodą inwazyjną. Taka pozycja zaworu pozwala na bezpośrednie połączenie linii pomiarowej pacjenta z komorą pomiarową czujnika.



Rys. 7.3

- B. W Menu IBP ustawić zakres wyświetlanej fali ciśnienia krwawego odpowiadający wartości mierzonego ciśnienia.

OSTRZEŻENIE:

Wybór sposobu podłączenia do pacjenta czujnika inwazyjnego monitorowania ciśnienia krwi zależy od lekarza prowadzącego leczenie pacjenta.

7.2 Ustawienia modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP

| | | |
|-------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Granice alarmów | – | możliwość ustawiania granic alarmów dla monitorowanych przez moduł parametrów. Zakres regulacji nastaw alarmów wynosi od -50 do 320 z odstępem 5. |
| Nazwa kanału | – | określenie i nazwanie miejsca pomiaru ciśnienia AOP, CVP etc. |
| Wyświetlanie IMP | – | możliwość wyświetlania mierzonego ciśnienia średniego. |
| Wyświetlanie IPR | – | możliwość wyświetlania mierzonej częstości pulsu. |
| Zakresy fal IBP | – | wybór zakresu wyświetlanej fali ciśnienia na ekranie defibrylatora. |
| Zerowanie | – | zerowanie toru ciśnienia podczas podłączania pacjenta do monitorowania. |

7.3 Komunikaty modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP

W trakcie monitorowania ciśnienia metodą inwazyjną na ekranie defibrylatora mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty:

| | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inicjowanie modułu IBP | – | komunikat pojawia się po włączeniu defibrylatora, gdy następuje połączenie modułu IBP z systemem defibrylatora. Komunikat znika po kilkunastu sekundach od pojawienia się obrazu na ekranie. Jeżeli po pojawieniu się obrazu komunikat nie znika, może oznaczać to uszkodzenie modułu. W takim wypadku należy skontaktować się z serwisem. |
| Brak czujnika IBP | – | komunikat występuje, gdy odłączony jest czujnik ciśnienia IBP od kabla IBP, lub kabel nie jest podłączony do aparatu. |
| Zerowanie kanału 1 | – | komunikat pojawia się na czas przeprowadzania zerowania każdego z torów ciśnienia IBP. |
| Brak komunikacji z modułem IBP | – | komunikat pojawia się, jeżeli po inicjowaniu modułu IBP nie nastąpi połączenie z nim. |

7.4 Parametry techniczne modułu ciśnienia inwazyjnego – IBP

Moduł IBP spełnia wymagania obowiązującej normy EN 60601-2-34, poniżej wymienione są istotne dla użytkownika parametry:

| | | |
|------------------|---|-------------------|
| Zakres pomiarowy | – | -50 do +320 mm Hg |
|------------------|---|-------------------|

INSTRUKCJA OBSŁUGI – DefiMax *biphasic*, DefiMax Plus

| | | |
|------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------|
| Czułość wejściowa | – | 5 $\mu\text{V/V/mmHg}$ |
| Dokładność | – | $\pm 1\%$ lub $\pm 1 \text{ mmHg}$ w zależności, które większe |
| Rozdzielczość | – | 1 mmHg |
| Ilość kanałów | – | 1 |
| Prezentacja fali ciśnienia na ekranie kardiomonitora | | |

7.5 Konserwacja i czyszczenie akcesoriów

Kabel przyłączeniowy IBP należy konserwować poprzez usuwanie zanieczyszczeń za pomocą delikatnej tkaniny zwilżonej wodą z mydłem lub neutralnym środkiem czyszczącym.

W celu dezynfekcji kabla IBP należy używać roztworu etanolu (70–80%), propanolu (70–80%) lub aldehydów (2–4%)

Prawidłowe czyszczenie kabla przyłączeniowego pozwala na jego użytkowanie przez przynajmniej 6 miesięcy.

UWAGA:

- Nigdy nie wolno zanurzać wtyczek lub/i kabla przyłączeniowego IBP w płynie.
- Nie wolno wystawiać kabla na promieniowanie ultrafioletowe.
- Przed ponownym użyciem należy skontrolować czy kabel jest całkowicie czysty i nie jest mechanicznie uszkodzony.

OSTRZEŻENIE:

Wszystkie elementy jednorazowego użytku stosowane do pomiaru ciśnienia inwazyjnego nie mogą być używane powtórnie.

7.6 Wyposażenie i sposób zamawiania

| | |
|-------|----------------------------------------------|
| E4004 | Kabel IBP - BD/Merit |
| E4002 | Przetwornik IBP - BD/Merit (dorośli/ dzieci) |

Wszystkie niezbędne akcesoria można zamawiać w siedzibie producenta.

OSTRZEŻENIE:

Podczas zamawiania akcesoriów należy podawać numer seryjny defibrylatora.

8. Monitorowanie temperatury (opcja DefiMax Plus)

Moduł temperatury dokonuje pomiaru poprzez czujnik termistorowy umieszczony na skórze pacjenta lub w jego zagłębieniach skórnych.

Obwody wejściowe modułu temperatury są galwanicznie oddzielone od pozostałej części elektrycznej aparatu zapewniając w ten sposób całkowite bezpieczeństwo pacjenta i użytkownika.

Bardzo dokładne układy pomiarowe z zastosowaniem bardzo precyzyjnych czujników zapewniają rozdzielczość pomiaru 0,1 °C. Moduł umożliwia jednoczesny pomiar temperatury w dwóch różnych punktach ciała pacjenta oraz wyznaczenie różnicy temperatury między nimi. Pomiar może odbywać się na powierzchni lub w dowolnych jamach ciała pacjenta.

Pomiar odbywa się poprzez pomiar rezystancji określonego typu termistora umieszczonego na końcu czujnika pomiarowego. Wartość rezystancji przeliczana jest na wartość temperatury ośrodka, w którym znajduje się zakończenie czujnika umieszczona na pacjencie.

Defibrylator DefiMax Plus opcjonalnie umożliwia pomiar temperatury przy pomocy czujników skórnych na powierzchni ciała pacjenta oraz wewnętrznych, mogących mierzyć temperaturę wewnątrz zagłębień pacjenta (np. nos lub komora uszna).

Nie ma szczególnych przeciwwskazań stosowania modułu temperatury.

8.1 Sposób użycia modułu temperatury

W celu monitorowania temperatury należy:

1. Podłączyć czujnik temperatury do gniazda, znajdującego się na prawej ścianie obudowy defibrylatora i oznaczonego etykietą T1.
2. Zamocować czujnik w miejscu, w którym przeprowadzany ma być pomiar temperatury (np. widoczne na rysunku 8.2 lub 8.5).
3. Czujnik skórny przytwierdzić do miejsca pomiaru taśmą samoprzylepną. Przewód czujnika zabezpieczyć także taśmą samoprzylepną.

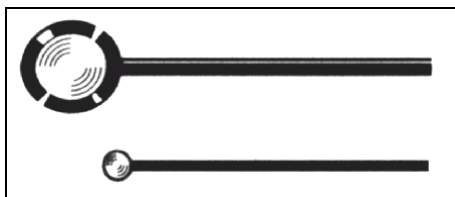
UWAGA:

- Odczyty temperatury stabilizują się po czasie około 3 minut.
- Przy mocowaniu czujnika nie wolno zacisnąć naczyń krwionośnych.
- Do wprowadzania czujników centralnych należy używać tylko kremów opartych na wodzie.
- Wprowadzanie czujnika do jamy nosowej może spowodować krwawienie z nosa.
- Podczas zastosowań rektalnych należy używać jednorazowych ochronnych woreczków (PC1).
- Temperatury w różnych częściach ciała mogą znacząco różnić się od siebie. Pomiar temperatury w dwóch różnych miejscach np. w przełyku i na kończynie dostarcza pośrednio informacje o przepływie krwi w organizmie.

4. Ustawić wymagane granice alarmów dla mierzonych parametrów.
5. Ustawić nazwę kanału odpowiadającą miejscu pomiaru temperatury.

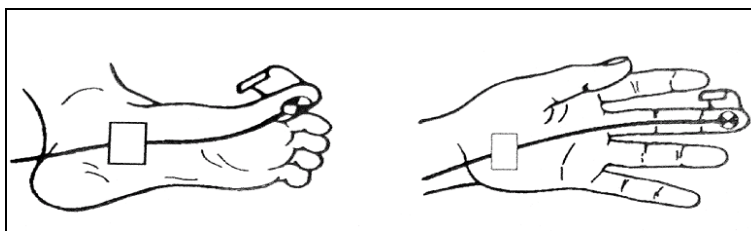
8.2 Typy stosowanych czujników temperatury

Czujniki skórne należy mocować do powierzchni ciała, do palca u ręki lub nogi pacjenta przy pomocy taśmy samoprzylepnej zarówno w miejscu styku, jak również dodatkowo w pewnym oddaleniu od miejsca pomiaru, zapewniając tym samym precyzyjne przyleganie czujnika do skóry.

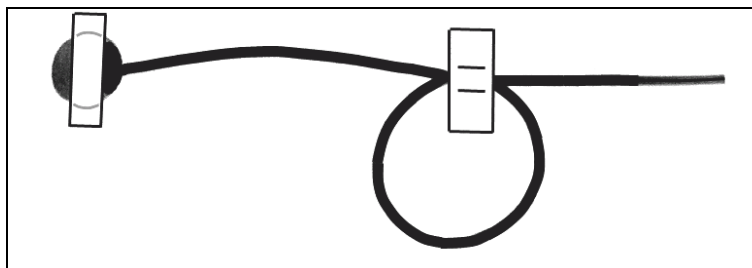


Rys. 8.1

Należy pamiętać, że dokładność styku czujnika do powierzchni ciała decyduje o dokładności pomiaru. Odczyt temperatury na powierzchni skóry stabilizuje się po ok. 3 minutach.

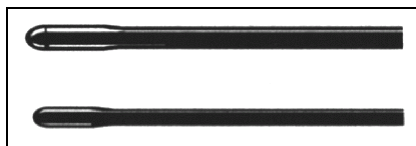


Rys. 8.2



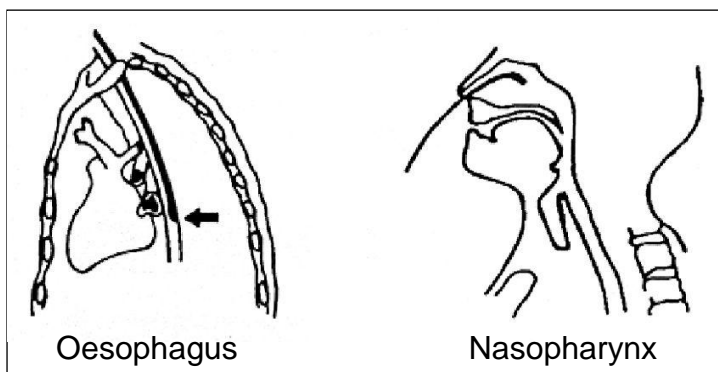
Rys. 8.3

Czujniki wewnętrzne (centralne) np. do przełyku, części nosowej gardła lub odbytnicy należy wprowadzić używając tylko kremów na bazie wody. Dodatkowo kilka cm od miejsca wprowadzenia należy czujnik mocować taśmą samoprzylepną do skóry pacjenta, zapewniając tym samym jednoznaczne umiejscowienie czujnika.



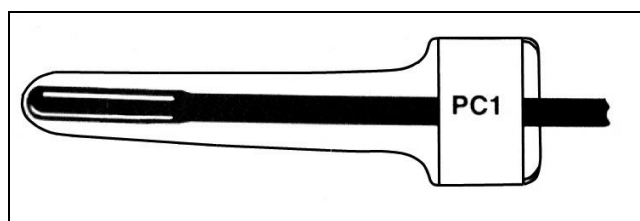
Rys. 8.4

Pomiar w przełyku najlepiej wykonywać poniżej czwartej części przełyku



Rys. 8.5

Pomiar w odbytnicy najlepiej wykonywać wówczas, gdy końcówka pomiarowa czujnika przejdzie przez zwieracz. Wskazane jest używanie jednorazowych higienicznych pokrowców PC1 (Rys. 8.6).



Rys. 8.6

UWAGA:

- Czujniki wewnętrzne należy dezynfekować niezwłocznie po użyciu zgodnie z podaną instrukcją.
- Przed każdym użyciem czujniki wewnętrzne muszą być sprawdzone czy nie posiadają uszkodzeń mechanicznych.

8.3 Ustawienia modułu temperatury

- Granice alarmów** – możliwość ustawiania granic alarmów dla monitorowanych przez moduł parametrów. Zakres regulacji nastaw alarmów wynosi 0 do 50 z odstępem 0,5.
- Nazwa kanału** – możliwość nadania nazwy kanałowi w zależności od miejsca pomiaru temperatury.

8.4 Komunikaty moduły temperatury

W trakcie monitorowania temperatury na ekranie defibrylatora mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty:

- Inicjowanie modułu temperatury** – komunikat pojawia się po włączeniu defibrylatora, gdy następuje połączenie modułu temperatury z systemem defibrylatora. Komunikat znika po kilkunastu sekundach od pojawienia się obrazu w defibrylatorze. Jeżeli po pojawieniu się obrazu komunikat nie znika, może oznaczać to uszkodzenie modułu. W takim wypadku należy skontaktować się z serwisem.
- Brak czujnika Temperatury** – komunikat pojawia się w przypadku nie podłączenia czujnika do defibrylatora.
- Brak komunikacji z modułem temperatury** – komunikat pojawia się, jeżeli po inicjowaniu modułu temperatury nie nastąpi połączenie z nim.

8.5 Parametry techniczne modułu temperatury

Moduł temperatury spełnia wymagania obowiązującej normy EN ISO 80601-2-56, poniżej wymienione są istotne dla użytkownika parametry:

| | | |
|-------------------------|---|-----------|
| Zakres pomiarowy | – | 0 – 50 °C |
| Rozdzielczość pomiarowa | – | 0,1 °C |
| Dokładność pomiaru | – | ± 0,2 °C |
| Ilość torów pomiarowych | – | 1 |

8.6 Konserwacja i czyszczenie

W celu oczyszczenia czujnika temperatury należy zdjąć plaster z czujnika, benzyną oczyszczoną usunąć resztki substancji kleistej, a następnie przemyć delikatną szmatką zwilżoną roztworem wody z mydłem.

UWAGA:

- Nie wolno zanurzać wtyku czujnika w roztworze czyszczącym.
- Podczas użytkowania nie wolno napinać czujnika z użyciem nadmiernej siły, gdyż to może spowodować jego uszkodzenie mechaniczne.
- Nie używać uszkodzonych lub wadliwych czujników.

OSTRZEŻENIE:

Wszystkie elementy jednorazowego użytku stosowane do pomiaru temperatury nie mogą być używane powtórnie.

Czujniki temperatury należy dezynfekować alkoholem etylowym lub izopropylowym 70%.

Czujniki temperatury pozwalają na wykonanie około 100 cykli czyszczenia.

8.7 Typy stosowanych czujników temperatury

| | |
|-------|----------------------------------------------|
| E5001 | Czujnik temperatury wewnętrzny dla dorosłych |
| E5002 | Czujnik temperatury wewnętrzny dla dzieci |
| E5101 | Czujnik temperatury skórny dla dorosłych |
| E5102 | Czujnik temperatury skórny dla dzieci |

Zamawiając akcesoria należy uwzględnić wielkość monitorowanego pacjenta (dziecko, dorosły). Zastosowanie niewłaściwych rozmiarów akcesoriów może spowodować niewłaściwe wskazania defibrylatora.

Wszystkie niezbędne akcesoria można zamawiać w siedzibie producenta.

UWAGA:

Podczas zamawiania akcesoriów należy podawać numer seryjny **DefiMax**.

9. Monitorowanie kapnografii (opcja DefiMax Plus)

Kapnometria jest metodą nieinwazyjnego pomiaru zawartości dwutlenku węgla w szczycie wydechu, a kapnograf służy do ciągłego monitorowania tego gazu etCO₂ w powietrzu wydychanym przez pacjenta.

Kapnograf jest użyteczny przy ocenie poprawności wymiany O₂/CO₂ w płucach, kondycji stanu dróg oddechowych pacjenta oraz czynności sercowo-płucnych i oddechowych.

Układ pomiarowy (elektroniczny) nie styka się bezpośrednio z ciałem pacjenta ani z torem oddechowym. Dynamiczny kapnograf pozwala na natychmiastową ocenę stanu pacjenta, sygnalizuje zmiany w przemianie materii, pokazuje oddech własny badanego a także skuteczność wentylacji i stan aparatury wentylującej. Duże stężenia tlenu i gazów anestetycznych są uwzględniane w wyniku pomiaru.

Kapnograf jest podstawowym przyrządem monitorującym w anestezjologii, w nagłych wypadkach, przy intensywnej opiece medycznej i jest bardzo pomocny w terapiach oddechowych i leczeniu chorób płuc (pneumopatii).

W strumieniu głównym pobieranie próbek i pomiary wykonywane są przez czujnik zewnętrzny założony na rurę intubacyjną, a obliczenia CO₂ są dokonywane przez procesor modułu kapnografu. Pomiar w głównym strumieniu jest dokonywany u pacjentów intubowanych lub przy tracheotomii.

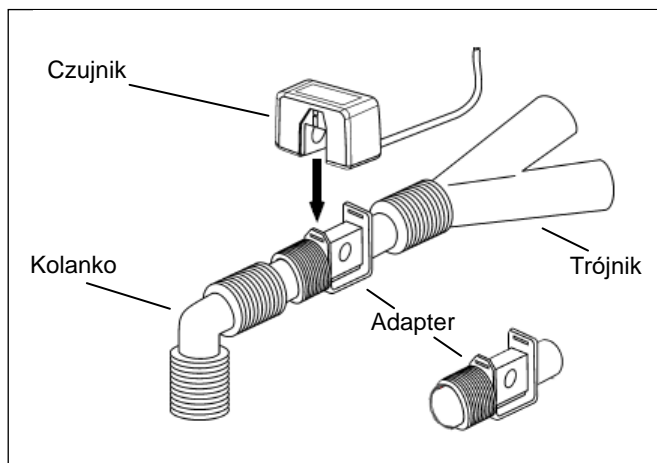
Pomiar CO₂ jest oparty na pochłanianiu podczerwieni w sposób charakterystyczny dla cząsteczek CO₂. Rurka intubacyjna wykorzystuje niedyspersyjną spektroskopię IR do pomiaru zawartości cząsteczek CO₂ w wydychanym gazie.

Nie ma szczególnych przeciwwskazań stosowania modułu kapnografii.

9.1 Sposób użycia modułu kapnometrii w strumieniu głównym

W celu monitorowania kapnometrii w strumieniu głównym należy:

1. Sprawdzić czy okienka czujnika oraz adaptera są czyste i suche. W razie potrzeby delikatnie przetrzeć zanieczyszczone okienka lub wymienić adapter. Najlepiej stosować adaptery jednorazowego użytku.
2. Podłączyć czujnik kapnografu do gniazda oznaczonego etykietą CO₂ w defibrylatorze.
3. Nałożyć czujnik na adapter, docisnąć go.



Rys. 9.1

OSTRZEŻENIA:

- Czujnik daje się zakładać tylko w jedną stronę zgodnie z rysunkiem 9.1.
- Nie zakładać adaptera na siłę gdyż może to uszkodzić czujnik lub adapter.
- Czujnik musi znajdować się za filtrem toru oddechowego.

UWAGA:

Przed użyciem czujnik nie wymaga specjalnej kalibracji. Kalibracja jest potrzebna, po wymianie adapteru na inny typ. Nie używać uszkodzonych lub wadliwych czujników.

4. Umieścić adapter z czujnikiem w torze oddechowym na rurze intubacyjnej za filtrem. Sposób umieszczenia adapterów pokazuje rysunek 9.1. Adapter powinien być umieszczony na końcu układu wentylacji, pomiędzy kolankiem a trójnikiem.

5. Począkać do momentu, aż zniknie komunikat „Stabilizacja temperatury. Proszę czekać”, co świadczy o nagraniu czujnika do temperatury potrzebnej do dokładnego pomiaru wartości CO₂.
6. Jeżeli pojawi się komunikat „Sprawdź adapter” należy przeprowadzić kalibrację czujnika. Opis kalibracji zera znajduje się w punkcie 9.2.

UWAGA:

Kalibrację zera należy przeprowadzać w powietrzu wolnym od dwutlenku węgla, dlatego zarówno czujnik jak i adapter muszą zostać odłączone od układu oddechowego pacjenta przed przeprowadzeniem kalibracji. Kalibrację zera należy przeprowadzać podczas zmiany adaptera na inny typ lub, gdy zostanie wyświetlony komunikat „Sprawdź adapter”.

7. Po nagraniu czujnika lub po przeprowadzeniu kalibracji zera na ekranie defibrylatora pojawi się fala CO₂.
8. Podłączyć czujnik do obwodu oddechowego pacjenta
9. Ustawić granice alarmów dla badanych parametrów.
10. Ustawić kompensacje zgodne z aktualnym środowiskiem pomiarowym.
11. Ewentualnie zmienić zakres wyświetlanej fali CO₂ celem lepszej obserwacji jej przebiegu.
12. Ewentualnie załączyć wyświetlanie wdychanej przez pacjenta wartości dwutlenku węgla – inCO₂.
13. Ewentualnie zmienić czas, po którym zostanie zainicjowany alarm bezdechu APN (przycisk „Czas bezdechu”).

OSTRZEŻENIA:

- Adaptera NIE NALEŻY umieszczać pomiędzy rurką tchawiczną a kolankiem, gdyż wydzieliny mogą całkowicie przesłonić okienko adaptera.
- Czujnik kapnografu powinien być skierowany do góry jak pokazano na rysunku 9.1 tak, aby okienka czujnika oraz adaptera były ustawione PIONOWO.
- Nie można używać czujnika CO₂, gdy zostanie wylany na niego płyn lub zgromadzi się na nim ciecz.
- Nie należy umieszczać kabli oraz rurek podłączanych do czujnika w sposób, który mógłby spowodować zaplątanie lub uduszenie pacjenta.
- Kabel czujnika nie powinien przeszkadzać pacjentowi. Można go przymocować np. do rury intubacyjnej przy pomocy zapinki.
- Wszystkie elementy jednorazowego użytku stosowane do pomiaru w strumieniu głównym nie mogą być używane powtórnie

9.2 Kalibracja zera modułu kapnometrii

W celu przeprowadzenia kalibracji zera modułu CO₂ w strumieniu głównym należy:

1. Odłączyć czujnik wraz z adapterem od obwodu wentylacyjnego pacjenta i umieścić w powietrzu wolnym od CO₂, daleko od jakichkolwiek źródeł CO₂ (np. respiratora, oddechu pacjenta i operatora urządzenia). Należy upewnić się, że pacjent oraz użytkownik nie oddychają w pobliżu czujnika.
2. Wejść do menu CO₂ i nacisnąć przycisk „Kalibracja Zera”.
3. Zostanie wyświetlona plansza z przyciskiem „Zerowanie”. Po wybraniu tego przycisku zostanie wyświetlony napis „Trwa kalibracja zera”. Należy poczekać aż napis zniknie. Zazwyczaj zerowanie trwa około 15-20 sekund. Maksymalny czas kalibracji zera to 40 sekund.
4. Po zakończeniu kalibracji zera zostanie wyświetlona płaska linia CO₂ a wartość CO₂ będzie wynosiła 0 mmHg.

OSTRZEŻENIA:

- Moduł nie zezwala na przeprowadzenie kalibracji przez 20 sekund po wykryciu ostatniego oddechu.
- Moduł nie zezwala na kalibrację zera, gdy temperatura nie jest stabilna.
- Kalibracja zera nie może być przeprowadzona, jeśli czujnik CO₂ nie jest podłączony do złącza wejściowego w defibrylatorze.
- Kalibracja zera jest wymagana, gdy zmieniany jest typ używanego adaptera.
- W celu uzyskania najlepszych rezultatów pomiaru należy odczekać 5 minut aby czujnik został nagrany i wtedy przeprowadzić procedurę kalibracji zera.

9.3 Ustawienia modułu kapnometrii

- Granice alarmów** – możliwość ustawiania granic alarmów dla monitorowanych przez moduł parametrów. Zakres regulacji nastaw alarmów wynosi dla etCO₂ 0 do 150, dla inCO₂ 0 do 150, dla RR 0 do 150
- Zakres fali CO₂** – ustawienie zakresu wyświetlanej fali w granicach od 0 do 150 mmHg za pomocą przycisków „-” i „+” znajdujących się w Menu kapnografu. Standardowy zakres to 0 – 40 mmHg.
- Czas bezdechu** – ustawienie sygnalizacji czasu braku oddechu w granicach od 5 do 60 s. Możliwe jest także wyłączenie monitorowania bezdechu. Standardową wartością jest 15 sekund.
- Wyświetlanie inCO₂** – po włączeniu tej opcji wyświetlana jest zmierzona wartość wdychanego dwutlenku węgla. Wartość domyślna: Wył.
- Kompensacje** – ustawienie odpowiednich kompensacji kapnografu należy wykonać w zależności od lokalnych warunków pracy defibrylatora. Możliwe jest ustawienie kompensacji dla trzech parametrów:
- **Kompensacja O₂** – przybliżona wartość wydychanego przez pacjenta tlenu (standardowa wartość: 16%),
 - **Gaz balansujący** – ustawienie gazu balansującego a) powietrze; b) N₂O; c) Hel (standardowo wybrany gaz: powietrze),
 - **Gaz anestetyczny** – jeżeli w mieszaninie gazów wdychanych przez pacjenta znajduje się gaz anestetyczny należy ustawić jego wartość w procentach (standardowa wartość: 0,0%).
- Kalibracja zera** – służy do ustawienia punktu odniesienia/zerowego. W przypadku strumienia głównego kalibrację zera należy przeprowadzać w powietrzu wolnym od dwutlenku węgla, dlatego zarówno czujnik jak i adapter powinny zostać odłączone od układu oddechowego pacjenta. Kalibrację zera należy przeprowadzać przy zmianie typu adaptera lub gdy wyświetla się informacja „Sprawdź adapter”.

UWAGA:

Kalibrację zera należy przeprowadzać w powietrzu wolnym od dwutlenku węgla, dlatego zarówno czujnik jak i adapter muszą zostać odłączone od układu oddechowego pacjenta przed przeprowadzeniem kalibracji. Kalibrację zera należy przeprowadzać podczas zmiany adaptera na inny typ lub, gdy zostanie wyświetlony komunikat „Sprawdź adapter lub wyzeruj”.

- Statusy** – w razie niesprawności modułu kapnografu lub jakichkolwiek kłopotów z pomiarem dwutlenku węgla należy wybrać funkcję statusy, odpisać wyświetlane wartości a następnie niezwłocznie przekazać je do serwisu producenta.

9.4 Komunikaty modułu kapnometrii

W trakcie monitorowania stężenia dwutlenku węgla na ekranie defibrylatora mogą zostać wyświetlone komunikaty przedstawione w następujących podpunktach.

- Inicjowanie kapnografu** – komunikat pojawia się po włączeniu defibrylatora, gdy następuje połączenie modułu kapnografu z defibrylatorem. Komunikat znika po kilkunastu sekundach od pojawienia się obrazu w defibrylatorze. Jeżeli po pojawieniu się obrazu komunikat nie znika, może to oznaczać uszkodzenie modułu. W takim wypadku należy skontaktować się z serwisem.
- Stabilizacja temperatury** – komunikat pojawia się bezpośrednio po podłączeniu czujnika do defibrylatora. Komunikat ten powinien zniknąć po nagraniu się czujnika (ok. 30s).
- Sprawdź adapter lub wyzeruj** – komunikat ten pojawia się, gdy okienka adaptera są zabrudzone lub, gdy należy przeprowadzić kalibrację zera czujnika.
- Uszkodzony czujnik** – komunikat pojawia się w przypadku awarii czujnika. Należy odczytać statusy modułu i skontaktować się z serwisem.
- Brak czujnika** – komunikat pojawia się, gdy nie jest podłączony czujnik CO₂ do defibrylatora.
- Trwa kalibracja zera** – komunikat pojawia się podczas procesu kalibrowania czujnika. Po jego skalibrowaniu komunikat znika.

- Czytaj statusy kapnografu** – komunikat pojawia się, gdy nastąpiła awaria modułu kapnografu. Należy przeczytać „Statusy” i zgłosić do serwisu.
- Brak komunikacji z modułem CO₂** – komunikat pojawia się, jeżeli po inicjowaniu kapnografu nie nastąpi połączenie z modułem.

9.5 Parametry techniczne modułu kapnometrii

Moduł CO₂ spełnia wymagania obowiązującej normy EN ISO 80601-2-55, poniżej wymienione są istotne dla użytkownika parametry:

| | | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|---|--------------|
| Zakres pomiarowy CO ₂ | – | 0 – 150 mmHg | – | 2 mmHg |
| Dokładność pomiaru CO ₂ | – | 0 – 40 mmHg | – | ±5% odczytu |
| | | 41 – 70 mmHg | – | ±8% odczytu |
| | | 71 – 100 mmHg | – | ±10% odczytu |
| | | 101 – 150 mmHg | – | |
| Pomiar częstości oddechu | – | 0 – 150 1/min | | |
| Dokładność pomiaru częstości oddechu | – | ± 1 1/min | | |

9.6 Konserwacja i czyszczenie

9.6.1 Czyszczenie obudowy czujnika kapnografii

- Należy używać materiału zamoczonego w 70% alkoholu (isopropyl) lub 10% wodnym roztworze chloranu sodu lub amoniaku a także w rozpuszczonym mydle.
- Czujnik należy wytrzeć materiałem zamoczonego w wodzie i wysuszyć przed użyciem. Przed ponownym użyciem należy upewnić się czy okienka czujnika są czyste i suche.
- Prawidłowe czyszczenie czujnika pozwala na jego użytkowanie przez przynajmniej 6 miesięcy.

UWAGA:

- Nie należy używać czujnika w obecności palnych gazów anestetycznych. Używanie czujnika CO₂ w takim środowisku może grozić wybuchem.
- Należy zawsze odłączać czujnik CO₂ od defibrylatora przed rozpoczęciem czyszczenia oraz dezynfekcji.
- Nie można używać czujnika CO₂ jeśli został on upuszczony lub uszkodzony.
- Nie można używać czujnika CO₂ gdy został na niego wylany płyn lub zgromadziła się na nim ciecz.
- Nie można używać czujnika CO₂ jeśli nie działa poprawnie.
- Nigdy nie można sterylizować lub zanurzać czujnika w płynach.
- Nie można nadmiernie naciągać kabla czujnika CO₂.
- Nie można przechowywać czujnika CO₂ w temperaturach niższych niż -10 °C lub większych niż 55 °C.
- Nie można używać czujnika CO₂ w temperaturach niższych niż 10° C lub wyższych niż 40 °C.
- Obecność urządzeń elektromagnetycznych (np. elektrokoagulacja) może zakłócić monitorowanie pacjenta czujnikiem CO₂. Pole elektromagnetyczne o natężeniu do 3 V/m nie wpłynie na działanie czujnika CO₂.

9.6.2 Adaptery wielorazowego użytku

- Czyścić poprzez płukanie w mydlanym roztworze, a następnie poprzez zanurzanie w cieczy dezynfekującej takiej jak 70% alkohol (isopropyl), 10% wodny roztwór chloranu sodu, płyn Incidin Liquid Spray®, płyn Steris System 1® lub amoniak. Następnie należy wypłukać w sterylnej wodzie i wysuszyć.
- Adapter może być sterylizowany w autoklawie (dotyczy tylko adaptera dla dorosłych) lub metodą gazową ETO (tlenek etylenu). Należy zapewnić odpowiedni czas przewietrzenia.
- Przed ponownym użyciem należy upewnić się, że okienka adaptera są suche, nie znajdują się na nich zanieczyszczenia oraz że nie zostały uszkodzone podczas używania lub procesu czyszczenia/sterylizacji.

UWAGA:

- Przed ponownym użyciem adaptera należy go sprawdzać czy nie został uszkodzony podczas czyszczenia.
- Nie można używać adaptera, jeżeli adapter został uszkodzony lub zniszczony.
- Należy wymieniać adapter jeżeli zauważona na nim została duża ilość zanieczyszczeń.

9.6.3 Adaptery jednorazowego użytku

Wszystkie adaptery jednorazowego użytku powinny zostać utylizowane zgodnie z lokalnymi regulacjami instytucji dotyczącymi przedmiotów jednorazowego użytku.

OSTRZEŻENIA:

Wszystkie elementy jednorazowego użytku stosowane do pomiaru kapnometrii nie mogą być używane powtórnie.

9.7 Wyposażenie i sposób zamawiania

| | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| E6101 | Czujnik CO2 w strumieniu głównym - Capnostat 5 |
| E6111 | Jednorazowy adapter do pomiaru CO2 w strumieniu głównym dla dorosłych i dzieci |
| E6113 | Wielorazowy adapter do pomiaru CO2 w strumieniu głównym dla dorosłych i dzieci |

Wszystkie niezbędne akcesoria można zamawiać w siedzibie producenta.

OSTRZEŻENIA:

Podczas zamawiania akcesoriów należy podawać numer seryjny defibrylatora.

10. Monitorowanie oddechu - RESP (opcja)

Monitorowanie oddechu odbywa się metodą reograficzną (Impedance Pneumography). Polega ona na detekcji małych zmian elektrycznej impedancji klatki piersiowej pacjenta, które pojawiają się podczas oddechu.

Obwód wejściowy toru oddechu jest - podobnie jak w przypadku toru EKG - galwanicznie odizolowany od pozostałej części aparatu, w celu zapewnienia całkowitego bezpieczeństwa zarówno monitorowanemu pacjentowi, jak i użytkownikowi. Do monitorowania oddechu wykorzystywany jest kabel EKG wraz z elektrodami. Zmiana impedancji klatki piersiowej pomiędzy parą elektrod prezentowana jest w postaci fali oddechu na ekranie monitora. Defibrylator posiada możliwość wyboru dwóch par elektrod:

- RA (czerwona) – LA (żółta),
- RA (czerwona) – LL (zielona).


Częstość oddechu jest obliczana poprzez analizę zmiany impedancji klatki piersiowej. Nadzorowany jest również bezdech, jeden z ważniejszych parametrów. W Menu modułu respiracji istnieje możliwość ustawienia tego czasu w zależności od indywidualnych potrzeb.

10.1 Sposób użycia modułu oddechu

W przypadku monitorowania oddechu obowiązują wszystkie zasady, które zostały podane i omówione w rozdziale dotyczącym monitorowania EKG (Punkt 4). Jednakże ze względu na specyfikę monitorowania oddechu konieczne jest zwrócenie uwagi użytkownikowi na miejsce przyklejenia elektrod.

UWAGA:

- Czerwona i żółta elektroda wykorzystywana do pomiaru częstości oddechu powinny być przyklejone w jak największej odległości od siebie.
- Zaleca się, aby na ekranie monitora użytkownik ustawił możliwie największą amplitudę sygnału oddechu.
- Jeżeli amplituda sygnału oddechu jest nadal mała nawet przy ustawionej największej amplitudzie, sugerowana jest zmiana par elektrod używanych do monitorowania oddechu ze standardowej pary czerwona-żółta (RA-LA) na parę czerwona-zielona (RA-LL) w Menu respiracji.
- W przypadku szczególnie małej amplitudy sygnału, elektrody te należy przykleić nawet na obrzeżach klatki piersiowej pacjenta.
- dla pacjentów wykazujących dużą aktywność ruchową pomiar oddechu metodą reograficzną może być obarczony dużym błędem i jest niewskazany.

Amplituda sygnału respiracji może być zmieniana poprzez naciśnięcie znaku prostokąta () znajdującego się z lewej strony fali oddechu. Amplitudę można zmieniać w 6-ciu krokach przyciskając kolejno znak prostokąta. Znacznik czułości zawsze odpowiada sygnałowi 1 Ω zmiany impedancji skóry pacjenta podczas oddechu.

10.2 Ustawienia modułu oddechu

W trakcie monitorowania oddechu na ekranie defibrylatora mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty:

| | | |
|----------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Załącz/Wyłącz tor oddechu | – | możliwość załączania oraz wyłączania toru oddechu. Standardowo tor oddechu jest wyłączony. |
| Granice alarmów | – | możliwość ustawiania granic alarmów dla monitorowanych przez moduł parametrów. Dla częstości oddechu zakres granic alarmów wynosi 0 do 150 z odstępem 5 |
| Czas bezdechu | – | czas od 5 do 60 s, po którym włącza się alarm bezdechu. Istnieje także możliwość wyłączenia monitorowania bezdechu. Gdy monitorowanie to zostanie wyłączone przekreślony napis APN pojawi się w oknie wartości cyfrowych oddechu. |
| Licznik bezdechów | – | wskaźnik liczby bezdechów od momentu włączenia tej funkcji. |
| Wybór elektrod | – | zmiana par elektrod, z których jest monitorowany oddech. |

10.3 Komunikaty modułu oddechu

W trakcie monitorowania oddechu na ekranie defibrylatora mogą zostać wyświetlone następujące komunikaty:

| | | |
|-------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inicjowanie modułu | – | komunikat pojawia się po włączeniu defibrylatora, gdy następuje połączenie oddechu modułu z systemem defibrylatora. Komunikat znika po kilku sekundach od pojawienia się obrazu w ekranie defibrylatora. Jeżeli po pojawieniu się obrazu komunikat nie znika, może to oznaczać uszkodzenie modułu. W takim wypadku należy skontaktować się z serwisem. |
| Brak kabla EKG | – | komunikat występuje, gdy kabel EKG nie jest podłączony do defibrylatora. |
| Brak kontaktu elektrod | – | komunikat występuje, gdy elektroda odłączy się od pacjenta lub uszkodzi się końcówka kabla EKG. |
| Zły kontakt elektrod | – | komunikat pojawia się w sytuacji, gdy aktualnie używane elektrody są już wyeksploatowane. |
| Brak komunikacji z modułem oddechu | – | komunikat pojawia się, jeżeli po inicjowaniu modułu oddechu nie nastąpi połączenie z nim. W takim wypadku należy skontaktować się z serwisem. |
| Tor oddechu wyłączony | – | komunikat pojawia się po wyłączeniu toru oddechu w Menu EKG lub Menu respiracji. |

10.4 Parametry techniczne modułu oddechu

| | | |
|------------------------------------|---|---------------------------------|
| Zakres pomiarowy częstości oddechu | – | 0; 4 – 150 1/min |
| Rozdzielczość RR | – | 1 1/min |
| Dokładność RR | – | ± 1 1/min |
| Zakres zmian impedancji | – | $\geq 0,5 \Omega$ |
| Metoda pomiarowa | – | reograficzna |
| Nadzór bezdechu | – | 5 do 60 s (co 5s) lub wyłączony |
| Prezentacja fali oddechu | | |

10.5 Konserwacja i czyszczenie

Sposób konserwacji oraz czyszczenia akcesoriów używanych do monitorowania oddechu u pacjenta jest identyczny jak w przypadku modułu EKG (Punkt 4.8).

10.6 Wyposażenie i sposób zamawiania

Moduł oraz akcesoria umożliwiające monitorowanie oddechu u pacjenta są identyczne jak w przypadku modułu EKG (Punkt 4.9).

11. Stymulacja (opcja)

Stosowane techniki stymulacji serca.

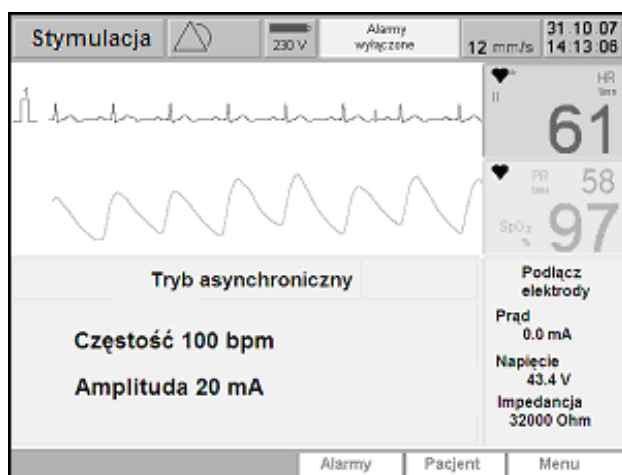
Serce pobudza się impulsami elektrycznymi w celu uzyskania skurczu jego mięśnia i pożądanego efektu hemodynamicznego. W terapii medycznej stosowane są do tego celu kardiostymulatory stałe (wszczepiane) i czasowe (zewnętrzne).

Kardiostymulator stały umieszczany jest wraz z elektrodą w ciele pacjenta w pobliżu serca metodą chirurgiczną, co umożliwia rozwiązanie problemu stałej dysfunkcji układu przewodzącego.

Kardiostymulator czasowy, zewnętrzny stosowany jest w sytuacji nagłego wystąpienia zaburzeń w układzie przewodzącym serca, które mogą mieć charakter przejściowy, lub w celu zabezpieczenia pacjenta, u którego takie zaburzenia są przewidywane. Zewnętrzne kardiostymulatory czasowe mogą pobudzać serce metodą inwazyjną i nieinwazyjną. Inwazyjna stymulacja czasowa może się odbywać metodą przezklatkową lub przezżylną.

W metodzie inwazyjnej przezklatkowej elektroda stymulująca zakładana jest poprzez igłę wkłuwaną do prawej komory serca. Jest to metoda najszybsza do wdrożenia, jednak rzadko stosowana, ze względu na ryzyko licznych powikłań (perforacja naczyń i innych organów, tamponada serca, zawał, odma opłucnowa, krwawienie, infekcja), i trudności z uzyskaniem skutecznej stymulacji przy użyciu standardowego kardiostymulatora zewnętrznego do stymulacji inwazyjnej.

W metodzie inwazyjnej przezżylną elektroda wprowadzana jest poprzez dostęp żylny do prawej komory serca. Podjęta stymulacja jest dobrze tolerowana przez pacjenta i z reguły niezawodna. Elektroda musi być jednak zakładana przez przeszkolonego w tym zakresie lekarza, a zakładanie trwa długo i niekiedy wymaga zastosowania fluoroskopii. Jest to również metoda kosztowna, i w ok. 20 % przypadków wiążąca się z komplikacjami takimi jak: infekcja, krwawienie, zatory płucne, odma opłucnowa, tamponada serca oraz tachyarytmie komorowe.



Rys 11.1

11.1 Kardiostymulacja nieinwazyjna przezskórna

Nieinwazyjna, przezskórna stymulacja serca jest metodą pobudzania komórek serca impulsami stymulującymi, o szerokości rzędu 5÷40 ms i amplitudzie w zakresie 1÷200 mA (przy szerokości 30ms), poprzez elektrody naklejone na skórę klatki piersiowej. Może być szybko wdrożona zarówno przez lekarza, pielęgniarkę jak i służby paramedyczne, jest stosunkowo łatwa, tania, nieinwazyjna i niesie z sobą małe ryzyko powikłań. Problemem może być podrażnienie skóry pod elektrodami oraz dyskomfort występujący u stymulowanych, przytomnych pacjentów powodowany skurczami mięśni klatki piersiowej, który może wymagać zastosowania analgezji.

Nieinwazyjna, przezskórna stymulacja serca polega na pobudzaniu komórek serca impulsami elektrycznymi za pośrednictwem elektrod o dużej powierzchni naklejanym na klatkę piersiową. Szybkie podjęcie stymulacji w sytuacji wystąpienia wskazań jest jednym z elementów decydujących o jej sukcesie.

Skuteczność podjętej stymulacji potwierdza występowanie wyraźnego tętna obwodowego synchronicznego z impulsami kardiostymulatora oraz dobry stan pacjenta.

Brak hemodynamicznej skuteczności stymulacji nie wynika z ograniczonego zakresu nastaw kardiostymulatora, lecz stanu i czasu niedokrwienia mięśnia sercowego w chwili jej podejmowania.

Wielkość skurczów mięśni klatki piersiowej i dyskomfort stymulacji są osobniczo zmienne i nie mają bezpośredniego związku z energią aplikowanego impulsu oraz ze skutecznością stymulacji.

Wskazania:

Wskazaniem do wdrożenia stymulacji nieinwazyjnej jest objawowa bradykardia z obecnym tętnem obwodowym. Wskazaniem do szybkiego podjęcia stymulacji może być również wystąpienie asystolii spowodowanej blokiem przedsionkowo-komorowym III°, z widoczną w przebiegu EKG falą P.

Przeciwwskazania:

Przeciwwskazaniem do wdrażania stymulacji nieinwazyjnej jest migotanie komór, asystolia lub bradyasystolia (dawniej nazywana rozkojarzeniem elektryczno-mechanicznym).

OSTRZEŻENIA:

- **Ze względu na duże ryzyko wywołania migotania komór, stymulacja serca jest przeciwwskazana w bradykardii spowodowanej głęboką hipotermią.**
- **Pacjent stymulowany nieinwazyjnie powinien być pod ciągłą obserwacją ze względu na możliwość utraty jej skuteczności spowodowanej zmiennością progu pobudzenia w czasie.**
- **Przedłużająca się stymulacja nieinwazyjna może spowodować podrażnienie, a nawet oparzenie skóry pod elektrodami. Jeżeli inna, alternatywna metoda stymulacji jest możliwa do zastosowania, to nieinwazyjnej stymulacji nie należy przedłużać.**
- **Stosowanie elektrod innych niż zalecane przez producenta aparatu, może uniemożliwić wykonanie stymulacji (niekompatybilność złącza) lub może być powodem pogorszenia efektywności lub braku skuteczności stymulacji nieinwazyjnej.**

Stymulacja nieinwazyjna przezskórna jest mniej efektywna hemodynamicznie od przezżyłnej lub przezprzełykowej stymulacji przedsionków, ze względu na utratę ich funkcji transportowej. Znajduje ona jednak szerokie zastosowanie w kardiologii, w krótkoczasowej terapii bradykardii i asystolii serca, szczególnie w sytuacji wystąpienia bloku przedsionkowo-komorowego w trakcie prowadzonego postępowania medycznego.

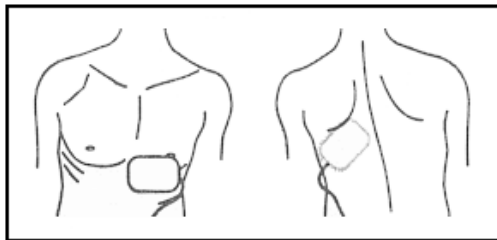
W ratownictwie medycznym obowiązują inne, ustalone reguły postępowania, wynikające z obowiązującego algorytmu ALS (Advanced Life Support).

Terapeutyczna przydatność nieinwazyjnej, przezskórnej, kardiostymulacji została potwierdzona licznymi badaniami prowadzonymi na całym świecie. Korzystne jest stosowanie kardiostymulacji nieinwazyjnej przezskórnej w objawowej bradykardii z zaburzeniami hemodynamicznymi, szczególnie u tych chorych, u których spodziewamy się jej ustąpienia w ciągu kilku godzin. Przez objawową bradykardię należy rozumieć stany, w których wolny rytm serca jest przyczyną nieadekwatnej dla potrzeb organizmu objętości minutowej, co może manifestować się zaburzeniami perfuzji mózgowej, niedokrwieniem serca, skurczami komorowymi, wstrząsem lub niewydolnością serca.

Ze względu na występujące ograniczenia czasowe, w sytuacjach nagłych stymulację przezskórną podejmuje się w układzie dwuelektrodowym, najczęściej przednio-tylnym (Anterior/Posterior), nie kolidującym z elektrodami defibrylacyjnymi. Przednią elektrodę (-) umieszcza się w czwartej przestrzeni międzyżebrowej w okolicy elektrokardiograficznego punktu V3, zaś tylną elektrodę (+) na tej samej wysokości na plecach (rys.6.2). Elektrody defibrylacyjne powinny być przykładane 2÷3 cm od elektrod stymulacyjnych, dla uniknięcia ucieczki prądu impulsu defibrylatora poprzez układy zabezpieczające wyjście kardiostymulatora.

W sytuacji wykorzystywania do stymulacji i defibrylacji tych samych naklejaných elektrod jednokrotnego użytku (tak jak to jest możliwe w DefiMax), można zastosować układ stymulacji przednio-przedni (Anterior/Anterior) taki jak dla defibrylacji, pokazany na Rys.11.3. Układ ten nie jest jednak zalecany ze względu na większe pobudzenie mięśni klatki piersiowej, wyższe progi stymulacji i większe zakłócanie rejestrowanych przebiegów. Przejście z procedury stymulacji do defibrylacji i odwrotnie wymaga przełączenia złącza elektrod do odpowiedniego gniazda.

Ułożenie elektrod jednorazowych PRZÓD-TYL



Rys. 11.2

Ułożenie elektrod jednorazowych PRZÓD-PRZÓD



Rys. 11.3

Nieinwazyjną stymulację przezskórną serca należy wdrożyć w sytuacji:

- wystąpienia bradykardii zagrażającej hemodynamice (ciśnienie skurczowe krwi <90 mmHg, niedokrwienie serca, obrzęk płuc, zmiany w statusie mentalnym chorego),
- wystąpienia bradykardii z malejącą częstością rytmu serca, nie reagującej na terapię lekową,
- wystąpienia asystolii z obecnością w przebiegu EKG załamek P, wskazujących na blok przedsionkowo-komorowy III°.

OSTRZEŻENIE:

W asystolii o nieznanym czasie trwania oraz podefibrylacyjnej bradyasystolii podejmowanie elektrycznej stymulacji serca jest postępowaniem nieskutecznym i przeciwwskazanym.

Stymulację nieinwazyjną należy wdrażać również we wszystkich innych stanach, w których przewiduje się możliwość wystąpienia bradykardii (np. podczas wymiany stymulatora wszczepionego u osób bezwzględnie zależnych od stymulacji, podczas elektrokardiowersji, testu pochylniowego itp.). W tych zastosowaniach kardiostymulator przezskórny powinien mieć wybrany tryb stymulacji synchronizowanej „na żądanie” (VVI), aby podtrzymać pracę serca w przypadku wystąpienia bradykardii.

Wykorzystanie stymulacji przezskórnej do kontroli częstości akcji serca daje choremu większe bezpieczeństwo, gdyż nie doprowadza do wtórnego niedokrwienia, mogącego wystąpić w wyniku źle kontrolowanej tachykardii, występującej często po zastosowaniu w bradykardii epinefryny czy atropiny.

UWAGA:

U pacjentów przytomnych podczas stymulacji może występować dyskomfort, powodowany skurczami mięśni klatki piersiowej, wymagający zastosowania analgezji.

Stymulacja nieinwazyjna serca może być w większości przypadków prowadzona w trybie synchronizowanym „na żądanie” (VVI). Jest to korzystne dla chorego, gdyż po wykryciu własnej aktywności serca, impulsy stymulatora nie są wysyłane. Kardiostymulator wbudowany w **DefiMax** wyposażony jest w układ detekcji, który w szerokim zakresie amplitud przebiegu EKG prawidłowo wykrywa falę R i blokuje wysyłanie impulsów.

Tryb asynchroniczny może być wybrany w głównym oknie MENU kardiostymulatora, kiedy zakłócenia zewnętrzne o charakterze zbliżonym do przebiegu EKG interferują z tym przebiegiem i blokują pracę stymulatora w sytuacji, gdy podtrzymanie lub przyspieszenie rytmu serca jest bezwzględnie potrzebne.

11.2 Procedury postępowania w stymulacji nieinwazyjnej

Podczas prowadzonej stymulacji pacjent powinien być monitorowany z wykorzystaniem kabla EKG kardiowertera-defibrylatora i elektrod jednorazowego użytku naklejonych w miejscach zaleconych w dalszym opisie. Przebieg EKG nie jest odbierany z elektrod stymulacyjnych. Monitorowanie EKG podczas stymulacji na żądanie musi być wykonywane przy użyciu elektrod EKG oraz kabla EKG. Pozycja przedniej elektrody stymulującej wpływa na amplitudę impulsu i skuteczność stymulacji.

UWAGA:

- Elektrody stymulacyjne powinny być naklejane na czystą i suchą skórę. W przypadku obfitego owłosienia na klatce piersiowej, należy je usunąć poprzez ścięcie a nie zgolenie.
- Elektrody nie powinny pozostawać naklejone dłużej niż 24 godziny.
- Przed użyciem jednorazowych elektrod stymulacyjnych należy sprawdzić:
 - Czy nie została przekroczona data ważności.
 - Czy nie zostało uszkodzone opakowanie elektrod ponieważ może ono skutkować uszkodzeniem elektrod lub ich niezdatnością do użycia.

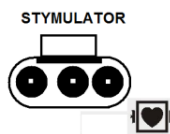
Miejsce umieszczenia elektrody stymulującej o polaryzacji ujemnej (-) istotnie wpływa na możliwość uzyskania skutecznej stymulacji oraz niezbędną do tego celu amplitudę impulsu. W sytuacji występowania wysokiego progu stymulacji lub silnego pobudzenia mięśni klatki piersiowej, położenie elektrod można lekko korygować.

Aby rozpocząć stymulację należy:

1. Włączyć zasilanie defibrylatora **DefiMax** wyposażonego w moduł kardiostymulatora nieinwazyjnego.
2. Nakleić elektrody EKG w układzie odprowadzeń kończynowych, podłączyć kabel EKG **DefiMax** i wybrać monitorowane odprowadzenie (I, II, lub III).

Dla dwóch elektrod stymulujących w układzie AP (Anterior-Posterior), minimalne zakłócenia przebiegu EKG można uzyskać naklejając aktywne elektrody I-go odprowadzenia w przednich liniach pachowych.

3. Elektrody stymulujące wyjąć z opakowania, przygotować zgodnie z ich opisem w instrukcji użytkownika i nakleić na klatkę piersiową pacjenta zgodnie z rys. 11.2 lub 11.3.



4. Podłączyć elektrody stymulujące do czarnego złącza **DefiMax**.
5. Nacisnąć przełącznik **STYM** klawiatury defibrylatora, w celu załączenia trybu pracy Stymulacja, co sygnalizowane jest zapaleniem lampki LED na obwodzie przełącznika.
6. Ustawić wymagany tryb pracy stymulatora: Tryb „Asynchroniczny” lub „Na żądanie”.
7. Jeżeli jest potrzeba, ustawić, przy pomocy pokrętła nawigacyjnego, wskaźnik na parametrze CZĘSTOŚĆ i skorygować wartość.
8. Rozpocząć pracę stymulatora poprzez zmianę ustawienia w pierwszej linii Start/Stop na „Załączony”.
9. Ustawić przy pomocy pokrętła nawigacyjnego wskaźnik na parametrze AMPLITUDA i zwiększać wartość, aż do uzyskania skutecznej stymulacji w przebiegu EKG, potwierdzonej tętnem obwodowym i stabilnym wskazaniem częstości, zgodnej z nastawioną częstością stymulacji.

Dodatkowym potwierdzeniem skuteczności hemodynamicznej podjętej stymulacji jest poprawiający się stan pacjenta oraz prawidłowy wynik pomiaru ciśnienia krwi.

OSTRZEŻENIE:

Użytkownik powinien stosować jednorazowe elektrody defibrylacyjne, rekomendowane przez firmę EMTEL. Elektrody jednorazowe są dostępne w ciągłej sprzedaży w firmie EMTEL.

- Numer produktu jednorazowych elektrod defibrylacyjnych/stymulacyjnych dla dorosłych to E9031.
- Numer produktu jednorazowych elektrod defibrylacyjnych/stymulacyjnych dla dzieci to E9032.

UWAGA:


- Po rozpoczęciu stymulacji u pacjenta zliczana częstość HR wyświetlana na ekranie będzie wartością chwilową sumy częstości pracy serca oraz częstości pracy stymulatora. Dopiero po pewnym czasie uzyskane zostaną stabilne wyniki częstości HR.
- Jeżeli czas trwania stymulacji przedłuża się, a jest ona źle tolerowana przez pacjenta, należy zastosować analgezję.

11.3 Zaawansowane parametry stymulatora nieinwazyjnego

Po aktywacji moduły stymulatora poprzez naciśnięcie przełącznika **STYM** na klawiaturze **DefiMax** możliwe jest także ustawienie zaawansowanych opcji stymulatora nieinwazyjnego. W tym celu należy nacisnąć przełącznik **OPCJE**, pokrętłem wybrać pole stymulatora i nacisnąć pokrętło. Zostaną wyświetlone zaawansowane parametry dostępne do ustawienia:

- Szerokość impulsu** – pozwala na ustawianie szerokości impulsu monofazowego.
- Czas refrakcji** – Czas refrakcji jest czasem niewrażliwości toru wejściowego kardiostymulatora na zewnętrzne sygnały elektryczne, po wykryciu własnego pobudzenia serca (refrakcja wejściowa) oraz po wysłaniu impulsu stymulującego (refrakcja wyjściowa). Dzięki programowanemu czasowi refrakcji można uniknąć niepożądanych detekcji przez kardiostymulator potencjałów zewnętrznych lub fizjologicznych np. zał. T. lub sygnałów z innych (niż stymulowane) jam serca czy artefakt po własnym wysłanym impulsie stymulującym.
- Histereza częstości** – (0-50% częstości nastawionej) Histereza (częstości) jest różnicą pomiędzy zaprogramowaną częstością podstawową (ok. 80/min.), a częstością rytmu własnego, poniżej której następuje faktyczne włączenie się stymulacji (np. dla 0% - poniżej 80/min., dla 10% - poniżej 72/min., dla 50% - poniżej 40. Histereza pozwala zachować i promować własny rytm serca. Po wykryciu przez kardiostymulator własnego pobudzenia serca, czeka on na kolejne pobudzenie przez okres wydłużony o czas wynikający z zaprogramowanej histerezy. Histerezę programuje się zwłaszcza u pacjentów, u których bradyarytmia ma charakter napadowy. Włączanie się kardiostymulatora dopiero przy głębszej bradykardii pozwala uniknąć nieuzasadnionej stymulacji wówczas, gdy własny rytm serca jest wprawdzie stosunkowo wolny, ale pozostaje w granicach fizjologicznej normy. Jest to szczególnie korzystne w przypadku stymulacji przezskórnej, która dla pacjenta stanowi pewną uciążliwość i nie zawsze jest dobrze tolerowana.
- Przy nastawionej histerezie, częstość akcji serca u stymulowanego pacjenta poniżej częstości zaprogramowanej stymulatora nie oznacza uszkodzenia kardiostymulatora, jeżeli mieści się ona pomiędzy częstością zaprogramowaną (f [bpm]) a częstością zaprogramowaną pomniejszoną o histerezę (f [bpm] x histereza [%] / 100 %).
- Czas tłumienia** – Czas tłumienia (zakłóceń od własnego impulsu w rejestrowanym sygnale EKG) jest specyficznym parametrem dotyczącym kardiostymulatorów nieinwazyjnych. Impulsy tych kardiostymulatorów o stosunkowo dużej energii są źródłem artefaktów, które mogą zupełnie dezorganizować rejestrowane przebiegi z pacjenta w czasie stymulacji, uniemożliwiając ich prawidłową interpretację. Specjalna konstrukcja toru wejściowego **DefiMax** umożliwia tłumienie artefaktów od impulsów w sposób nieniszczący zapisu, synchronizowane sygnałem z toru wyjściowego kardiostymulatora. Programowanie czasu tłumienia pozwala zoptymalizować efekt tłumienia dla zapisów u konkretnego pacjenta, ponieważ wielkość zakłóceń zależy od konfiguracji elektrod, impedancji kontaktowych elektrod oraz niezbędnej dla uzyskania skutecznej stymulacji amplitudy impulsu.

11.4 Zakończenie stymulacji nieinwazyjnej

Po zakończeniu stymulacji nieinwazyjnej należy niezwłocznie odłączyć i zdjąć elektrody jednorazowe, chyba, że pacjent będzie monitorowany przy użyciu elektrod jednorazowych defibrylatora. Jeżeli pacjent będzie monitorowany przy pomocy elektrod EKG, wówczas **DefiMax** należy przełączyć na funkcję **MONITOR**. Jeżeli procedura udzielania pomocy pacjentowi została całkowicie zakończona, aparat należy wyłączyć przełącznikiem .

11.5 Parametry techniczne modułu stymulacji nieinwazyjnej

Moduł stymulacji spełnia wymagania obowiązującej normy EN 60601-2-4, poniżej wymienione są istotne dla użytkownika parametry:

| | | |
|-------------------|---|-------------------------------------------------------------|
| Rodzaj impulsu | – | Monofazowy (prostokątny) |
| Tryb pracy | – | synchroniczny (na żądanie) asynchroniczny (rytm sztywny) |
| Prąd stymulacji | – | 1 – 200 mA (lub wyłączony); dokładność 10% |
| Zakres częstości | – | 30 – 180 1/min; rozdzielczość 1 |
| Szerokość impulsu | – | 5 – 40 ms; dokładność 10% |

11.6 Wyposażenie i sposób zamawiania

| | |
|-------|------------------------------------------------------------------|
| E9031 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dorosłych |
| E9032 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dzieci |

Zamawiając akcesoria należy uwzględnić wielkość monitorowanego pacjenta (dziecko, dorosły). Zastosowanie niewłaściwych rozmiarów akcesoriów może spowodować niewłaściwe wskazania **DefiMax**.

Wszystkie niezbędne akcesoria można zamawiać w siedzibie producenta.

UWAGA:

Podczas zamawiania akcesoriów należy podawać numer seryjny **DefiMax**.

12. Trzystopniowy system sygnalizacji alarmów

Każdy parametr monitorowany w defibrylatorze (EKG, SPO₂ etc.) jest nadzorowany przez 3-stopniowy system alarmów medycznych i technicznych.

Alarm 1-go stopnia to alarm o najwyższym priorytecie – wskazuje, że jest wymagana natychmiastowa reakcja obsługi (migający kolor czerwony)

Alarm 2-go stopnia to alarm o średnim priorytecie – wskazuje, że jest wymagana niezwłoczna reakcja obsługi (migający kolor żółty)

Alarm 3-go stopnia to alarm o najniższym priorytecie – informuje obsługę o zdarzeniu o mniejszym znaczeniu lub tylko dyskomforcie (kolor cyjan – morski)

Opis priorytetów poszczególnych grup alarmów przedstawia tabela w punkcie 12.1.
System alarmów spełnia normę EN 60601-1-8.

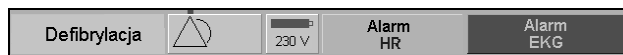
12.1 Alarm medyczny

Alarm medyczny jest alarmem pierwszego stopnia. Jeżeli został wykryty stan alarmowy związany z przekroczeniem granic alarmu następuje włączenie alarmu akustycznego (głośnik wewnątrz defibrylatora) oraz optycznego (w postaci plamsy koloru czerwonego) na ekranie defibrylatora – w górnym pasku narzędzi – ze skrótowym zaznaczeniem czego alarm dotyczy (np. HR – częstość akcji serca, SpO₂ – saturacja, etc.).

UWAGA:

Sygnalizacja alarmowa zostanie omówiona na przykładzie modułu EKG. Alarmy pozostałych parametrów są obsługiwane w sposób podobny do modułu EKG.

W momencie przekroczenia granicy HR na górnym pasku narzędzi (Rys.12.1) zostaje wyświetlone czerwone pole, z komunikatem ALARM HR (dotyczy modułu EKG) oraz rozpoczyna się sygnalizacja akustyczna. Także wartość HR (częstość akcji serca) wyświetlana w polu wartości cyfrowych, która w wyniku przekroczenia ustawionej granicy dolnej lub górnej spowodowała wywołanie alarmu, pulsuje na czerwono.



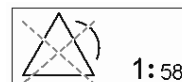
Rys. 12.1

Po naciśnięciu pola pulsującego na górnym pasku narzędzi, ucichnie sygnalizacja akustyczna i zniknie czerwone okno ALARM HR, lecz nie zniknie pulsująca wartość parametru, który zainicjalizował alarm.

UWAGA:

W celu potwierdzenia przyjęcia do wiadomości zgłoszenia alarmowego, użytkownik musi skasować pulsujące na czerwono pole alarmu znajdujące się na górnym pasku narzędzi. Wtedy zostanie wyłączona sygnalizacja dźwiękowa alarmu oraz zniknie mrugające pole, jednakże nadal będzie pulsowała wartość cyfrowa przekroczonego parametru.

Wartość liczbowa parametru, który przekroczył ustawioną granicę alarmu, przestanie pulsować na czerwono dopiero w momencie ustąpienia przyczyny alarmu.



W przypadku włączenia funkcji zawieszenia alarmu na 2 minuty jeżeli w ciągu 2 najbliższych minut nie nastąpi usunięcie przyczyny alarmu, sygnalizacja akustyczna oraz wizualna zostanie uaktywniona ponownie!

Podobne zasady obsługi sygnalizacji alarmowej występują w przypadku pozostałych parametrów mierzonych przez defibrylator.

TABELA PRIORYTETÓW ALARMÓW

| EKG | | SPO ₂ | | NIBP | | IBP | |
|------------------|-----------|----------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------|-----------|
| parametr | priorytet | parametr | priorytet | parametr | priorytet | parametr | priorytet |
| Częstość HR | wysoki | SpO ₂ | wysoki | SP | wysoki | IBPS | Wysoki |
| VF/VT | wysoki | PR | wysoki | MAP | wysoki | IBPM | Wysoki |
| ASYSTOLIA | wysoki | Brak czujnika | niski | DP | wysoki | IBPD | Wysoki |
| INOP | średni | czujnik nie założony | średni | Przekroczone ciśnienie | średni | Brak czujnika | Niski |
| brak kabla | niski | Brak komunikacji | niski | Brak komunikacji | niski | Brak komunikacji | Niski |
| brak komunikacji | niski | | | Ruchy ręką | średni | | |
| | | | | Brak mankietu | średni | | |

| TEMPERATURA | | CO ₂ | | Oddech - RESP | | REJESTRATOR | | AKUMULATOR | |
|-------------|-----------|------------------|----------|---------------|----------|--------------|-----------|------------------------|-----------|
| parametr | priorytet | parametr | parametr | priorytet | parametr | parametr | priorytet | parametr | priorytet |
| T1 | wysoki | etCO2 | wysoki | RR | wysoki | brak papieru | niski | niski stan akumulatora | średni |
| Brak sondy | niski | inCO2 | wysoki | APN | wysoki | | | | |
| Brak modułu | niski | Częstość oddechu | wysoki | | | | | | |
| | | Bezdech | wysoki | | | | | | |
| | | Niedrożność | średni | | | | | | |
| | | Brak pułapki | niski | | | | | | |
| | | Inne uszkodzenia | średni | | | | | | |

OSTRZEŻENIE:

Alarm sygnalizujący wystąpienie tachykardii komorowej VT lub migotania komór VF występuje tylko przy monitorowaniu z jednorazowych elektrod defibrylacyjnych.

UWAGA:

Sygnalizacji akustycznej alarmu nie można całkowicie wyciszyć w Menu Głośnik.

Może być tak że głośność alarmu akustycznego jest ustawiona poniżej szumu otoczenia i przez to może być słabo słyszalna. Przy ustawianiu głośności alarmu należy kierować się głośnością dźwięków pochodzących z otoczenia. Aparat nie dostosowuje się automatycznie z głośnością alarmu do dźwięków otoczenia.

OSTRZEŻENIE:

Ustawienia granic alarmów są zapamiętywane w defibrylatorze nawet po jego wyłączeniu. W związku z tym nastawy granic alarmów pozostają bez zmian po ponownym włączeniu defibrylatora.

12.2 Alarm medyczny – ustawianie granic alarmu

Programowanie granic alarmu dokonuje się poprzez wejście do Menu każdego z parametrów i najczęściej naciśnięcie pierwszego od góry przycisku o nazwie „Granice alarmów” lub poprzez ekran alarmów, który wyświetlany jest po naciśnięciu przycisku „Alarmy” obok przycisku „Menu” na dolnym pasku narzędzi.

Po wywołaniu funkcji **OPCJE** i wybraniu przycisku „Alarmy” pojawia się Ekran Alarmów (rys.12.2). Na ekranie tym widoczne są dwie zakładki:

- Ustawianie granic alarmów,
- Czas zawieszenia.

Na ekranie wyświetlona jest lista ustawionych aktualnie granic alarmów.

Standardowo dostępne są:

- Trzy zestawy konfigurowane przez użytkownika („Zestaw 1”, „Zestaw 2”, „Zestaw 3”),
- Zestaw fabrycznie ustawionych alarmów („fabryczne”), których nie można zmienić,
- Alarmy ustawiane automatycznie w stosunku do aktualnych wartości monitorowanych parametrów („automatyczne”). W celu automatycznego dostosowania granic do bieżących wartości należy przycisnąć przycisk „Ustaw”, który wyświetlany jest tylko dla zestawu „automatyczne”.

Każdy parametr można osobno zmieniać poprzez pokręcanie w prawo (zwiększanie) lub lewo (zmniejszanie) pokrętki na klawiaturze. Akceptacja ustawienia następuje przez naciśnięcie pokrętki. Zmiany takie dokonuje się zarówno dla górnej jak i dolnej granicy alarmu.

Po wykonaniu zmian i wybraniu zestawu alarmów, który aktualnie będzie służył do monitorowania alarmów, należy nacisnąć przycisk „Zapisz” znajdujący się w prawym dolnym rogu ekranu.



Rys. 12.2

| Stosowane skróty parametrów dostępne na ekranie alarmów | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Skrót | Opis |
| HR | Częstość akcji serca |
| SpO ₂ | Saturacja krwi |
| PR | Częstość pulsu |
| SP | Ciśnienie skurczowe |
| DP | Ciśnienie rozkurczowe |
| MAP | Średnie ciśnienie tętnicze |
| IBPS | Ciśnienie skurczowe mierzone metodą inwazyjną (opcja DefiMax Plus) |
| IBPD | Ciśnienie rozkurczowe mierzone metodą inwazyjną (opcja DefiMax Plus) |
| IBPM | Ciśnienie średnie mierzone metodą inwazyjną (opcja DefiMax Plus) |
| T | Temperatura (Opcja DefiMax Plus) |
| etCO ₂ | Wartość CO ₂ w powietrzu wydychanym zmierzona przez moduł kapnografu (Opcja DefiMax Plus) |
| inCO ₂ | Wartość CO ₂ w powietrzu wdychanym zmierzona przez moduł kapnografu (Opcja DefiMax Plus) |
| RRCO ₂ | Częstość oddechu zmierzona przy pomocy modułu kapnografii (Opcja DefiMax Plus) |
| RR | Częstość oddechu zmierzona przy pomocy modułu oddechu poprzez kabel EKG (Opcja DefiMax Plus) |
| APN | Bezdech wykryty przy użyciu modułu oddechu lub poprzez kapnograf (Opcja DefiMax Plus) |

UWAGA:

- Osoba obsługująca defibrylator ma obowiązek każdorazowo sprawdzać i korygować ustawienia alarmów. W razie potrzeby, granice automatycznie ustawiane przez defibrylator należy dopasować do rzeczywistych potrzeb nadzorowanego pacjenta.
- Może być tak że głośność alarmu akustycznego jest ustawiona poniżej szumu otoczenia i przez to może być słabo słyszalna. Przy ustawianiu głośności alarmu należy kierować się głośnością dźwięków pochodzących z otoczenia. Aparat nie dostosowuje się automatycznie z głośnością alarmu do dźwięków otoczenia.
- Zalecane jest regularne sprawdzanie przez użytkownika właściwego działania sygnalizacji akustycznej alarmu. W tym celu należy wejść do głównego Menu, wybrać opcję Głośnik. Pokrętkiem wybrać 1-szy pasek ALARM (nacisnąć pokrętkę aby zaakceptować wybór) a następnie pokręcając pokrętkiem w prawo zwiększyć głośność sygnału. Jest to sposób na sprawdzenie poprawności działania głośnika sygnalizującego stany alarmowe.

UWAGA:

Należy zwrócić uwagę na to że jeżeli użytkowanych jest kilka defibrylatorów tego samego typu, pracujących w trybie monitorowania, na sali pacjentów, to nie oznacza to, że w każdym defibrylatorze są tak samo ustawione wstępnie alarmy i należy zawsze indywidualnie dostosować je do danego pacjenta.

Drugą dostępną zakładką jest „Czas zawieszenia”.

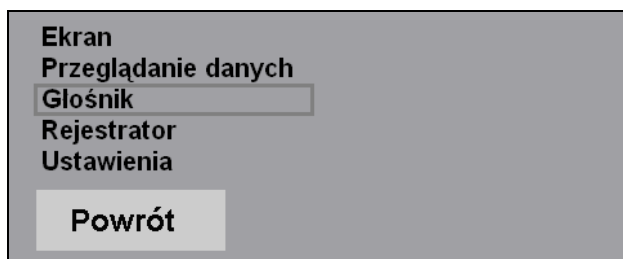
Można w niej ustawiać czas zawieszenia alarmów. Ustawienia standardowe to 1 lub 2 minuty.

12.3 Alarm techniczny

Alarmy techniczne posiadają drugi oraz trzeci stopień ważności.

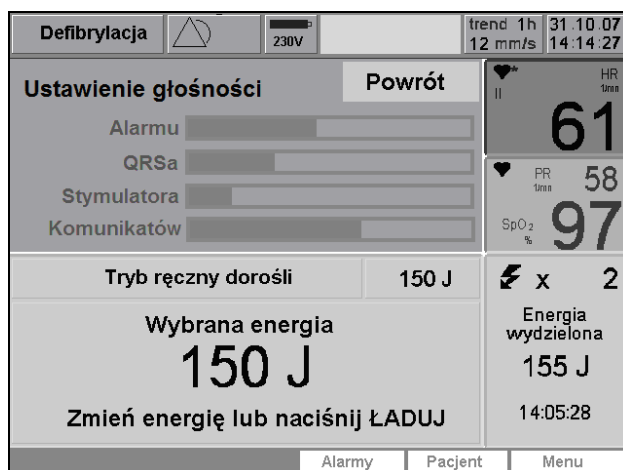
Sygnalizacja alarmu technicznego drugiego stopnia w sposób optyczny i akustyczny zwraca uwagę użytkownika na niesprawność techniczną obwodu pomiarowego (np. odklejenie elektrody, zsunięcie czujnika SpO₂, uszkodzenie modułu pomiarowego etc.) Jego sygnalizacja optyczna polega na zaświeceniu się żółtego migającego pola na górnym pasku narzędzi z podaniem nazwy parametru, którego ten alarm dotyczy Sygnalizacja akustyczna alarmu drugiego stopnia realizowana jest przerywanym modulowanym dźwiękiem.

Głośność alarmu medycznego i technicznego jest regulowana przez Menu Głośnik (Rys.12.3) w głównym Menu defibrylatora.



Rys. 12.3

Regulacja głośności dokonywana jest po wybraniu funkcji „Głośnik” (rys.8.4).



Rys. 12.4

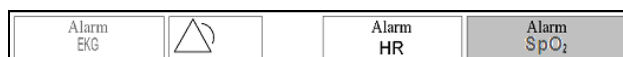
Alarm techniczny trzeciego stopnia ważności realizowany jest poprzez zaświecenie cyjanowego (morskiego) pola na górnym pasku narzędzi z podaniem nazwy parametru, którego dotyczy. Występuje on dla przypomnienia użytkownikowi o zainstalowaniu czujników, kabli pomiarowych i innych akcesoriów potrzebnych do pomiaru parametrów zainstalowanych w defibrylatorze.

UWAGA:

Alarmowi technicznemu trzeciego stopnia nie towarzyszy sygnał dźwiękowy.

Rysunek 12.5 przedstawia sytuację, w której wyświetlane są JEDNOCZEŚNIE wszystkie alarmy.

Alarm trzeciego (pierwsze pole po prawej stronie), drugiego (pierwsze pole po lewej stronie) oraz pierwszego stopnia ważności (pole z napisem Alarm na środku paska narzędzi).



Rys. 12.5

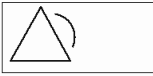
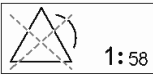
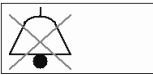
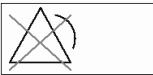
UWAGA:

Obsłużenie alarmu technicznego musi zostać potwierdzone przez obsługującego defibrylator. Przyjęcie zgłoszenia alarmu technicznego należy dokonać przez najechanie kursorem na żółtą lub cyjanową (morską) planszę sygnalizacyjną w górnym pasku narzędzi i naciśnięcie przycisku manipulatora (przycisk OK.). Żółta lub cyjanowa (morska) plansza powinna zniknąć a sygnalizacja alarmu ustać.

Jeżeli przyczyna alarmu technicznego ustąpiła to również zniknie komunikat opisujący zdarzenie (np. brak kontaktu elektrod – dla modułu EKG), jeżeli jednak przyczyna nie zniknie to komunikat (np. brak kontaktu elektrod – dla modułu EKG) w dalszym ciągu będzie wyświetlany.

12.4 Statusy alarmów

Na górny pasku narzędzi widoczne jest pole (znajduje się obok pola danych pacjenta) informujące o aktualnym statusie alarmów. Mogą występować cztery statusy, których symbole graficzne przedstawione są w poniższej tabeli.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Wszystkie alarmy włączone |
|  | Wszystkie alarmy czasowo wyłączone. Czas pozostały do ponownej aktywacji alarmów wyświetlany jest w prawym dolnym rogu tego pola. |
|  | Sygnalizacja akustyczna alarmów wyłączona |
|  | Alarmy całkowicie wyłączone. Dodatkowo wyświetlana jest pulsująca na czerwono plansza z napisem „Alarmy wyłączone”. |

Statusy alarmów można zmieniać poprzez wybranie pokrętłem pola trybu pracy alarmów a następnie naciskanie pokrętła aż do momentu wybrania aktualnie pożądanego trybu.

UWAGA:

Całkowite wyciszenie alarmów, a szczególnie całkowite wyłączenie alarmów może stanowić potencjalne niebezpieczeństwo dla pacjenta, gdyż przy wystąpieniu alarmu medycznego personel obsługujący **DefiMax** może nie być świadomy zagrożenia zdrowia pacjenta. Dlatego takie statusy alarmów należy ustawiać wyjątkowo z pełną świadomością personelu medycznego.

Nadmierne rozsuniecie granic alarmów może stanowić potencjalne niebezpieczeństwo dla monitorowanego pacjenta.

Ze względu na specyfikę aparatu zastosowano dodatkową sygnalizację czerwoną lampką SERWIS na klawiaturze. Oznacza ona niezbędną interwencję serwisu producenta.

13. Rejestrator termiczny

Po wykonaniu defibrylacji parametry pacjenta jak i również parametry techniczne wykonywanej defibrylacji są rejestrowane na drukarce termicznej (o ile nie zostaną zmienione ustawienia fabryczne DefiMax) (Rys. 13.1).

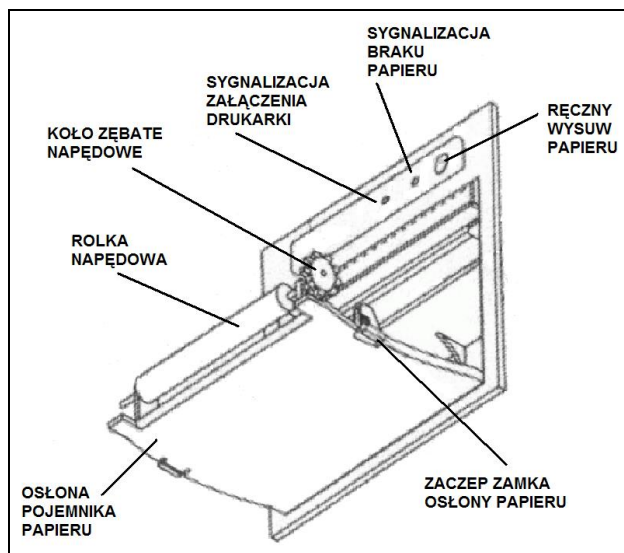
Po wykonaniu defibrylacji, rejestrator termiczny włącza się automatycznie i zapisuje wszystkie wartości parametrów pacjenta oraz parametry techniczne, które zostały zastosowane w trakcie procedury defibrylacji. Zapisany zostaje odcinek sygnału EKG 5 sekund przed defibrylacją oraz 10 sekund po wykonaniu defibrylacji. Sygnał ten zostaje opisany również danymi identyfikacyjnymi takimi jak: imię i nazwisko pacjenta (o ile zostało ono wpisane do pamięci defibrylatora), datę wykonywania defibrylacji, czas wykonania defibrylacji, wartość wydzielonej energii podczas defibrylacji, częstość akcji serca, jaką pacjent miał w momencie wykonywania defibrylacji, wartość saturacji (o ile był podłączony pulsoksymetr).

Rejestracja sygnału EKG jest również możliwa w każdym momencie pracy defibrylatora po naciśnięciu przełącznika **DRUKUJ** na klawiaturze.



Rys. 13.1

Zarejestrowany sygnał EKG jest oznakowany datą i czasem rejestracji oraz zapisane są wszystkie mierzone w tym czasie parametry pacjenta np. częstość akcji serca HR, wartość saturacji SpO₂ etc. Zapisany sygnał EKG jest oznakowany numerem odprowadzenia oraz znacznikiem określającym wielkość amplitudy 1mV, aby była możliwość oceny przez porównanie, rzeczywistej wielkości amplitudy sygnału EKG pacjenta. Na taśmie rejestratora jest nadrukowana siatka ułatwiająca obliczenie amplitudy oraz częstości EKG.



Rys. 13.2

13.1 Wymiana papieru termicznego w rejestratorze

Do zapisu sygnału EKG, używany jest specjalny termicznie czuły papier przylegający do bardzo precyzyjnej głowicy termicznej. Bardzo duża ilość punktów grzejnych głowicy precyzyjnie odwzorowuje zapisywany sygnał EKG.

Mechanizm drukowania (rys.13.2) jest bardzo precyzyjny i należy zwracać szczególną uwagę na to, aby nie zabrudzić głowicy drukującej.

UWAGA:

Do rejestracji należy używać wyłącznie papieru rekomendowanego przez producenta **DefiMax**. Stosowanie papieru termoczułego z innego nierekomendowanego źródła może powodować wystąpienie problemów technicznych w eksploatacji aparatu.

Po wyczerpaniu się zapasu papieru w pojemniku rejestratora należy go wymienić. Sygnalizowane jest to czerwoną lampką powyżej wylotu papieru (rys.13.2).

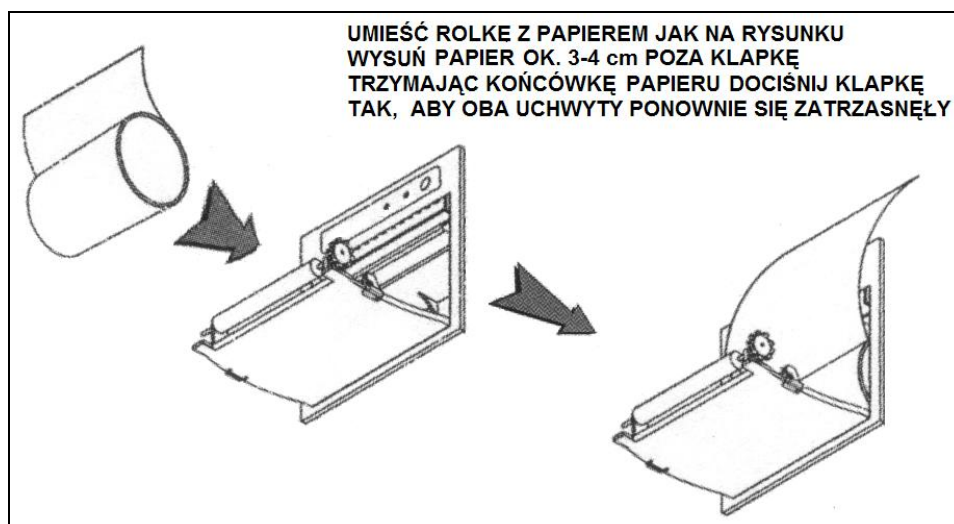
Wymiana papieru (rys.13.3 i 13.4) dokonywana jest w następujący sposób:

1. Odchylić do przodu klapkę osłaniającą pojemnik, ujmując 2-ma palcami zaczepy będące po obu bokach klapki



Rys. 13.3

2. Usunąć z pojemnika pozostałości z poprzedniej rolki.
3. Odpieczeretować nową rolkę papieru.
4. Włożyć do pojemnika nową rolkę (zwrócić uwagę, aby papier był odpowiednią stroną zwrócony do głowicy termicznej).



Rys. 13.4

5. Wysunąć ok. 3 cm papieru przed pojemnik i z powrotem zamknąć klapkę.

UWAGA:

Podczas wymiany papieru należy zwrócić uwagę, aby aktywna strona papieru (ta strona, na której dokonywany jest zapis) skierowana była do góry, czyli do głowicy termicznej. Rejestrowanie sygnału na nieaktywnej części papieru może spowodować uszkodzenie głowicy rejestratora.

13.2 Ustawienia rejestratora



Rys. 13.5

Dla ułatwienia obsługi, załączanie rejestratora może być dostosowane do potrzeb jego użytkowników (rys.13.5). W ustawieniach fabrycznych, rejestrator jest załączany po każdej defibrylacji oraz po każdym wystąpieniu sytuacji alarmowej. Jednak te ustawienia można zmienić przez upoważnione przez użytkownika osoby po wpisaniu odpowiedniego kodu (ustawione fabrycznie „0000”), po wywołaniu opcji USTAWIENIA znajdującej się w głównym Menu.

14. Archiwum danych

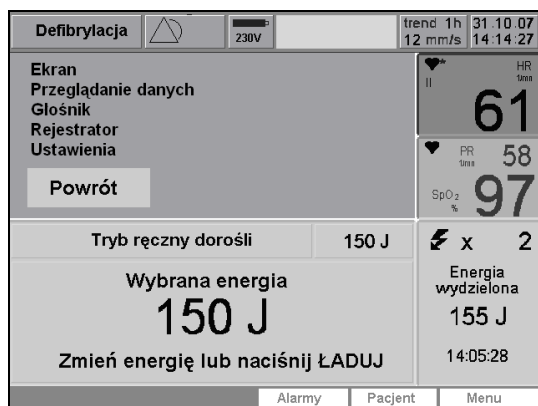
Celem dokumentowania leczenia pacjenta DefiMax posiada system zapisu danych umożliwiający szybką analizę parametrów mierzonych u pacjenta oraz zapis ich w pamięci celem późniejszego dokumentowania leczenia.

Wszystkie monitorowane parametry są zapisywane w pamięci w postaci fal oraz trendów graficznych i numerycznych (tabelarycznych).

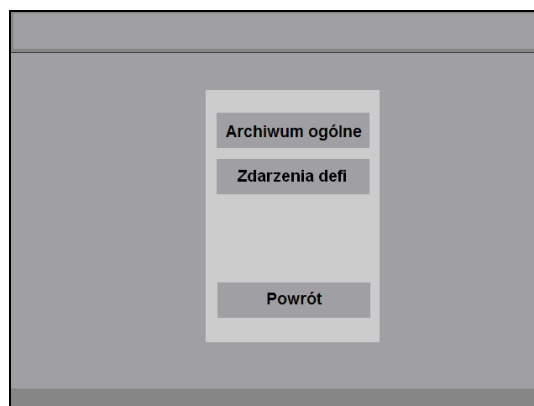
Dodatkowo w pamięci zapisywane są zdarzenia, jakie wystąpiły w trakcie leczenia tzn. wykonana defibrylacja lub kardiwersja i zaistniałe alarmy z podaniem przyczyny ich wystąpienia etc.

Wszystkie archiwizowane informacje są dostępne w MENU – PRZEGLĄDANIE DANYCH, które posiada podmenu:

- ARCHIWUM OGÓLNE,
- ZDARZENIA DEFI. (p.2.5.4.2).



Rys. 14.1



Rys. 14.2

Wybór archiwum odbywa się przez zaznaczenie kursorem odpowiedniej zakładki i zaakceptowanie wyboru naciśnięciem pokrętki. Po odpowiednim wyborze należy dokonać wyboru: czy dane mają być analizowane, wówczas należy wybrać funkcję WCZYTAJ, czy też obsługujący podejmuje decyzję usunięcia wszystkich danych z pamięci – wówczas należy skorzystać z funkcji SKASUJ oraz czy dane mają zostać skopiowane na kartę SD – wtedy należy wybrać funkcję KOPIUJ NA KARTĘ SD.

14.1 Archiwum ogólne

Archiwum ogólne zawiera zarówno fale jak i trendy monitorowanych parametrów w tym w każdej wersji aparatu falę EKG oraz trend częstości serca HR. Jeżeli DefiMax wyposażony jest w moduł saturacji to w archiwum pamiętane są dane fali pulsu oraz trend SpO2.



Rys. 14.3

Przeoglądanie danych odbywa się przy pomocy poleceń wydawanych przez wybranie odpowiednich „pól” prostokątnych położonych na dolnym pasku narzędzi.


Do wyboru są 4-ry ekrany z archiwizowanymi danymi, które wybierane są przez naciśnięcie na przełącznik (pole) **Ekran**:


Ekran 1 zawiera: trend HR oraz sygnał EKG prezentowany kaskadowo na 3 kanałach,


Ekran 2 zawiera: wykresy fali EKG dla odprowadzeń I, II, III / Defi (w zależności co jest wybrane w momencie zapisywania do archiwum) oraz wartość saturacji,

Ekran 3 zawiera: trend tabelaryczny wszystkich monitorowanych sygnałów (HR, SPO2 etc.),

Ekran 4 zawiera: trend graficzny wszystkich monitorowanych sygnałów (HR, SPO2 etc.)

Pola  umożliwiają zmianę czasu trendu parametrów prezentowanych na ekranie. W standardowym wykonaniu prezentowany jest maksymalnie trend z ostatnich 6–ciu godzin.

Strzałki  pozwalają na szybkie przemieszczenie kursora (kursorem jest pionowa linia koloru niebieskiego przemieszczająca się po wykresie na 1-szym kanale monitora) w prawo lub w lewo. Każde naciśnięcie na strzałkę powoduje przesunięcie skokowe kursora. Poniżej wykresu trendu prezentowana jest fala sygnału EKG o długości 22 sekundy dla prędkości 12.5 mm/s. Prezentowany odcinek EKG odpowiada temu miejscu, w którym jest kursor na wykresie trendu na 1-szym kanale monitora. Na dolnym pasku narzędziowym znajduje się pole PRĘDKOŚĆ przy pomocy, którego możliwa jest zmiana prędkości sygnału EKG na ekranie monitora.

Strzałka  po jej naciśnięciu umożliwia szczegółowe przemieszczanie kursora po ekranie przez przekręcanie przełącznika obrotowego na klawiaturze w prawo lub w lewo. Spowoduje to przemieszczanie kursora o 1 krok. Zakończenie pracy pokrętle i ponowne operowanie przełącznikami na dolnym pasku narzędziowym następuje po ponownym naciśnięciu na pokrętle.

Po prawej stronie ekranu znajduje się pole danych cyfrowych, gdzie wyświetlane są wartości cyfrowe parametru (np. HR lub SpO2 w zależności od opcji wyposażenia) w miejscu gdzie aktualnie znajduje się kursor.

W przypadku, gdy nie ma możliwości wpisania danych pacjenta przed rozpoczęciem defibrylacji lub monitorowania można to zrobić w po zakończeniu wyżej wymienionych czynności poprzez wejście do archiwum i wybranie przycisku „PACJENT”.

14.2 Archiwum zdarzeń

Archiwum zdarzeń obejmuje informacje dotyczące rejestracji działań podejmowanych przez ratowników z wykorzystaniem DefiMax w trakcie jego pracy. Pamięć obejmuje ostatnich 1000 zdarzeń zaistniałych podczas pracy aparatu

| Adam Wielgus wiek 67 waga 84 | | Rekord nr 7 |
|---------------------------------|----------|-----------------------|
| Data | Czas | Zdarzenie |
| 01.03.08 | 09.45.02 | Włączone urządzenie |
| 03.03.08 | 11.26.45 | Włączone urządzenie |
| 03.03.08 | 18.20.34 | Alarm HR |
| 05.03.08 | 12.20.25 | Wykonano defibrylację |
| 8.03.08 | 07.28.36 | Wykonano defibrylację |
| 10.03.08 | 15.37.22 | Włączone urządzenie |
| 10.03.08 | 15.39.20 | Alarm HR |
| 10.03.08 | 15.41.15 | Wykonano defibrylację |
| | | |
| | | |
| | | |
| Zmien | | Powrót |

Rys. 14.4

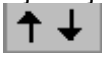
Chronologicznie w tabeli zarejestrowane i opisywane są następujące zdarzenia:

- czas załączenia aparatu,
- czas wykonania defibrylacji manualnej,
- czas wykonania defibrylacji AED,
- czas wykonania kardiowersji,
- czas wykonania stymulacji,
- wartość wybranej energii,
- wartość rzeczywiście wydzielonej energii,
- impedancja pomiędzy elektrodami defibrylującymi w czasie defibrylacji,
- czas wystąpienia alarmu wraz z oznaczeniem parametru.

Poruszanie się po tabeli zdarzeń odbywa się przy pomocy strzałek umieszczonych na dolnym pasku narzędziowym. Kierunek poruszania jest zgodny z kierunkiem strzałek (górną, dół), przy czym strzałki



służą do „zgrubnego” przemieszczania tzn. najmniejszy krok to cały ekran zdarzeń. Dokładny

i precyzyjny wybór zdarzenia odbywa się przy pomocy strzałki , która uruchamiana jest poprzez wybranie jej kursorem i naciśnięcie pokrętki funkcyjnego.

Zdarzenie rozpoczyna się od załączenia aparatu – co w tabeli opisane jest „**Włączenie urządzenia**” i oznakowane jest grubym żółtym podłużnym znacznikiem na tabeli. Wszystkie zdarzenia (pomiędzy kolejnymi żółtymi znacznikami) przyporządkowane są jednemu załączeniu DefiMax i opisane jest na górnym pasku narzędziowym jako „**Rekord nr**”. Dlatego jeden rekord może zawierać większą ilość zdarzeń w zależności od prowadzonego leczenia pacjenta zastosowanego między włączeniem i wyłączeniem defibrylatora.

Większości zdarzeń przyporządkowany jest fragment sygnału EKG prezentowany w kaskadzie na trzech kanałach monitora. Sygnał ten zarejestrowany jest podczas wystąpienia zdarzenia. Ma on długość 16 sekund, przy czym 8 sekund pochodzi z przed wystąpienia zdarzenia, tak aby była możliwość analizy sygnału EKG bezpośrednio przed jego wystąpieniem.



Rys. 14.5

Dodatkowo powyżej zarejestrowanego sygnału EKG znajduje się dodatkowy opis innych parametrów t.j.: prąd płynący przez pacjenta w trakcie defibrylacji oraz napięcie zgromadzone na kondensatorze.

Po prawej stronie ekranu widoczna jest wartość częstości HR oraz znak kaskadowej prezentacji sygnału EKG.

14.3 Kopiowanie archiwum na kartę SD (opcja)

Archiwum ogólne oraz archiwum zdarzeń może zostać skopiowane na przenośną pamięć – kartę SD w defibrylatorach, w których ta funkcja jest udostępniona.

Pozwala to na późniejsze przeglądanie danych oraz/lub na długotrwałą archiwizację skopiowanego archiwum na komputerze klasy PC.

W celu skopiowania archiwum w defibrylatorze należy włożyć kartę SD w złącze widoczne jest po otwarciu klapki zasłaniającej akumulator znajdującą się na tylnej ścianie defibrylatora i uaktywnić MENU – PRZEGLĄDANIE DANYCH. Następnie wybrać przycisk „ARCHIWUM OGÓLNE” lub „ZDARZENIA DEFI” i wybrać przycisk „Kopiuj na kartę SD”.

Rozpocznie się kopiowanie archiwum na kartę SD

UWAGA:

Podczas kopiowania danych na kartę SD, dane oraz zdarzenia występujące podczas kopiowania nie zostaną zapisane do pamięci defibrylatora. Dane zostaną ponownie zapisywane do pamięci po zakończeniu kopiowania.

Po zakończeniu zapisu danych na kartę SD należy wyciągnąć ją i przełożyć do czytnika kart SD w komputerze klasy PC.

Na komputerze PC można przeglądać zapisane dane w specjalnym programie dostarczonym razem z defibrylatorem.

15. Pierwsze uruchomienie defibrylatora DefiMax

ELEKTRODA STAŁA STERNUM

UCHWYT DO PRZENOSZENIA

ELEKTRODA STAŁA APEX



Rys.15.1

KOLOROWY EKRAŃ LCD

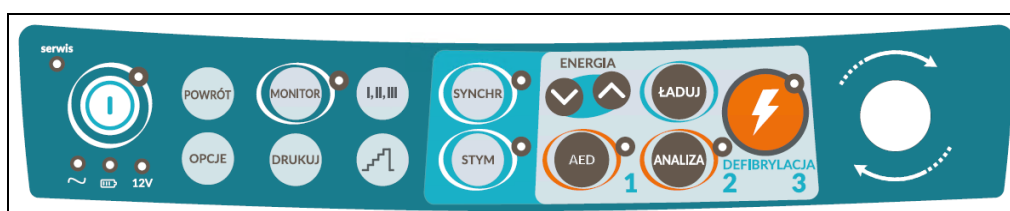
KLAWIATURA FUNKCYJNA FOLIOWA

POKRĘTŁO FUNKCYJNE

ZŁĄCZE ELEKTROD DEFIBRYLACYJNYCH STAŁYCH I JEDNORAZOWYCH

REJESTRATOR TERMICZNY

15.1 Wygląd klawiatury funkcyjnej DefiMax



Rys. 15.2

15.2 Uwagi i ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE:

Niebezpieczne, wysokie napięcie wytwarzane podczas testu może pojawić się na elektrodach defibrylujących. Podczas testu elektrody powinny znajdować się w zaczepekach obudowy, wyjmować je można tylko trzymając za uchwyty. Wcześniej należy sprawdzić, czy są czyste, suche i nieuszkodzone. W tym celu należy wyłączyć aparat i wyjąć wtyk kabla elektrod defibrylatora z gniazda na płycie czołowej.

UWAGA:


Dla prawidłowego przeprowadzenia testu funkcjonalnego, akumulatory muszą zostać wcześniej naładowane, co najmniej w 30%. Jeżeli stan akumulatorów jest nieznan, należy przed testem przeprowadzić dziesięciogodzinne ładowanie.

ZACHOWAĆ OSTROŻNOŚĆ:

Test powinien przeprowadzać pracownik, który został dobrze przeszkolony w zakresie działania defibrylatora **DefiMax**.

Przed przeprowadzeniem każdego z poszczególnych testów należy najpierw zastanowić się, jak aparat powinien zareagować. W przypadku niewłaściwego zachowania się aparatu należy go natychmiast wyłączyć, nie czekając na poważniejsze uszkodzenie.



15.3 Sprawdzenie sprawności lampek sygnalizacyjnych i głośnika

Załączyć defibrylator przełącznikiem .



Bezpośrednio po załączeniu wykonywany jest test funkcjonalny sygnalizowany jednoczesnym zaświeceniem się wszystkich 10-ciu kolorowych lampek. Po zaświeceniu lampek z głośnika usłyszymy dwukrotny, testowy sygnał dźwiękowy.

15.4 Ładowanie akumulatorów

1. Włączyć kabel zasilający do sieci 230 VAC.


2. Sprawdzić czy świeci się lampka zielona oznaczona symbolem   .
Jeżeli świeci, oznacza, że **DefiMax** podłączony jest do zasilania 230 VAC.

Jeżeli nie świeci – znaczy, że brak jest podłączenia do zasilania 230 VAC (może być uszkodzony bezpiecznik sieciowy).

3. Sprawdzić czy żółta lampka oznaczona symbolem   świeci się.


Jeżeli świeci się w sposób ciągły lub przerywany – znaczy, że akumulatory **DefiMax** są ładowane z zasilacza sieciowego.

Jeżeli nie świeci – oznacza, że brak jest ładowania akumulatorów (jeżeli nie świeci się jednocześnie


lampka zielona , może być defibrylator nie podłączony do gniazdko 230 VAC lub uszkodzony bezpiecznik sieciowy).

Jeżeli wskaźnik   nie świeci się należy sprawdzić kolejno:

- czy jest napięcie zasilające w gniazdku 230 VAC do którego podłączony jest aparat (np. przyłączyć inny odbiornik, np. lampę)?
- czy jest sprawny bezpiecznik sieciowy umieszczony pod gniazdem sieciowym na płycie tylnej aparatu?
- czy użyto właściwego i sprawnego kabla zasilającego?

Jeżeli pomimo powyższych testów wskaźnik  nadal nie świeci się, oznacza to uszkodzenie układu zasilania. DefiMax musi być oddany do naprawy.

15.5 Załączenie defibrylatora


1. Naciśnij przełącznik załączenia .
2. Lampka zielona na obwodzie przełącznika zasilania powinna się zaświecić. Ekran LCD monitora powinien się rozświetlić.



Rys. 15.3

Jeżeli ekran LCD nie będzie rozświetlony świadczy to o braku zasilania lub uszkodzeniu aparatu.

3. Podłącz DefiMax kablem do gniazda zasilania 230 VAC oraz sprawdź bezpieczniki.



Jeżeli w dalszym ciągu świeci się zielona lampka  a nie można załączyć aparatu i ekran LCD się nie rozświetla prawdopodobnie uszkodzony jest defibrylator. Skontaktuj się z serwisem.


UWAGA:

Jeżeli nie masz pewności czy akumulatory są wystarczająco naładowane, podłącz DefiMax kablem sieciowym do gniazdko 230 VAC. Po podłączeniu sprawdź czy świeci się na stałe lub mruga żółta lampka oznaczona

symbolem  .

15.6 Załączanie i wyłączenie defibrylatora (TEST UŻYTKOWNIKA / TEST AUTOMATYCZNY)

1. Załącz DefiMax przełącznikiem oznaczonym symbolem .
2. Aparat powinien przeprowadzić automatyczny test, sygnalizowany jednokrotnym, krótkim załączeniem wszystkich lampek, a ekran monitora powinien się rozświetlić.
3. Naciśnij ponownie przełącznik .
4. Ekran monitora powinien zgasnąć.

Zielona lampka  powinna się świecić na stałe (jeżeli DefiMax jest podłączony do gniazda 230 VAC). Podczas testu użytkownika opisanego powyżej wykonywane jest sprawdzenie wszystkich modułów wewnętrznych łącznie z procedurą ładowania i rozładowania energii.

Opcjonalnie jest możliwe włączenie testu automatycznego, który może zastąpić „Test użytkownika”. Jeżeli defibrylator jest wyposażony w taką możliwość, to parametry tego testu czyli godzina, częstość wykonywania, drukowanie raportu, są ustawiane w ustawieniach zaawansowanych (Menu -> Ustawienia -> Ustawienia ogólne -> Test wewnętrzny). Aby test automatyczny mógł się wykonać aparat powinien być podłączony do sieci 230V lub posiadać naładowane akumulatory i nie powinien być załączony do pracy.

15.7 Ładowanie i rozładowanie kondensatora

UWAGA:

Test ten należy wykonywać, gdy akumulatory **DefiMax** są w pełni naładowane.

OSTRZEŻENIE:

W trakcie testu elektrody stałe powinny być umieszczone w zaczepek obudowy. Podczas tego testu, wewnątrz aparatu powstaje niebezpieczne, wysokie napięcie. Może ono zostać podane na elektrody np. gdy aparat jest niesprawny. Dlatego najważniejsze jest, by elektrody pozostawały w swych zaczepekach i aby użytkownik nie dotykał ich metalowych płytek. Uchwyty elektrod można dotykać tylko po sprawdzeniu, że są nieuszkodzone a powierzchnia izolacyjna uchwytów jest sucha i nie ma na nich żelu.


OSTRZEŻENIE:

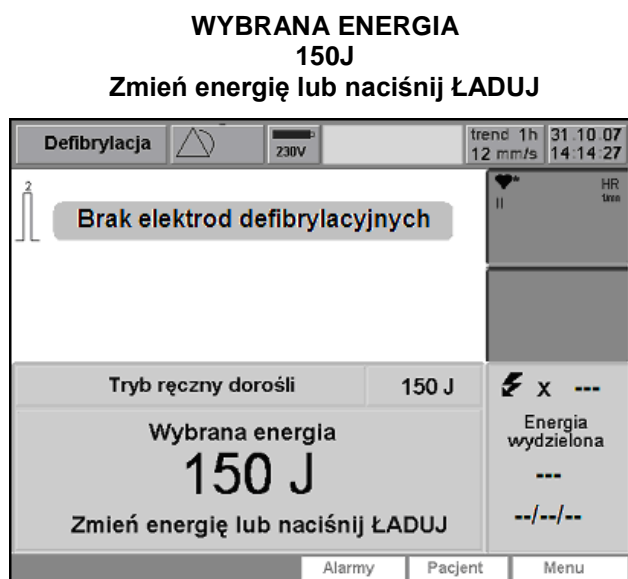
Elektrody powinny pozostawać w zaczepekach obudowy i dotykać metalowych płytek pod elektrodami. Płytki te są podłączone do rezystora 50 Ohm stanowiącego sztuczne obciążenie podobne do tego, jakie stanowi defibrylowany pacjent. Rezystor 50 Ω może być używany do okresowego sprawdzania sprawności defibrylatora.

ZACHOWAĆ OSTROŻNOŚĆ:

Nie należy dopuszczać do próby rozładowania kondensatora przy zwartych lub rozwartych elektrodach.

15.7.1 Ładowanie i rozładowanie energią 150 J

1. Załączyć **DefiMax** przełącznikiem . Defibrylator powinien zareagować w sposób opisany w punkcie 15.6. Po wstępnym teście powinny jednokrotnie rozświetlić się wszystkie lampki na klawiaturze, a na ekranie monitora pojawi się komunikat:




Rys. 15.4

2. Jeżeli wybrana energia jest wystarczająca, nacisnąć dowolny czerwony przełącznik oznaczony symbolem

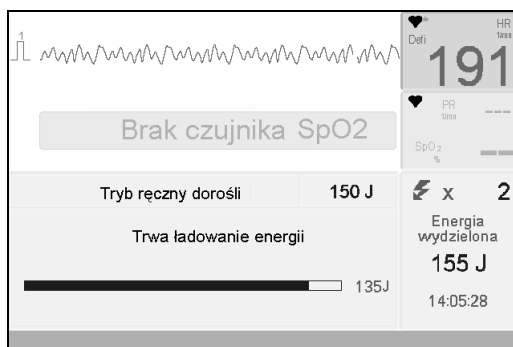


umieszczony na elektrodach stałych, przez co, zostanie uruchomione ładowanie kondensatora.

OSTRZEŻENIE:

Bez względu na wybrany poziom energii, w aparacie istnieje niebezpieczne, wysokie napięcie, które może pojawić się na płytkach elektrod po wciśnięciu czerwonego przełącznika .

Na ekranie monitora pojawi się żółty pasek, którego długość jest proporcjonalna do wielkości zgromadzonej energii w kondensatorze. Dodatkowo ładowaniu kondensatora towarzyszy sygnał akustyczny.



Rys. 15.5

Sygnał akustyczny na początku jest stały, a następnie zmienia się jego ton proporcjonalnie do wzrastającej energii zgromadzonej w kondensatorze. Osiągnięcie żądanej energii jest sygnalizowane stałym tonem a na ekranie monitora pojawi się komunikat:

**ZGROMADZONA ENERGIA
150J
WYKONAJ DEFIBRYLACJĘ**




Rys. 15.6

UWAGA:

Opisany powyżej test MOŻNA powtórzyć nie więcej niż 3 razy. Wielokrotne jego powtarzanie może spowodować uszkodzenie defibrylatora.

3. Aby rozładować energię, wciśnij jednocześnie czerwone przełączniki obu elektrod stałych, **POD WARUNKIEM, ŻE ELEKTRODY SĄ UMIESZCZONE W ZACZEPACH OBUDOWY.**


Rozładowanie zgromadzonej w kondensatorze energii można również wykonać w następujący sposób:

- Automagiczne Rozładowanie wewnętrzne nastąpi, jeżeli defibrylacja nie odbyła się w ciągu 30 s od zakończenia ładowania.
- Przez naciśnięcie przełącznika **POWRÓT** nastąpi wówczas rozładowanie wewnętrzne kondensatora.
- Przez wciśnięcie przełącznika , nastąpi wówczas wyłączenia aparatu oraz rozładowanie wewnętrzne kondensatora.

UWAGA:

Nie należy rozładowywać energii kondensatora w defibrylatorze „strzałem w powietrze” gdyż w ten sposób nie nastąpi rozładowanie kondensatora.

Jeżeli defibrylator zachowa się niezgodnie z powyższym opisem, prawdopodobnie oznacza to jego uszkodzenie

i należy wówczas natychmiast wyłączyć aparat przez wciśnięcie przełącznika .

Aparat nie może być używany i musi być oddany do naprawy w autoryzowanym serwisie.

Jeżeli wynik testu jest poprawny, można rozpocząć kolejny test.

15.7.2 Redukcja energii z 150 do 50 J i jej rozładowanie**OSTRZEŻENIE:**

W trakcie testu elektrody stałe powinny być umieszczone w zaczepekach obudowy.

UWAGA:


Wartość energii 150 i 50 J została podana jako przykład, celem przeprowadzenia testu redukcji energii zgromadzonej w kondensatorze defibrylatora.

Załączyć defibrylator zgodnie z opisem w p. 15.5.

Jeżeli wybrana energia jest wystarczająca, naciśnij dowolny czerwony przełącznik oznaczony symbolem



umieszczony na elektrodach stałych, przez co, zostanie uruchomione ładowanie kondensatora do energii 150 J.

Aby zredukować zgromadzoną energię do 50 J należy strzałką skierowaną w dół przełącznika  wybrać energię 50 J (nastąpi wewnętrzne rozładowanie kondensatora) oraz nacisnąć jeden z czerwonych przełączników



w elektrodach **DefiMax** i obserwować reakcję aparatu czy:


- pojawi się ton o stałej częstotliwości rozpoczynający gromadzenie energii,
- pojawi się na ekranie monitora przesuwający się żółty pasek,
- po wypełnieniu się żółtego paska na ekranie monitora pojawi się ciągły wysoki ton sygnalizujący gotowość defibrylatora do defibrylacji wybraną energią 50 J,
- po zredukowaniu energii na ekranie monitora pojawi się komunikat:

**ENERGIA 50J
WYKONAJ DEFIBRYLACJĘ**

Redukcja energii jest zakończona. W czasie wykonywania tego testu należy obserwować, czy **DefiMax** zachowuje się zgodnie z w/w opisem. Jakakolwiek niezgodność oznacza możliwość uszkodzenia defibrylatora.

Aby rozładować energię, jednocześnie wciśnij czerwone przełączniki obu elektrod stałych, **POD WARUNKIEM, ŻE ELEKTRODY SĄ UMIESZCZONE W ZACZEPACH OBUDOWY.**

Rozładowanie zgromadzonej energii można również wykonać w następujący sposób:

1. Automatycznie, jeżeli defibrylacja (rozładowanie kondensatora) nie nastąpiła w ciągu 30 s od zakończenia ładowania.
2. Przez naciśnięcie przełącznika **POWRÓT**.
3. Przez naciśnięcie przełącznika . Nastąpi wówczas wyłączenia aparatu oraz rozładowanie wewnętrzne kondensatora.

UWAGA:

Jeżeli występuję jakakolwiek niezgodność z powyższym opisem, defibrylatora nie wolno używać i należy zgłosić go do naprawy w autoryzowanym serwisie.

Jeżeli wynik testu jest poprawny, można rozpocząć kolejny test.

15.7.3 Podwyższenie energii z 150 J do 300 J i jej rozładowanie

OSTRZEŻENIE:

W trakcie testu elektrody stałe powinny być umieszczone w zaczepekach obudowy

UWAGA:


Wartość energii 150 i 300 J została wybrana jako przykład celem przeprowadzenia testu podwyższenia energii zgromadzonej w kondensatorze defibrylatora.

Załączyć defibrylator zgodnie z opisem w p. 15.5.

Jeżeli wybrana energia jest wystarczająca, naciśnij dowolny czerwony przełącznik oznaczony symbolem



umieszczony na elektrodach stałych, co spowoduje uruchomienie ładowania kondensatora do energii 150J.

Aby podwyższyć zgromadzoną energię do 300 J należy strzałką skierowaną do góry przełącznika  wybrać energię 300 J (nastąpi wewnętrzne rozładowanie kondensatora) oraz nacisnąć jeden z przełączników czerwonych

przełączników  w elektrodach **DefiMax** i obserwować reakcję aparatu czy:


- pojawi się ton o stałej częstotliwości rozpoczynający gromadzenie energii,
- na ekranie monitora pojawi się wypełniający się żółty pasek ilustrujący postęp ładowania,
- po wypełnieniu się żółtego paska na ekranie monitora pojawi się ciągły wysoki ton sygnalizujący gotowość defibrylatora do defibrylacji wybraną energią 300 J,
- po zakończeniu podwyższenia energii na ekranie monitora pojawi się komunikat:

ENERGIA 300J WYKONAJ DEFIBRYLACJĘ

Podwyższenie energii jest zakończone. W tym czasie należy obserwować, czy **DefiMax** zachowuje się zgodnie z w/w opisem. Jakakolwiek niezgodność oznacza możliwość uszkodzenie defibrylatora.

Aby rozładować energię, jednocześnie naciśnij czerwone przełączniki obu elektrod stałych, **POD WARUNKIEM, ŻE ELEKTRODY SĄ UMIESZCZONE W ZACZEPACH OBUDOWY.**

Rozładowanie zgromadzonej energii można również wykonać w następujący sposób:

1. Automatycznie, jeżeli defibrylacja nie nastąpiła w ciągu 30s od zakończenia ładowania.
2. Przez naciśnięcie przełącznika **POWRÓT**.
3. Przez naciśnięcie przełącznika  wyłączającego **DefiMax**.


Jeżeli wynik testu jest poprawny, można rozpocząć kolejny test.

UWAGA:

Jeżeli występuje jakakolwiek niezgodność z powyższym opisem, defibrylatora nie wolno używać i należy zgłosić go do naprawy w autoryzowanym serwisie.

15.8 Kardiowersja – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika

Do tego testu konieczne jest użycie kabla EKG podłączanego do biogeneratora tzw. Sztucznego pacjenta (jest to generator sztucznego sygnału EKG).

Włączyć defibrylator naciskając przełącznik .

Na ekranie monitora powinien być widoczny sygnał EKG z biogeneratora.

UWAGA:

Do testu kardiowersji najlepiej użyć 2-gie odprowadzenie EKG przy standardowym podłączeniu kabla tak, aby załamek R był wyraźnie widoczny na tle całego sygnału EKG.

OSTRZEŻENIE:


Podczas tego testu, wewnątrz aparatu powstaje niebezpieczne, wysokie napięcie. Może ono zostać podane na elektrody np. gdy aparat jest niesprawny. Dlatego najważniejsze jest, aby elektrody pozostawały w swych zaczepekach i aby nie dotykać ich metalowych płytek. Uchwyty elektrod można dotykać tylko po sprawdzeniu, że są nieuszkodzone, ich powierzchnia izolacyjna jest sucha i nie ma na nich żelu.

Elektrody powinny pozostawać umieszczone w zaczepekach obudowy i dotykać metalowych płytek (punktów kontaktowych) pod elektrodami. Płytki te są podłączone do rezystora 50 Ohm stanowiącego sztuczne obciążenie podobne do tego, jakie stanowi pacjent. Rezystor ten może być używany do okresowego sprawdzania sprawności defibrylatora.

ZACHOWAĆ OSTROŻNOŚĆ

Elektrod nie wolno zwierać, gdyż w takim stanie nie nastąpi wyładowanie energii.

Włączyć przełącznik **SYNCHR**. Obserwować czy nad każdym załamkiem R widocznym na ekranie pojawia się znacznik w postaci małego białego kwadratu, który oznacza, że aparat synchronizuje się z sygnałem EKG i kardiowersja jest możliwa do wykonania.


Nacisnąć przełącznik  na dowolnej elektrodzie stałej umieszczonej w zaczepekach obudowy. Defibrylator rozpoczyna ładowanie kondensatora.

Na ekranie monitora pojawi się żółty pasek, którego długość jest proporcjonalna do wielkości zgromadzonej energii w kondensatorze. Dodatkowo ładowaniu kondensatora towarzyszy narastający sygnał akustyczny.

Sygnał akustyczny na początku jest stały, a następnie zmienia się jego ton proporcjonalnie do wzrastającej energii zgromadzonej w kondensatorze. Osiągnięcie żądanej energii jest sygnalizowane stałym tonem a na ekranie monitora pojawi się komunikat:

**ENERGIA 150J
WYKONAJ KARDIOWERSJĘ**

Z zachowaniem ostrożności, wcisnąć równocześnie oba czerwone przełączniki w uchwytych elektrod stałych i przytrzymać.

Po 1-szym od naciśnięcia przełącznika  zsynchronizowanym załamku R sygnału EKG powinno nastąpić rozładowanie energii. Na ekranie monitora zniknie żółty pasek oznaczający rozładowanie kondensatora.

Kolejne ładowanie kondensatora można rozpocząć naciskając przycisk  na jednym z uchwytów.

Jeżeli występuje jakakolwiek niezgodność z powyższym opisem, defibrylatora nie wolno używać i należy go zgłosić do naprawy w autoryzowanym serwisie.

Jeżeli wynik testu jest poprawny, można rozpocząć kolejny test.

15.9 Test modułu stymulacji – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika

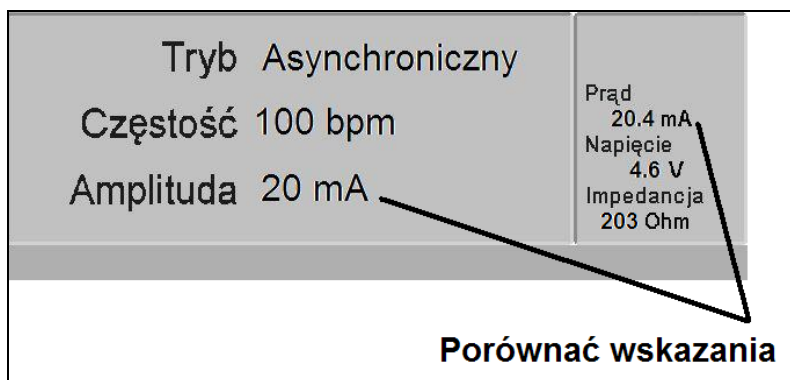
Naciśnij przełącznik **MONITOR**.

Na ekranie powinien wyświetlać się komunikat BRAK KABLA EKG.

Załącz funkcję stymulacji przełącznikiem **STYM** na klawiaturze aparatu.



Podłącz symulator sztucznego pacjenta do złącza  symulatora przezskórnego. Symulator dostępny jest jako opcja **DefiMax**.



Rys. 15.7

Porównaj wskazania AMPLITUDA oraz PRĄD. Powinny być podobne z dokładnością ok. 10%. Zmieniając nastawy wartości AMPLITUDA sprawdź czy w polu MENU STYMULATORA wyświetlana wartość prądu zmienia się zgodnie ze zmieniającą się amplitudą.

OSTRZEŻENIE:

Stymulator nie może być użyty, jeżeli występuje rozbieżność większa od wartości podanych powyżej. W takim wypadku należy zgłosić defibrylator do naprawy w autoryzowanym serwisie.

Jeżeli wynik testu jest poprawny, można rozpocząć kolejny test.


15.10 Test modułu EKG – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika

Naciśnij przełącznik **MONITOR**.

Na ekranie powinien wyświetlać się komunikat BRAK KABLA EKG.



Podłącz kabel EKG do zielonego złącza . Końcówki kabla EKG należy podłączyć do biogeneratora EKG. Sprawdzić zapis EKG na 1-szej kanale monitora. Z prawej strony obok sygnału EKG powinna wyświetlać się wartość HR, czyli częstości akcji serca zgodny z wartością ustawioną na biogeneratorze.

Przy pomocy przełącznika  sprawdzić zmianę amplitudy sygnału EKG, naciskając go kilka razy .

Jeżeli wynik testu jest poprawny, należy rozpocząć kolejny test.

15.11 Test modułu SpO2 – test funkcjonalny przeprowadzany przez użytkownika

Test wykonać przy załączonym przełączniku **MONITOR**, gdy jest DefiMax włączony.



Podłączyć kabel z czujnikiem saturacji do niebieskiego złącza .

Czerwona lampka w czujniku SpO₂ powinna świecić stałym światłem.

Założyć czujnik SpO₂ na palec. Na 2-giej ścieżce monitora po kilkunastu sekundach powinien pojawić się przebieg fali pulsu, a po prawej stronie przebiegu powinien pojawić się wynik saturacji osoby przeprowadzającej test (u zdrowego pacjenta np. 98%).

Jeżeli wynik testu jest poprawny, należy zakończyć testy defibrylatora.

16. Testy defibrylatora

Defibrylator jest złożonym wyrobem i aby zapewnić niezawodność działania musi on być utrzymywany w należytym stanie. Użytkownikowi musi mieć pewność co do zachowanego funkcjonowania zasadniczego oraz bezpieczeństwa podstawowego przy włączaniu urządzenia do pracy. Defibrylator powinien być sprawdzany regularnie przez użytkownika.

Do sprawdzeń jakie należy wykonać należą:

Sprawdzenie funkcjonowania zasadniczego:

- sprawdzenie poprawności włączenia aparatu i modułów do pracy:
 - brak komunikatów o konieczności kontaktów z serwisem
 - ekran wyświetlony zgodnie z ustawieniami użytkownika
 - sygnalizacja ikonami ekranowymi i kontrolkami świetlnymi zgodna z opisem niniejszej instrukcji - rozdział 15.3, 15.4, 15.5 .
 - moduł defibrylatora - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów i poprawnej detekcji kabla elektrod defibrylacyjnych zgodnie z rozdz. 15.6 do 15.8 instrukcji
 - moduł stymulatora (opcja) - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów i poprawnej detekcji kabla elektrod defibrylacyjnych zgodnie z rozdz. 15.9 instrukcji
 - moduł EKG/Resp - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów i poprawnej detekcji kabla EKG zgodnie z rozdz. 15.10 instrukcji
 - moduł SPO2 (opcja) - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów i poprawnej detekcji czujnika SPO2 zgodnie z rozdz. 15.11 instrukcji
 - moduł NIBP (opcja) - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów zgodnie z rozdz. 6 instrukcji
 - moduł IBP (opcja) - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów i poprawnej detekcji czujnika oraz zerowania IBP zgodnie z rozdz. 7 instrukcji
 - moduł temperatury (opcja) - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów i poprawnej detekcji sond temperatury oraz odczyt wskazywanej aktualnie temperatury otoczenia, zgodnie z rozdz. 8 instrukcji
 - moduł CO2 (opcja) - sprawdzenie gotowości do pracy, komunikatów, statusów, kalibracji i poprawnej detekcji czujnika CO2 zgodnie z rozdz. 9 instrukcji,
- sprawdzenie sygnalizacji alarmowej akustycznej i optycznej oraz statusów (patrz rozdział 12 instrukcji)

Sprawdzenie bezpieczeństwa:

- sprawdzenie izolacji przewodów wszystkich kabli i czujników pacjenta, nie mogą być przetarte, nacięte ani w jakikolwiek inny sposób uszkodzone
- sprawdzenie integralności obudowy, nie powinna mieć pęknięć, uszkodzeń ekranu, gniazd wejściowych i innych widocznych uszkodzeń mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo użytkownika
- sprawdzenie działania klawiatury, poprzez wybranie kilku funkcji (przycisków) i sprawdzenie czy jest właściwa reakcja
- sprawdzenie czy jest poprawna informacja o stanie zasilania w postaci kontrolki świetlnej i ikonki na ekranie,
- sprawdzenie przełączania zasilania sieciowego na wewnętrzne akumulatory poprzez kontrolne odłączenie zasilania sieciowego, aparat powinien kontynuować dalej pracę

Do rutynowych sprawdzeń przed każdym użyciem ale nie rzadziej niż raz w tygodniu powinno się sprawdzić wymienione wyżej funkcjonowanie zasadnicze defibrylatora i jego bezpieczeństwo podstawowe. Wymagane sprawdzenia opisane są w rozdziałach 16.1 i 16.2.

16.1 Kontrole rutynowe

UWAGA:



Defibrylatory rodziny **DefiMax**, dla prawidłowego i bezpiecznego działania wymagają fachowej instalacji, okresowej lub doraźnej obsługi serwisowej. Zaleca się wykonywanie przeglądów technicznych w tym kontroli bezpieczeństwa przez serwis wskazany przez producenta zgodnie z procedurami producenta (przynajmniej 1 raz podczas trwania gwarancji oraz przynajmniej 1 raz w roku po upływie gwarancji).

Podczas czynności związanych z czyszczeniem, konserwacją i serwisem pacjent musi być odłączony od urządzenia

PRZED KAŻDYM UŻYCIEM należy sprawdzić defibrylator i jego wyposażenie pod kątem uszkodzeń zewnętrznych. Jeżeli wymagany jest pośpiech, należy przede wszystkim szybko sprawdzić następujące elementy:

- obudowę i płytę czołową,
- ekran monitora,
- kable spiralne i łyżki stałe defibrylatora,
- metalowe płyty na obudowie defibrylatora w uchwytach łyżek defibrylacyjnych (czy nie są zabrudzone żelem po poprzednich defibrylacjach!).

RAZ W TYGODNIU należy skontrolować defibrylator będący w użytku pod kątem:

- ▶ wyposażenia, czy są dostępne:
 - instrukcja użytkowania?
 - wszystkie kable oraz czujniki?
 - adapter do jednorazowych elektrod defibrylacyjnych (podczas eksploatacji defibrylatora adapter jest zazwyczaj umieszczany za klapką akumulatora z tyłu urządzenia)?
 - żel defibrylacyjny w odpowiedniej ilości?
 - jednorazowe elektrody EKG oraz ewentualnie jednorazowe elektrody defibrylacyjne?
- ▶ uszkodzeń zewnętrznych i czystości:
 - obudowy,
 - ekranu monitora ,
 - płyty czołowej (klawiatury),
 - kabli, czujników i łyżek stałych defibrylatora
 - metalowych płyt na obudowie defibrylatora w uchwytach łyżek defibrylacyjnych (czy nie są uszkodzone lub zabrudzone żelem po poprzednich defibrylacjach!).
- ▶ funkcjonowania:
 - czy aparat ma zapewnione ciągłe ładowanie akumulatorów (zielona lampka ),
 - czy sprawna jest sygnalizacja ładowania akumulatorów (żółta lampka ),
 - odłączyć defibrylator od sieci zasilania i przeprowadzić test ładowania kondensatora do 300 J i jego rozładowania przez 2-krotne naładowanie kondensatora i wewnętrzne jego rozładowanie (przycisk powrót, na płycie czołowej defibrylatora). Podczas testu ładowania kondensatora na ekranie defibrylatora nie powinien pojawić się komunikat NISKI STAN AKUMULATORÓW, a wskaźnik statusu akumulatorów na górnym pasku narzędziowym powinien pozostawać koloru zielonego.
 - przeprowadzić test defibrylacji, przy użyciu wielorazowych łyżek defibrylacyjnych umieszczonych w uchwytach na obudowie defibrylatora. Naładować energią 300 J, a następnie rozładować ją równocześnie naciskając przyciski na obu łyżkach.
 - sprawdzić poprawność działania wszystkich opcjonalnych modułów pomiarowych

OSTRZEŻENIE:

Energię defibrylatora należy rozładowywać poprzez wewnętrzne urządzenie testujące o rezystancji 50 Ω połączone z metalowymi płytami na obudowie defibrylatora w uchwytach łyżek defibrylacyjnych. W tym celu łyżki stałe defibrylatora należy umieścić w uchwytach na obudowie i upewnić się że stykają się z metalowymi płytami. Podczas testu należy zachować dużą ostrożność. Przeprowadzić nie więcej niż 3 próby energią 300 J.

UWAGA:

Wyniki testów oraz wszystkie naprawy należy wpisywać do książki aparatu.

UWAGA:

Po upływie gwarancji należy przeprowadzać przeglądy techniczne defibrylatora, zgodnie z procedurami producenta, przynajmniej 1 raz w roku, łącznie z pomiarami prądów upływu i pomiarem wartości ładowanej i rozładowanej energii oraz testami parametrów pomiarowych. Przegląd techniczny może przeprowadzać serwis wskazany przez producenta.

16.2 Funkcjonalne testy okresowe

UWAGA:

- Wyznaczony przez użytkownika pracownik przeprowadza testy okresowe z częstotliwością ustaloną przez użytkownika, jednakże nie rzadziej niż 1 raz na kwartał.
- Przed rozpoczęciem testów okresowych, akumulatory powinny być całkowicie naładowane.
- Temperatura pomieszczenia powinna wynosić ok. 25 °C.
- Podczas czynności związanych z czyszczeniem, konserwacją i serwisem pacjent musi być odłączony od urządzenia.

16.2.1 Tabela okresowych testów DefiMax

| Rodzaj testu | Sposób przeprowadzenia testu |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ogólne SPRAWDZENIE uszkodzeń mechanicznych, oraz czystości | Przechylić DefiMax w każdą z czterech stron o około 45° i posłuchać, czy wewnątrz nie ma luźnych części. Sprawdzić czystość uchwytów i płytek metalowych łyżek defibrylacyjnych (czy nie są pokryte starym żelazem, czy płytki metalowe nie są porysowane) |
| Sprawdzenie uszkodzeń mechanicznych łyżek stałych defibrylatora i izolacji kabli spiralnych wysokiego napięcia | Sprawdzić poprzez oględziny, czy łyżki stałe defibrylatora i kable spiralne nie są uszkodzone mechanicznie |
| Umieszczenie i czytelność etykiet: ▶ łyżka STERNUM przełącznik czerwony, ▶ łyżka APEX przełącznik czerwony, ▶ skrócona instrukcja na prawym boku obudowy, ▶ tabliczka znamionowa na tylnej ściance DefiMax ▶ oznaczenia na klawiaturze płyty czołowej aparatu | Sprawdzić poprzez oględziny |
| Sprawdzenie uchwytów i siedziska łyżek stałych defibrylatora na obudowie defibrylatora | Sprawdzić poprzez oględziny czy łyżka stała defibrylatora są umieszczone w zaczepekach w sposób pewny i trwałe oraz czy siedziska są czyste i nie zabrudzone żelazem |
| Sprawdzenie złącza zasilania zewnętrznego z sieci, lampki kontroli ładowania, kabli zasilających | Sprawdzić poprzez oględziny czy izolacja kabla zasilania nie jest uszkodzona i lampki kontrolne na klawiaturze zaświecają się zgodnie z instrukcją |
| Sprawdzić włączanie i wyłączenie DefiMax | Włączyć i wyłączyć defibrylator naciskając przełącznik zasilania umieszczony na lewej stronie klawiatury |
| Ładowanie akumulatorów z sieci lub instalacji napięcia stałego 12-15 VDC oraz sprawdzenie stanu akumulatora | Sprawdzić czy świeci się lampka ładowania akumulatorów, a graficzny symbol akumulatora na ekranie LCD pokazuje symbol zapełnionej baterii |
| Przełącznik zasilania i test wewnętrzny | Włączyć defibrylator poprzez naciśnięcie przełącznika zasilania. Sprawdzić wszystkie lampki kontrolne przez aktywowanie wszystkich funkcji jedna po drugiej. W archiwum sprawdzić czy są zapisywane informacje o teście wewnętrznym. |
| Przy włączonym zasilaniu j.w. | Czy ekran defibrylatora rozpoczyna wyświetlanie informacji? Czy jest możliwość wybrania MENU na ekranie defibrylatora przy pomocy pokrętki funkcyjnego? |
| Przy włączonym zasilaniu j.w. wybrać energię 300J | Sprawdzić wzrokowo na ekranie defibrylatora sygnalizację optyczną wskaźnika energii oraz zmieniający się ton ostrzegawczy. |
| Przy włączonym zasilaniu j.w. wybrać energię 300J | Przy umieszczonych łyżek stałych defibrylatora w zaczepekach obudowy włączyć ładowanie i zmierzyć czas ładowania kondensatora (wg. PN-EN 60601-2-4 nie powinien przekraczać 15 s). Rozładować kondensator przez rezystor wewnętrzny. |

| | (przycisk powrót) |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rodzaj testu | Sposób przeprowadzenia testu |
| Próbny wydruk | Podłączyć kabel EKG do sztucznego pacjenta lub dowolnego pacjenta (może to być pracownik obsługujący DefiMax), uruchomić zapis i sprawdzić prawidłowość wydruku na drukarce |
| Pomiar EKG | Podłączyć złącza kabla EKG do sztucznego pacjenta a jeżeli nie jest to możliwe to do klatki piersiowej np. obsługującego defibrylator i sprawdzić zapis EKG oraz zliczanie częstości serca HR |
| Pomiar saturacji SpO ₂ | Podłączyć czujnik SpO ₂ do sztucznego pacjenta a jeżeli nie jest to możliwe to na palec np. obsługującego defibrylator i sprawdzić zapis pulsu oraz wskazania SpO ₂ |
| Pomiar oddechu | Podłączyć kabel EKG do sztucznego pacjenta a jeżeli nie jest to możliwe to do klatki piersiowej np. obsługującego defibrylator i sprawdzić zapis oddechu oraz wartości częstości oddechu |
| Pomiar ciśnienia nieinwazyjnego | Podłączyć mankiet ciśnienia nieinwazyjnego do sztucznego pacjenta i sprawdzić poprawność zmierzonych wartości lub założyć mankiet na rękę np. obsługującego defibrylator i przeprowadzić pomiar testowy |
| Pomiar ciśnienia inwazyjnego | Podłączyć symulator ciśnienia inwazyjnego i sprawdzić poprawność zmierzonych wartości |
| Pomiar temperatury | Podłączyć tester temperatury i sprawdzić poprawność zmierzonych wartości lub podłączyć czujnik temperatury np. do obsługującego defibrylator i przeprowadzić pomiar testowy. |
| Pomiar kapnografii | Sprawdzić przy pomocy gazu testowego. Wykrywanie oddechu sprawdzić np. u obsługującego defibrylator oddychając do zbliżonego do ust nowego adaptera. Sprawdzić poprawność zmierzonych wartości CO ₂ . |
| Sprawdzenie wyposażenia | Sprawdzić poprzez oględziny |

16.2.2 Pomiar energii

Pomiar należy przeprowadzić w warunkach, gdy łyżki stałe defibrylatora DefiMax są prawidłowo umieszczone w uchwytych na obudowie.

Pomiary energii bez uprzedniego wielokrotnego ładowania kondensatora

Dokonać pomiarów energii zgodnie z poniższą tabelą i obliczyć różnicę pomiędzy energią nominalną i zmierzoną a następnie zapisać ją w 3-ciej kolumnie.

| Energia nominalna | Energia zmierzona | Różnica |
|-------------------|-------------------|---------|
| 20 | | |
| 50 | | |
| 100 | | |
| 200 | | |
| 300 | | |

Jeżeli wyniki pomiaru będą znacznie się różniły (powyżej 15%) pomiędzy wybraną a zmierzoną energią należy skontaktować się z serwisem.

Pomiary energii i czasu ładowania po wielokrotnym ładowaniu kondensatora

Dziesięciokrotnie naładować kondensator energią 300 J i rozładować go naciskając przełącznik **POWRÓT** z przerwami 30 s pomiędzy tymi cyklami. Wskaźnik rozładowania akumulatora nie powinien zmienić koloru na żółty.

Uruchomić ładowanie do 300 J i sprawdzić czas ładowania (norma <15 s).

Dokonać pomiarów energii zgodnie z poniższą tabelą i obliczyć różnicę pomiędzy energią nominalną i zmierzoną i zapisać ją w 3-ciej kolumnie.


| Energia nominalna | Energia zmierzona | Różnica |
|-------------------|-------------------|---------|
| 20 | | |
| 50 | | |
| 100 | | |
| 200 | | |
| 300 | | |

Jeżeli wyniki pomiaru będą znacznie się różniły (powyżej 15%) pomiędzy wybraną a zmierzoną energią należy skontaktować się z serwisem.



Zakończyć test i wyłączyć defibrylator.

16.2.3 Kontrola stanu akumulatorów

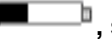
UWAGA:

Test akumulatorów należy przeprowadzać przy w pełni naładowanych akumulatorach tzn., gdy wskaźnik naładowania jest „pełny” .

W ramach testu akumulatorów wykonać 5 cykli ładowania i rozładowania kondensatora:

- Jeżeli po takim pięciokrotnym rozładowaniu kondensatora, wskaźnik stanu akumulatora wskazuje co najmniej 2/3 zielonego paska  w kolorze zielonym, oznacza to, że akumulatory są sprawne.
- Jeżeli wskaźnik naładowania jest „pusty” lub prawie „pusty”  oznacza, że akumulatory są nie naładowane i częściowo lub całkowicie zużyte.

W celu jednoznacznego określenia stanu akumulatorów należy przeprowadzić 3 cykle ładowania i rozładowania akumulatorów.

Jeżeli po takim zabiegu – przy w pełni naładowanym akumulatorze – w dalszym ciągu wskaźnik naładowania będzie „pusty” lub prawie „pusty” , świadczyć to może o konieczności wymiany akumulatorów na nowe.

Zużyte akumulatory powinny być poddane utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami w kraju użytkownika.

UWAGA:

W celu zwiększenia żywotności akumulatorów, na ekranie DefiMax zostanie wyświetlona cyklicznie informacja:

**ZALECANE JEST OKRESOWE
ROZŁADOWANIE AKUMULATORA.
CZY ROZŁADOWAĆ AKUMULATOR?**

- Jeżeli w danej chwili defibrylator musi zostać użyty należy wybrać pole „Nie”.
- Jeżeli w danej chwili są sprzyjające rozładowaniu akumulatora warunki (defibrylator nie jest używany), to należy zatwierdzić rozładowanie wybierając pokrętkiem pole „Tak” i naciskając pokrętko. Przez ten czas defibrylator musi pozostawać włączony i podłączony do sieci elektrycznej 230 VAC, ponieważ po całkowitym rozładowaniu, akumulator samoczynnie zacznie się ładować.

Podczas rozładowywania, ikona akumulatora będzie wyświetlana w kolorze żółtym,



a pod rysunkiem akumulatora będzie wyświetlana etykieta „Format.”

Podczas rozładowywania, defibrylator może być normalnie użytkowany.

16.3 Automatyczny test wewnętrzny

Test wewnętrzny defibrylatora wykonywany jest automatycznie podczas każdorazowego załączenia urządzenia.

Po wybraniu odpowiedniej opcji dostępna jest w defibrylatorach DefiMax funkcja automatycznych testów wewnętrznych defibrylatora, które należy wykonywać okresowo.

W celu aktywacji funkcji wykonywania automatycznych testów należy:

1. Włączyć defibrylator,
2. Nacisnąć przycisk „OPCJE” na klawiaturze defibrylatora,
3. Pokrętle funkcyjnym wybrać pole „Menu” na dolnym pasku narzędzi ekranu defibrylatora,
4. Wybrać pole „Ustawienia” i wprowadzić kod dostępny obsłudze technicznej,
5. Następnie należy wybrać „Ustawienia ogólne”, gdzie dostępna jest pozycja „Test wewnętrzny”.
6. Po wybraniu opcji „Wykonuj” dostępne są trzy ustawienia:
 - Cykliczność wykonywanego testu wewnętrznego – 1 - 30 dni,
 - Godzina wykonywanego testu wewnętrznego – 0 - 23,
 - Drukowanie raportu z testu wewnętrznego – tak lub nie.
7. Po wybraniu właściwych ustawień należy wybrać pole „Powrót”. Zostanie wyświetlony ekran „Ustawienia ogólne”. Na tym ekranie należy wybrać polecenie „Powrót”, a następnie zapisać dokonane ustawienia poprzez wybranie pola „Zapisz”.
8. Po zatwierdzeniu wprowadzonych zmian defibrylator samoczynnie uruchomi się ponownie z wprowadzonymi zmianami.

W celu dezaktywacji wykonywania automatycznych testów należy zmienić opcje Testu wewnętrznego z ustawionego wcześniej „Wykonuj” na „Nie wykonuj”.

Sugerowana częstotliwość przeprowadzania testu wewnętrznego to 1 raz w ciągu doby natomiast faktyczne ustawienie częstotliwości testu pozostaje w gestii użytkownika defibrylatora oraz procedur jednostki zdrowotnej.

17. Zalecenia eksploatacyjne

DefiMax nie wymaga dużej ilości regularnych czynności obsługowych. W punkcie 16 opisano wymagane testy okresowe. Aby uzyskać długą żywotność urządzenia, należy stosować się do następujących GENERALNYCH zaleceń:

1. Jeżeli aparat przebywał w środowisku, którego warunki klimatyczne znacznie odbiegają od normalnych, należy aparat poddać procesowi aklimatyzacji polegającemu na pozostawieniu go bez opakowania transportowego przez okres min. 12 godzin.
2. Podłączenie defibrylatora do 3-przewodowej sieci zasilającej 230 VAC z przewodem uziemienia ochronnego musi być przeprowadzone pod nadzorem odpowiednio wykwalifikowanych pracowników.
3. Gdy **DefiMax** nie jest używany, powinien być zawsze podłączony do sieci 230 VAC, dzięki czemu akumulatory będą zawsze ładowane a defibrylator będzie gotowy do natychmiastowego użycia.
4. Po każdym użyciu, **DefiMax** należy wyczyścić i sprawdzić, czy w torbie jest: żel, samoprzylepne jednorazowe elektrody EKG i defibrylacyjne oraz papier w rejestratorze i papier termiczny zapasowy, kabel EKG i instrukcja obsługi.
5. Szczególnie po użyciu defibrylatora w ciężkich warunkach na wolnym powietrzu, należy sprawdzić czy nie uległ on zanieczyszczeniu lub uszkodzeniom mechanicznym.
6. Akumulatory powinny być sprawdzone, a jeżeli są już zużyte lub uszkodzone, powinny być wymienione (powinno to być przeprowadzone przez serwis producenta). Zużyte akumulatory powinny być poddane utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami w kraju użytkownika.
7. Czas życia aparatu wynosi 10 lat, jeżeli były wykonywane okresowe przeglądy techniczne przez serwis producenta. Jeżeli po tym czasie aparat jest w dalszym ciągu sprawny, przed dalszą eksploatacją powinien przejść wszystkie testy techniczne u producenta.
Po zakończeniu eksploatacji aparat powinien być podany recyklingowi zgodnie z obowiązującymi przepisami w kraju użytkownika.
8. **Podczas trwania gwarancji powinien zostać przeprowadzony przynajmniej jeden przegląd techniczny, a po zakończeniu gwarancji lub w przypadku stwierdzenia przez użytkownika jakiegokolwiek niesprawności technicznej należy przeprowadzić przynajmniej 1 przegląd techniczny w roku zgodnie z wymaganiami technicznymi producenta w serwisie producenta.**
9. Akumulator defibrylatora powinien zostać cyklicznie rozładowany całkowicie a następnie naładowany. Przeprowadzenie takiej procedury spowoduje wydłużenie żywotności akumulatorów. Defibrylator przypomina o potrzebie cyklicznego rozładowania akumulatorów.
10. Po zakończeniu eksploatacji aparat powinien być podany recyklingowi zgodnie z obowiązującymi przepisami w kraju użytkownika.

UWAGA:

W celu zwiększenia żywotności akumulatorów, okresowo na ekranie **DefiMax** wyświetlona zostanie informacja:

**ZALECANE JEST OKRESOWE
ROZŁADOWANIE AKUMULATORA.
CZY ROZŁADOWAĆ AKUMULATOR?**

- Jeżeli w danej chwili defibrylator musi zostać użyty należy wybrać pole „Nie”.
- Jeżeli w danej chwili są sprzyjające rozładowaniu warunki to należy zatwierdzić rozładowanie wybierając pokrętką pole „Tak” i naciskając pokrętkę. Defibrylator musi być przez ten czas podłączony do sieci elektrycznej 230 VAC ponieważ po całkowitym rozładowaniu akumulatorów, defibrylator samoczynnie zacznie ładować akumulator.

Podczas rozładowywania ikona akumulatora będzie wyświetlana w kolorze żółtym a pod rysunkiem



akumulatora będzie wyświetlana etykieta „Format.”

Podczas rozładowywania defibrylator może być normalnie użytkowany. Gdy energia w akumulatorze zostanie rozładowana, defibrylator automatycznie rozpocznie ładowanie akumulatora do jego pełnej pojemności (o ile będzie nadal podłączony do sieci zasilającej).

UWAGA:

Elektrody jednorazowe do EKG i elektrody defibrylacji nie powinny być wielokrotnie używane.

UWAGA:

Gdy **DefiMax** jest nie podłączony do sieci elektrycznej a także nie jest załączony, jednakże energia zgromadzona w akumulatorach spadnie poniżej technologicznego minimum, defibrylator zaczyna generować krótkie sygnały dźwiękowe, których zadaniem jest informowanie użytkownika o potrzebie podłączenia **Defimax** do gniazdka 230 VAC. W takim przypadku nie jest możliwe włączenie defibrylatora, aż do momentu podłączenia go do gniazdka 230 VAC.

UWAGA:

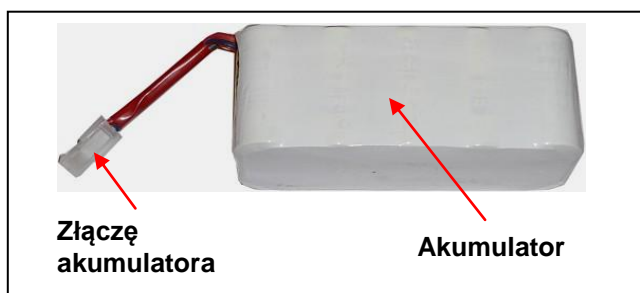
Co najmniej raz w okresie gwarancji, a po gwarancji, co 12 miesięcy defibrylator powinien zostać całkowicie sprawdzony przez autoryzowany serwis producenta, łącznie z pomiarami prądów upływu i pomiarem wartości ładowanej i wyładowanej energii. Do wykonania tych pomiarów niezbędne są specjalne testery modułów pomiarowych oraz tester defibrylatorów.

W przypadku, gdy użytkownik nie posiada testerów, test należy przeprowadzić w siedzibie producenta zgodnie z tabelą testową.

17.1 Wymiana akumulatorów

W celu wymiany akumulatorów należy:

1. Odłączyć kabel zasilający od defibrylatora,
2. Otworzyć klapkę zasłaniającą akumulator na tylnej ściance **DefiMax**,
3. Usunąć blokadę akumulatora poprzez odkręcenie wkrętu mocującego blokadę do metalowej konstrukcji wnętrza defibrylatora oraz wyciągnięcie blokady.
4. Rozłączyć złącze akumulatora.
5. Przechylił **DefiMax** w ten sposób że jego przód jest lekko podniesiony. To spowoduje wysunięcie akumulatora z defibrylatora.



Rys. 17.1

6. Usunąć baterię

W celu zainstalowania nowego akumulatora w defibrylatorze należy wykonać opisane powyżej działania w odwrotnej kolejności.

UWAGA:

Po instalacji nowego akumulatora należy podłączyć **DefiMax** do zasilania sieciowego 230 VAC i pozostawić urządzenie podłączone do tego zasilania przez okres 24 godzin.

17.2 Ładowanie akumulatorów

Niezależnie od stanu aktualnego naładowania akumulatora **DefiMax** może zostać podłączony do zasilania 230 VAC. Jego ładowanie rozpoczyna się automatycznie po podłączeniu kabla zasilającego do defibrylatora a kabla do zasilania 230 VAC.

Zaleca się ciągłe podłączenie **DefiMax** do sieci 230 VAC. Podłączenie takie dzięki precyzyjnej kontroli przez procesor wewnętrzny nie spowoduje uszkodzenia akumulatora a zapewni ciągłą gotowość do pracy w miejscach gdzie nie jest dostępne zasilanie 230 VAC.

Czas ładowania całkowicie rozładowanych akumulatorów w standardowych warunkach nie przekracza 4 godzin. Czas ten może się zmieniać poniżej 3h lub powyżej 4h w zależności od zastosowanych akumulatorów, warunków otoczenia (temperatura) oraz stopnia zużycia akumulatorów.

UWAGA:

- Zużycie akumulatorów w trakcie eksploatacji defibrylatora jest normalnym efektem, jednak czas ich eksploatacji istotnie się wydłuża, gdy użytkownik nie dopuszcza do ich rozładowania poniżej wartości minimalnej. Użytkowanie **DefiMax** z nie w pełni naładowanymi akumulatorami skraca czas ich eksploatacji.
- Nie wolno wyrzucać akumulatorów razem z komunalnymi odpadkami. Zużyte akumulatory należy przekazać do utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami w kraju użytkownika.
- Należy używać wyłącznie akumulatorów dostarczonych oraz rekomendowanych przez producenta.

Celem zachowania defibrylatora w stałej gotowości do szybkiego przeprowadzenia defibrylacji, aparat powinien zostać zamocowany w pobliżu gniazda zasilania 230 VAC, a akumulatory MUSZĄ być ciągle naładowane do swojej optymalnej pojemności. Z tego powodu zalecane jest, aby DefiMax był w sposób ciągły podłączony do gniazda sieci 230 VAC.

18. Czyszczenie aparatu

Rekomendowane jest czyszczenie urządzenia co dwa tygodnie lub kiedykolwiek urządzenie jest zabrudzone.

OSTRZEŻENIE:

Przy wszystkich czynnościach związanych z utrzymaniem aparatu w czystości konieczne jest odłączenie kabla zasilającego od sieci zasilającej 230 VAC.


Podczas czynności związanych z czyszczeniem, konserwacją i serwisem pacjent musi być odłączony od urządzenia.

Podstawową czynnością jest oczyszczenie zewnętrznej części obudowy z kurzu i brudu, za pomocą wilgotnej szmatki zamoczonej w roztworze mydła. Nie należy zbyt mocno trzeć naklejek na obudowie.

W celu dezynfekcji **DefiMax** oraz wielorazowych elektrod defibrylacyjnych, wraz z kablem spiralnym oraz wtyczką, używać roztworu etanolu (70–80%), propanolu (70–80%).

UWAGA:

- **DefiMax** oraz wielorazowe elektrody defibrylacyjne nie są przeznaczone do sterylizacji.
- Nigdy nie sterylizuj **DefiMax** lub wielorazowych elektrod defibrylacyjnych, wraz z kablem spiralnym oraz wtyczką, w autoklawie.
- Nigdy nie wolno zanurzać **DefiMax** lub wielorazowych elektrod defibrylacyjnych, wraz z kablem spiralnym oraz wtyczką, w płynie.
- Przed czyszczeniem elektrod defibrylacyjnych należy odłączyć je od defibrylatora.
- Nie wolno wystawiać kabla na promieniowanie ultrafioletowe.
- Przed ponownym użyciem należy skontrolować czy kabel jest całkowicie czysty i czy nie jest mechanicznie uszkodzony.
- Wszystkie artykuły jednorazowego użytku nie mogą być ponownie użyte.

Podczas czyszczenia płyty czołowej należy pamiętać, że aparat może zostać niechcący załączony przez naciśnięcie przełącznika . W takim wypadku aparat powinien być natychmiast wyłączony przez ponowne naciśnięcie tego samego przełącznika.

Podczas czyszczenia płyty czołowej należy zachować szczególną ostrożność, aby wilgoć nie dostała się do wnętrza obudowy. Przede wszystkim nie wolno dopuścić do zawilgocenia złącza elektrod defibrylacyjnych oraz gniazd monitora.

ZACHOWAĆ OSTROŻNOŚĆ:

Ze względu na niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu, do czyszczenia nie należy stosować cieczy palnych, jak wysokoprocentowy alkohol, aceton, nafta, chloroform etc. Części z tworzywa sztucznego mogą pod ich wpływem matowieć.

Po każdym użyciu, elektrody defibrylacyjne powinny być wyczyszczone. Kabel EKG monitora powinien być wyczyszczony. Szczególną ostrożność należy zachować przy czyszczeniu elektrod i ich kabla. Jeżeli końcówki elektrod są zanieczyszczone krwią i pozostałościami żelu, należy je przez parę minut zwilżyć wodą utlenioną lub roztworem alkoholu.

Cykliczne czyszczenie oraz dezynfekcja defibrylatora oraz jego akcesoriów zgodnie z informacjami znajdującymi się w instrukcji użytkowania nie powoduje ich uszkodzeń oraz nie wpływa na dokładności pomiarów oraz obliczeń mierzonych parametrów.

Informacje na temat czyszczenia akcesoriów poszczególnych modułów pomiarowych znajduje na końcu każdego punktu dotyczącego każdego z modułów pomiarowych i wykonawczych.

19. Opis techniczny DefiMax

19.1 Parametry techniczne

| PARAMETRY OGÓLNE | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zasilanie | 110/ 230 ±10% VAC 50/60 Hz <50 VA (max <230 VA) |
| Bezpieczniki | 2x WTAT 2.5A (zwłoczne) |
| Akumulator | 12 V, 2500/2650/3000 mAh NiCd lub NiMh, lub 11.1 V 4300 mAh Li-On |
| Klasa ochronności | I, CF, BF |
| Bezpieczeństwo MDD | 93/42/EEC EN 60601-1, EN 60601-2-4 |
| Waga | 6.9 kg z elektrodami stałymi |
| Wymiary | 290x300x260 mm bez elektrod stałych |
| Temperatura podczas pracy | -5 °C do 40 °C |
| Temperatura podczas składowania | -25 °C do 55 °C |
| Wilgotność podczas pracy | 30% do 95% bez skraplania |
| Wilgotność podczas składowania | 10% do 95% bez skraplania |
| Wodoszczelność | IPX1 (opcja) |
| Kompatybilność elektromagnetyczna | EN 60601-1-2 dla urządzeń podtrzymujących życie; PN-EN 60601-2-4 |
| Tryby pracy | defibrylacja ręczna kardiowersja AED stymulacja przezskórna monitorowanie tryb serwisowy |
| Język interfejsu | polski, angielski |

| Wyświetlacz | |
|---------------|-----------------------|
| Wielkość | 6,5" kolorowy LCD TFT |
| Rozdzielczość | 640x480 pikseli |
| Przesuw | 3,125 do 50 mm/s |

| Moduł EKG | |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odprowadzenia | I, II, III, aVR, aVL, aVF, Vn (opcjonalnie V1-V6) |
| CMRR | > 100 dB |
| Zakres pracy | Diagnostyka - 0,05 do 100 Hz Monitorowanie - 0,5 do 40 Hz Transport - 2 do 25 Hz elektrody defibrylatora – 1 do 25 Hz |
| Czułość | 2.5 – 40 mm/mV (czułość normalna) ; 0,25 – 4 V/mV (czułość skalowalna) |
| Zakres HR | 15 – 350 bpm |
| Dokładność HR | ±2 bpm |
| Sygnalizacja QRS | Akustyczna i optyczna |
| Uśrednianie HR | Długie – 15 s Średnie – 10 s Krótkie – 5 s |
| Wejście zabezpieczone przed | impulsem defibrylującym oraz zakłóceniami w. cz. |
| Odrzucanie impulsu stymulatora | ±2 mV do ±700 mV i szerokości od 0,1 ms do 2 ms |
| Czas odpowiedzi detektora HR | Od 80 bpm do 120 bpm – <7.5 s dla krótkiego uśredniania od 80 bpm do 40 bpm – <8.5 s dla krótkiego uśredniania |
| Odrzucanie załamka T | Do 1,2 mV dla załamka R o amplitudzie 1mV |
| Detekcja HR dla różnych fal ECG | Bigeminia komorowa – 80 bpm Wolno zmienna bigeminia komorowa – 60 bpm Szybko zmienna bigeminia komorowa – 120 bpm Dwukierunkowe systole – 90 bpm |
| Prądy pomiarowe do pacjenta | Typ CF; prąd stały <10µA |

Moduł pomiaru oddechu – RESP

| | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Zakres pomiarowy częstości oddechu | 0; 4 – 150 1/min |
| Metoda pomiarowa | reograficzna |
| Rozdzielczość pomiaru | 1 1/min |
| Dokładność pomiaru częstości oddechu | ± 1 1/min |
| Nadzór bezdechu | 5 do 60 s (co 5 s) lub wyłączony |
| Możliwość zmiany pary elektrod wykorzystywanych do pomiaru | |
| Prezentacja fali oddechu | Na ekranie |

Moduł Pulsoksymetrii – SpO₂

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zakres pomiarowy SpO ₂ | 0 – 100% |
| Dokładność pomiaru | SpO ₂ 70% – 100% - ± 2 punkty procentowe SpO ₂ 60% – 80% - ± 3 punkty procentowe |
| Odporność w warunkach | Zakłóceń ruchowych oraz przy niskich przepływach |
| Sygnalizacja saturacji | Akustyczna (zmiana tonu zależna od wartości saturacji) |
| Częstość pulsu | 20-300 bpm |
| Dokładność częstości pulsu | ± 2 bpm (w zakresie 20 - 240 bpm) |
| Wyświetlanie fali pulsu | Na ekranie |
| Uśrednianie wartości SpO ₂ | Normalne – 6 s w niezakłóconych warunkach Szybkie – 4 s w niezakłóconych warunkach |

Moduł nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia krwi – NIBP

| | |
|----------------------------------------|-----------------------|
| Zakres pomiarowy przetwornika | 10 – 300 mm Hg |
| Dokładność pomiaru | ± 3 mmHg (lub 2%) |
| Sposób pomiaru | ręczny, automatyczny |
| Czas repetycji pomiaru | 1 – 480 min |
| Napełnianie mankietu | Kompresorem |
| Metoda pomiaru | Oscylometryczna |
| Zabezpieczenie nadciśnieniowe | Powyżej 300 mm Hg |
| Opcjonalne wyświetlanie wartości pulsu | 30-240 bpm |

Moduł inwazyjnego pomiaru ciśnienia krwi – IBP

| | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Zakres pomiarowy | -50 do +320 mm Hg |
| Czułość wejściowa | 5 μ V/V/mm Hg |
| Dokładność | $\pm 1\%$ lub ± 1 mm Hg w zależności, które większe |
| Rozdzielczość | 1 mm Hg |
| Prezentacja fali ciśnienia | na ekranie defibrylatora |

Moduł Temperatury

| | |
|-------------------------|--------------|
| Zakres pomiarowy | 0 – 50 °C |
| Rozdzielczość pomiarowa | 0,1 °C |
| Dokładność pomiaru | $\pm 0,2$ °C |

Moduł CO₂

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zakres pomiarowy CO ₂ | 0 – 150 mm Hg |
| Dokładność pomiaru CO ₂ | 0 – 40 mmHg - 2 mmHg 41 – 70 mmHg - $\pm 5\%$ wartości zmierzonej 71 – 100 mmHg - $\pm 8\%$ wartości zmierzonej 101 – 150 mmHg - $\pm 10\%$ wartości zmierzonej |
| Pomiar częstości oddechu | 0 – 150 oddechów/min |
| Dokładność pomiaru częstości oddechu | ± 1 oddech |

| Moduł DEFIBRYLATORA | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ impulsu | IQ-Biphasic z kompensacją impedancji podczas defibrylacji w zakresie 25 do 180 Ω |
| Tryb pracy | manualny kardiowersja AED (–protokół zgodny z aktualnymi wytycznymi RKO lub konfigurowany przez użytkownika) |
| Zaawansowany system doradczy AED | Komunikaty na ekranie oraz podpowiedzi dźwiękowe |
| Algorytm analizy VF/VT sygnału EKG w trybie AED | Czułość 98,4% Specyficzność 98,89% Do weryfikacji działania algorytmu użyte były bazy danych: - Baza danych tachyarytmii komorowych uniwersytetu Creighton, - Baza danych arytmii MIT-BIH, - Baza danych AHA. |
| Elektrody | Elektrody stałe (dla dzieci oraz dorosłych) oraz jednorazowe |
| Zakres energii | 1 do 300 J (opcjonalnie 1 do 360 J) Dostępne poziomy energii: 1 J, 2 J, 3 J, 4 J, 5 J, 6 J, 7 J, 8 J, 9 J, 10 J, 20 J, 30 J, 50 J, 70 J, 100 J, 150 J, 200 J, 250 J, 300 J – opcjonalnie mogą być dostępne również inne energie. |
| Dokładność energii | ±10% (dopuszczalna, zgodnie z EN60601-2-4, ±15%) |
| Maksymalnego czas ładowania dla energii 300J (360J) | <7 sekund dla 100% oraz 90% napięcia znamionowego <10 sekund dla w nowej i w pełni naładowanego akumulatora oraz po wykonaniu 15 defibrylacji |
| Ilość wyładowań energią 300J | w zależności od typu akumulatora: - min. 50 dla NiCd / NiMH - min. 110 dla Li-ion |
| Czas opóźnienia kardiowersji | < 60 s mierzony od szczytu zespołu QRS do szczytu impulsu defibrylującego |
| Maksymalny czas pomiędzy inicjalizacją analizy rytmu, a gotowością do rozładowania energii w trybie AED | <17 sekund dla 100% oraz 90% napięcia znamionowego <19 sekund dla w nowego i w pełni naładowanego akumulatora oraz po wykonaniu 15 defibrylacji |
| Analiza EKG w trybie AED | Przy braku zakłóceń alarm wizualny informujący o wykrytej tachykardii komorowej inicjalizowany jest w czasie 10 sekund. Dla elektrod defibrylacyjnych analiza EKG nie jest kontynuowana po zakończeniu wcześniej zainicjalizowanej funkcji analizy. |
| Impedancja pacjenta | >400 Ω - defibrylacja wstrzymana Rozwarcie - defibrylacja wstrzymana |

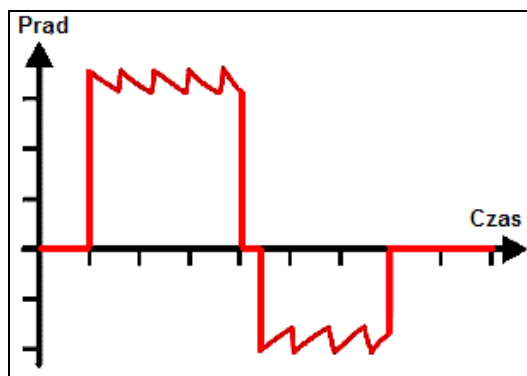
| Moduł STYMULATORA | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Impuls | Monofazowy (prostokątny) |
| Tryb pracy | Synchroniczny (na żądanie) lub asynchroniczny (rytm sztywny) |
| Prąd stymulacji | 0 do 200 mA |
| Dokładność prądu stymulacji | 1-200 mA - ±10% dla 30-100 bpm 1-150 mA - ±10% dla 30-150 bpm < 3 mA - ±25%±0,1mA |
| Częstość pulsu | 30 do 180 imp/min |
| Dokładność częstości pulsu | ±2% |
| Szerokość impulsu | 5 do 40 ms |
| Dokładność szerokości impulsu | ±10% w zakresie od 5 do 40 ms |

| DRUKARKA TERMICZNA | |
|--------------------------------|----------------------|
| Szerokość papieru | do 57 mm |
| Tryb wydruku | automatyczny, ręczny |
| Kanały wydruku | 3 |
| Prędkość drukowanych krzywych | 25 i 50 mm/s |
| Czas wydruku | 15 s |
| Opóźnienie drukowanego sygnału | 5 s |

19.2 Opis fali defibrylującej

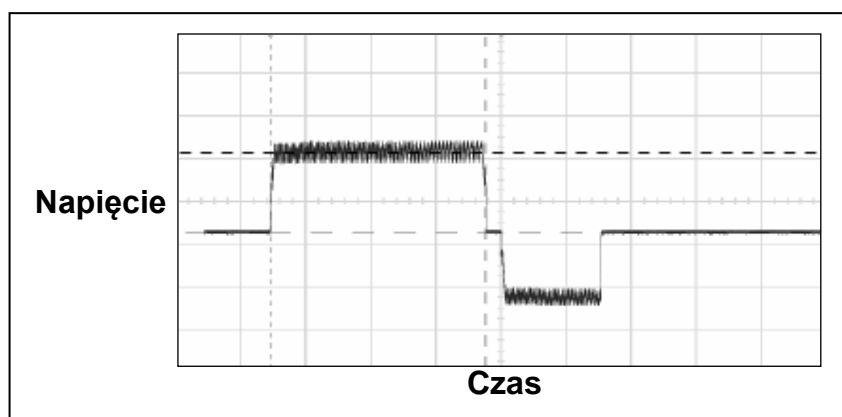
Defibrylacja przy użyciu DefiMax wykonywana jest impulsem dwufazowym nazwanym IQ-Biphasic. Charakteryzuje on się specyficznym kształtem jak również proporcją 0,38 stosunku części ujemnej (całka prądu w czasie) do dodatniej impulsu.

Schematyczny rysunek kształtu impulsu przedstawia poniższy rysunek.



Rys. 19.1

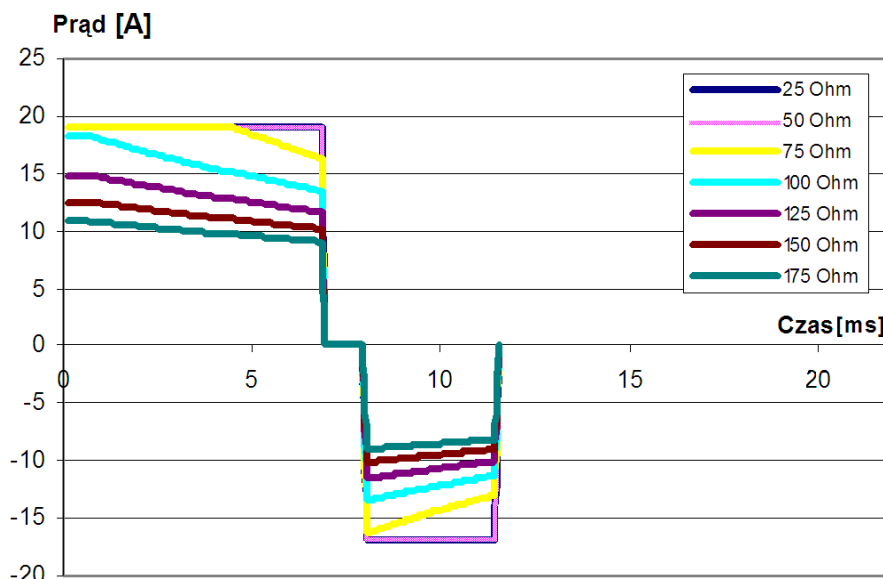
Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami i analizami zastosowany impuls zapewnia większy margines bezpieczeństwa pod względem szkodliwości dla pacjenta a więc większe bezpieczeństwo użytkowania w szczególności dla niższych impedancji. Kształt impulsu IQ-Biphasic zmniejsza ryzyko niepożądanych uszkodzeń mięśnia serca przez przepływający przez serce prąd elektryczny.



Rys. 19.2

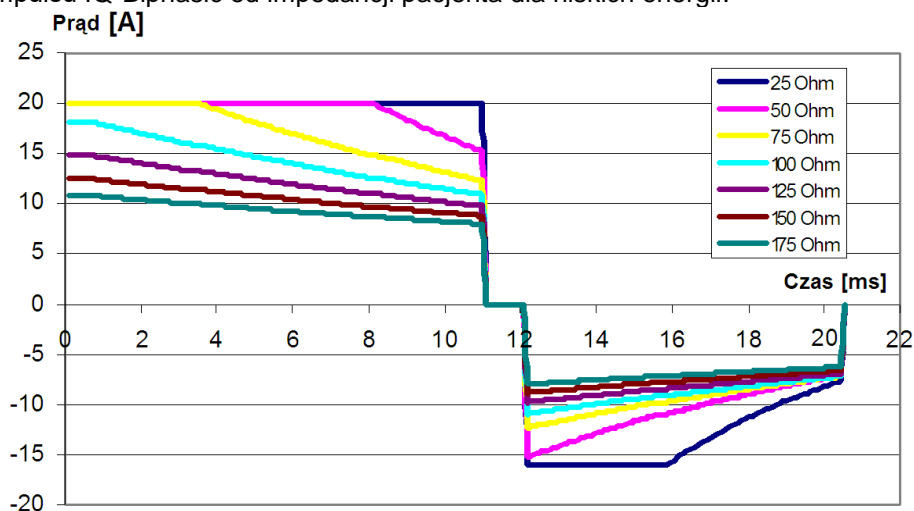
Powyższy rysunek przedstawia kształt impulsu dla energii 150 J i impedancji pacjenta 50 Ohm.

19.3 Zależność wartości energii od impedancji pacjenta



Rys. 19.3

Zależność formy impulsu IQ-Biphasic od impedancji pacjenta dla niskich energii.



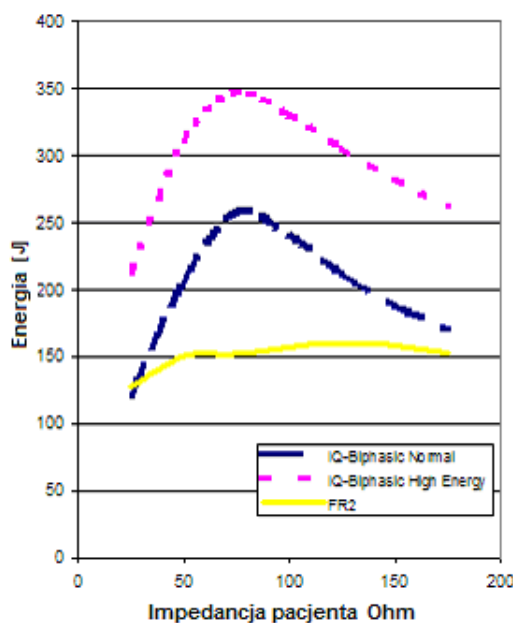
Rys. 19.4

Zależność formy impulsu IQ-Biphasic od impedancji pacjenta dla wysokich energii.

Zadana wielkość prądu stałego wpływa na energię defibrylacji.

Zgodnie z prawem Ohma, jeżeli następuje wzrost impedancji (przy stałym prądzie defibrylacji) wymagane jest zwiększenie napięcia. Ponieważ napięcie wpływa kwadratowo na wartość energii, przekazywana energia do pacjenta wzrasta w sposób znaczący wraz z rosnącą impedancją.

Działanie takie zapewnia lepsze warunki defibrylacji pacjentów z wysoką impedancją i zapobiega w ten sposób wyższej śmiertelności w grupie pacjentów defibrylowanych w warunkach wyższej impedancji pomiędzy elektrodami defibrylatora. Zależność energii impulsu IQ jako funkcji impedancji pacjenta przedstawiona jest na poniższym rysunku.



Rys. 19.5

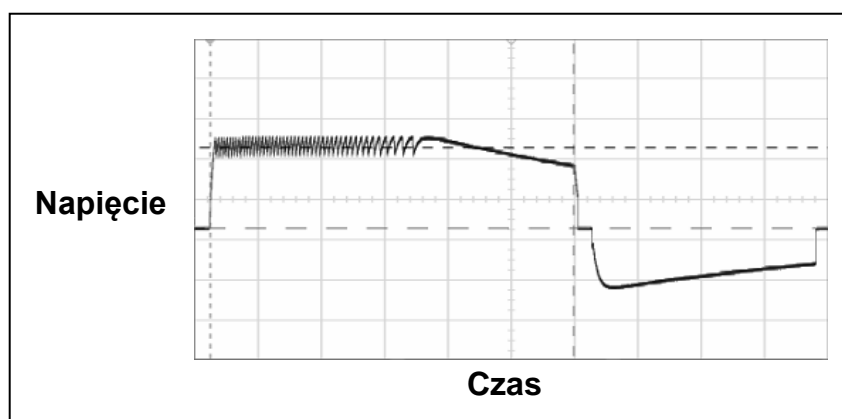
Zależność przekazywanej energii od impedancji pacjenta.

Forma impulsu IQ-Biphasic zmniejsza ryzyko niepożądanych uszkodzeń mięśnia serca ze strony prądu elektrycznego. W ten sposób pozostaje jedynie ryzyko, że algorytm analizy EKG pomyłkowo zakwalifikuje sygnał EKG zdrowego pacjenta jako patologiczny. Zastosowany algorytm został przetestowany zgodnie z normami międzynarodowych standardów i osiąga prawdopodobieństwo uzyskania pozytywnego wyniku u osób chorych wynoszące 98,4% oraz prawdopodobieństwo negatywnego wyniku u osób niewymagających defibrylacji 98,89%.

19.4 Impuls defibrylacyjny 300 J dla różnych impedancji pacjenta

Poniższa tabela przedstawia dostarczane napięcia, czas trwania oraz energie wydzielone na impedancjach: 25 Ω , 50 Ω , 75 Ω , 100 Ω , 125 Ω , 150 Ω , 175 Ω dla energii 300 J.

| Impedancja | Amplituda impulsu URMS [V] | Czas trwania impulsu [ms] | Dostarczona energia [J] |
|--------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 25 Ω | 491 | 20,7 | 200 |
| 50 Ω | 902 | 18,4 | 300 |
| 75 Ω | 1167 | 16,5 | 300 |
| 100 Ω | 1270 | 18,6 | 300 |
| 125 Ω | 1365 | 20,1 | 300 |
| 150 Ω | 1372 | 20,7 | 260 |
| 175 Ω | 1453 | 20,7 | 250 |



Rys. 19.6

Powyższy rysunek przedstawia kształt impulsu dla ustawionej na defibrylatorze energii 300 J.

20. Kompatybilność elektromagnetyczna

20.1 Emisja elektromagnetyczna

| Wskazówki i deklaracja producenta – emisja elektromagnetyczna | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus przeznaczone są do stosowania w opisanym poniżej środowisku elektromagnetycznym. Klient lub użytkownik DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus powinien dopilnować, by był on używany w następującym środowisku. | | |
| Test emisji | Zgodność | Środowisko elektromagnetyczne – wskazówki |
| Emisja RF CISPR 11 | Grupa 1 | DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus wykorzystują energię fal radiowych wyłącznie do swoich wewnętrznych funkcji. Dlatego jego emisja fal radiowych jest bardzo niska i nie powinny spowodować żadnych zakłóceń w urządzeniach elektrycznych pracujących w pobliżu. |
| Emisja RF CISPR 11 | Klasa B | DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus można stosować w każdych warunkach, włączając w to użycie w warunkach domowych i także podłączenie bezpośrednio do publicznej, niskonapięciowej sieci zasilania, która zasila budynki mieszkalne. |
| Emisja harmonicznych IEC 61000-3-2 | Klasa A | |
| Wahania napięcia/emisje zmian IEC 61000-3-3 | Zgodnie z normą | |

20.2 Odporność elektromagnetyczna


| Wskazówki i deklaracja producenta – odporność elektromagnetyczna | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus przeznaczone są do stosowania w opisanym poniżej środowisku elektromagnetycznym. Klient lub użytkownik DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus powinien dopilnować, by był on używany w następującym środowisku. | | | |
| Test odporności | IEC 60601 Poziom testu | Poziom zgodności | Środowisko elektromagnetyczne – wskazówki |
| Wyładowanie elektrostatyczne (ESD) IEC 61000-4-2 | ±8 kV kontakt ±2 kV, ±4 kV, ±8 kV, ±15 kV powietrze | ±8 kV kontakt ±2 kV, ±4 kV, ±8 kV, ±15 kV powietrze | Podłogi powinny być drewniane, betonowe lub pokryte płytkami ceramicznymi. Jeżeli są pokryte materiałem syntetycznym, wilgotność względna powinna wynosić co najmniej 30%. |
| Szybkie wyładowanie elektryczne IEC 61000-4-4 | ±2 kV, 100 kHz dla linii zasilania ±1 kV, 100 kHz dla linii wejścia/wyjścia | ±2 kV, 100 kHz dla linii zasilania ±1 kV, 100 kHz dla linii wejścia/wyjścia | Jakość zasilania powinna odpowiadać warunkom typowym dla środowiska komercyjnego lub szpitalnego. |
| Udar IEC 61000-4-5 | Zasilanie AC ±1 kV tryb różnicowy ±2 kV tryb wspólny | ±1 kV tryb różnicowy ±2 kV tryb wspólny | Jakość zasilania powinna odpowiadać warunkom typowym dla środowiska komercyjnego lub szpitalnego |
| Spadki napięcia, krótkie przerwy oraz zmiany napięcia na liniach wejściowych zasilania IEC 61000-4-11 | 0% U_T dla 0,5 cyklu dla 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315° 0% U_T dla 1 cykli 70% U_T dla 25 cykli 0% U_T Dla 250 cykli < 5% U_T (>95% drop in U_T) | 0% U_T dla 0,5 cyklu dla 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315° 0% U_T dla 1 cykli 70% U_T dla 25 cykli 0% U_T dla 250 cykli | Jakość zasilania powinna odpowiadać warunkom typowym dla środowiska przemysłowego lub szpitalnego. Jeżeli użytkownik DefiMax biphasic lub DefiMax Plus wymaga ciągłej pracy urządzenia w czasie przerw zasilania, zaleca się zasilanie DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus poprzez zewnętrzny układ podtrzymania zasilania lub z akumulatora. |
| Pole magnetyczne częstotliwości zasilania (50/60Hz) IEC 61000-4-8 | 30 A/m | 30 A/m | Pola magnetyczne częstotliwości zasilania powinny odpowiadać warunkom typowym dla środowiska komercyjnego lub szpitalnego. |

UWAGA1: U_T to napięcie prądu zmiennego przed zastosowaniem poziomu testowego.

UWAGA2: Zgodnie z normą PN-EN 60601-1-2:2015-11/Anex E dopuszcza się zwiększenie/zmniejszenie poziomu zakłóceń dla ESD. Z uwagi na środowisko pracy defibrylatorów DefiMax biphasic i DefiMax Plus (Środowisko profesjonalnej placówki opieki zdrowotnej) gdzie mamy: wilgotność względną >50% i przewodzące podłogi, obniżono poziom narażeń dla:

wyjścia stymulatora do: +/- 2 [kV], +/- 4 [kV], +/- 8 [kV] – zakłócenia przez powietrze i +/-6 [kV] – zakłócenia przez kontakt drukarki do: +/- 2 [kV], +/- 4 [kV], +/- 8 [kV] – zakłócenia przez powietrze i +/-6 [kV] – zakłócenia przez kontakt

INSTRUKCJA OBSŁUGI – DefiMax biphasic, DefiMax Plus

| Wskazówki i deklaracja producenta – odporność elektromagnetyczna | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus przeznaczone są do stosowania w opisanym poniżej środowisku elektromagnetycznym. Nabywca lub użytkownik DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus powinien dopilnować, by był on używany w następującym środowisku. | | | |
| Test odporności | IEC 60601 Poziom testu | Poziom zgodności | Środowisko elektromagnetyczne – wskazówki |
| Przewodzone RF IEC 61000-4-6 | 3 Vrms 150 kHz do 80 MHz poza pasmem ISM | 3 V | Przenośne i ruchome urządzenia komunikacyjne RF powinny być używane w nie mniejszej odległości od jakiegokolwiek podzespołu DefiMax biphasic lub DefiMax Plus, w tym również kabli, niż zalecana odległość obliczona z równania odpowiedniego dla częstotliwości nadajnika. Zalecana odległość separacji: $d = 0,35 \sqrt{P}$ |
| | 6 Vrms 150 kHz do 80 MHz w paśmie ISM | 10 V | |
| Promieniowane RF IEC 61000-4-3 | 10 V/m 80 MHz do 2,7 GHz 80% AM, 2kHz | 10 V/m | gdzie P to maksymalna wyjściowa moc znamionowa nadajnika w watach [W], a d to zalecana odległość w metrach [m]. ^b Siła pola ze stałych nadajników RF, określona przez badanie elektromagnetyczne miejsca ^c , powinna być mniejsza niż poziom zgodności w każdym zakresie częstotliwości ^d . Zakłócenia mogą wystąpić w pobliżu sprzętu oznaczonego następującym symbolem:  |
| | 27 V/m 385 MHz 50% PM, 18Hz | 27 V/m | |
| | 28 V/m 450 MHz FM, dewiacja +/- 5 kHz, sin 1 kHz | 28 V/m | |
| | 9 V/m (710, 745, 780) MHz 50% PM, 217 Hz | 9 V/m | |
| | 28 V/m (810, 870, 930) MHz 50% PM, 18 Hz | 28 V/m | |
| | 28 V/m (1720, 1845, 1970, 2450) MHz 50% PM, 217 Hz | 28 V/m | |
| 9 V/m (5240, 5500, 5785) MHz 50% PM, 217 Hz | 9 V/m | | |
| UWAGA 1 | Dla 80 MHz oraz 800 MHz, obowiązuje zakresy wyższych częstotliwości. | | |
| UWAGA 2 | Wskazówki te mogą nie mieć zastosowania we wszystkich sytuacjach. Na propagację fal elektromagnetycznych ma wpływ absorpcja oraz odbicia od budynków, przedmiotów i osób. | | |
| A | Fale ISM (przemysłowe, medyczne i naukowe) pomiędzy 150 kHz i 80 MHz są następujące 6,765 MHz do 6,795 MHz; 13,553 MHz do 13,567 MHz; 26,957 MHz do 27,283 MHz; i 40,66 MHz do 40,70 MHz. | | |
| B | Poziom zgodności w zakresie fal ISM pomiędzy 150 kHz i 80 MHz i w zakresie fal pomiędzy 80 MHz i 2,7 GHz powinien zmniejszyć możliwość zakłócania przez mobilne oraz przenośne urządzenia komunikacyjne, jeżeli są wnoszone przypadkowo do środowiska pacjenta. Dlatego dodatkowy wskaźnik 10/3 używany jest do przeliczania sugerowanej odległości separacyjnej dla nadajników w pracujących w tych zakresach częstotliwości. | | |
| C | Siła pól stałych nadajników, takich jak stacje telefonów radiowych (komórkowych/bezprzewodowych) oraz urządzenia radiokomunikacji naziemnej, amatorskie nadajniki radiowe, nadajniki radiowe AM i FM i nadajniki TV, nie może być oszacowana w sposób teoretyczny z dużą dokładnością. Aby ocenić środowisko elektromagnetyczne wzbudzone przez stacjonarne nadajniki RF, należy rozważyć przeprowadzenie badania elektromagnetycznego danego miejsca. Jeśli zmierzone natężenie pola w miejscu, w którym używany jest DefiMax biphasic lub DefiMax Plus przekracza poziom zgodności stosowny dla fal o częstotliwości radiowej, DefiMax biphasic lub DefiMax Plus należy obserwować w celu sprawdzenia jego prawidłowej pracy. W przypadku nieprawidłowego działania niezbędne może być przestawienie lub zmiana umiejscowienia DefiMax biphasic lub DefiMax Plus. | | |
| D | Powyżej zakresu 150 kHz do 80 MHz, intensywność pola powinno być mniejsze niż 10 V/m. | | |

INSTRUKCJA OBSŁUGI – DefiMax biphasic, DefiMax Plus

Zalecane odległości między przenośnymi i bezprzewodowymi urządzeniami komunikacyjnymi używającymi częstotliwości radiowej i urządzeniem DefiMax biphasic lub DefiMax Plus

DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus są przeznaczone do użycia w warunkach, w których zakłócenia powodowane emisją fal o częstotliwości radiowej są pod kontrolą. Klient lub użytkownik urządzenia DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus może zapobiegać zakłóceniom elektromagnetycznym, zachowując minimalną odległość między przenośnymi i mobilnymi urządzeniami komunikacyjnymi używającymi częstotliwości radiowej (nadajniki) i urządzeniem DefiMax biphasic oraz DefiMax Plus zgodnie z poniższymi zaleceniami. W obliczeniach należy uwzględnić maksymalną moc wyjściową urządzeń komunikacyjnych.

| Szacowana maksymalna moc [W] wyjściowa nadajnika | Odległość separacji w zależności od częstotliwości nadajnika [m] | | | |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| | 150 kHz do 80 MHz poza pasmem ISM $d = 0,35 \sqrt{P}$ | 150 kHz do 80 MHz w paśmie ISM $d = 1,2 \sqrt{P}$ | 80 MHz do 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz do 800 MHz | 800 MHz do 2,7 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz do 2,7 GHz |
| 0,01 | 0,035 | 0,12 | 0,12 | 0,23 |
| 0,1 | 0,11 | 0,38 | 0,38 | 0,78 |
| 1 | 0,35 | 1,2 | 1,2 | 2,3 |
| 10 | 1,1 | 3,8 | 3,8 | 7,3 |
| 100 | 3,5 | 12 | 12 | 23 |

W przypadku nadajników, których znamionowa maksymalna moc wyjściowa nie została wymieniona powyżej, zalecaną odległość separacji d w metrach [m] można wyznaczyć za pomocą równania odpowiedniego do częstotliwości nadajnika, gdzie P to maksymalna znamionowa moc wyjściowa nadajnika w watach [W] zgodnie z danymi producenta.

UWAGA 1: Dla 80 MHz oraz 800 MHz, obowiązuje zakresy wyższych częstotliwości..

UWAGA 2: Fale ISM (przemysłowe, medyczne i naukowe) pomiędzy 150 kHz i 80 MHz są następujące 6,765 MHz do 6,795MHz; 13,553 MHz do 13,567 MHz; 26,957 MHz do 27,283 MHz; i 40,66 MHz do 40,70 MHz.

UWAGA 3: Dodatkowy wskaźnik 10/3 używany jest do przeliczania sugerowanej odległości separacyjnej dla nadajników w pracujących w pasmach pomiędzy 150 kHz i 80 MHz i w zakresie fal pomiędzy 80 MHz i 2,7 GHz w celu zmniejszenia możliwości zakłócania przez mobilne oraz przenośne urządzenia komunikacyjne wnoszone przypadkowo do środowiska pacjenta.

UWAGA 4: Te wytyczne mogą nie być odpowiednie we wszystkich sytuacjach. Na propagację fal elektromagnetycznych ma wpływ pochłanianie i odbijanie fal od budynku, przedmiotów i osób.

21. Utylizacja urządzenia oraz komponentów

Ten produkt został zaprojektowany i wykonany z materiałów najwyższej jakości i większość ze składników może zostać ponownie przetworzona.

Symbol przekreślonego kosza oznacza, że produkt podlega rozporządzeniom dyrektywy unijnej 2012/19/UE.

Prosimy o nie usuwanie produktu razem z codziennymi odpadami. Należy zutylizować zużyty produkt zgodnie z wymogami dotyczącymi sprzętu elektronicznego i elektrycznego. Poprawna utylizacja zapobiega ewentualnemu negatywnemu wpływowi urządzenia na środowisko naturalne.

Urządzenie należy utylizować zgodnie z lokalnymi rozporządzeniami dotyczącymi urządzeń elektronicznych lub skontaktować się z producentem.

Utylizacja akumulatorów przeprowadzana w niewłaściwy sposób może stwarzać ryzyko wybuchu lub skażenia. Akumulatorów nie należy wyrzucać do pojemników na zwykłe odpady. Nie należy wyrzucać akumulatorów do ognia. Akumulatory należy poddawać utylizacji zgodnie z lokalnymi rozporządzeniami.

22. Akcesoria do DefiMax

Użytkownicy defibrylatora **DefiMax** mogą nabyć różne akcesoria rekomendowane przez firmę EMTEL.

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E9020 | Żel do defibrylacji i stymulacji |
| E9031 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dorosłych |
| E9032 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dzieci |
| E9033 | Jednorazowe elektrody defibrylacyjne/ stymulacyjne dla dorosłych przepuszczalne dla promieni rentgenowskich |
| E9053 | Adapter do jednorazowych elektrod defibrylacyjnych |
| E1110 | Kabel EKG – 3-żyłowy |
| E1120 | Kabel EKG – 5- żyłowy |
| E1600 | Kabel EKG – 10-żyłowy (opcja) |
| E1301 | Elektrody EKG jednorazowe dla dorosłych |
| E1302 | Elektrody EKG jednorazowe dla dzieci |
| E2011 | Przedłużacz SpO2 |
| E2100 | Czujnik SpO2 palcowy dla dorosłych |
| E2101 | Czujnik SpO2 elastyczny palcowy dla dorosłych |
| E2102 | Czujnik SpO2 elastyczny palcowy dla dzieci |
| E2200 | Czujnik SpO2 typu "Y" |
| E2201 | Klips na ucho do czujnika typu "Y" |
| E2202 | Plastry do czujnika typu "Y" |
| E2204 | Klips na palec dla dzieci do czujnika typu "Y" (3-40 kg) |
| E3012 | Wielorazowy mankiet NIBP - XS |
| E3017 | Wielorazowy mankiet NIBP - S |
| E3023 | Wielorazowy mankiet NIBP - M |
| E3031 | Wielorazowy mankiet NIBP - L |
| E3001 | Wężyk NIBP |
| E3091 | Szybkołączka do wężyka NIBP |
| E4004 | Kabel IBP - BD/Merit |
| E4002 | Przetwornik IBP - BD/Merit (dorośli/ dzieci) |
| E5001 | Czujnik temperatury wewnętrzny dla dorosłych |
| E5002 | Czujnik temperatury wewnętrzny dla dzieci |
| E5101 | Czujnik temperatury skórny dla dorosłych |
| E5102 | Czujnik temperatury skórny dla dzieci |
| E5200 | Higieniczne pokrowce na czujnik temperatury wewnętrzny |
| E6101 | Czujnik CO2 w strumieniu głównym - Capnostat 5 |
| E6111 | Jednorazowy adapter do pomiaru CO2 w strumieniu głównym dla dorosłych i dzieci |
| E6113 | Wielorazowy adapter do pomiaru CO2 w strumieniu głównym dla dorosłych i dzieci |
| E0102 | Kabel zasilający do defibrylatora |
| E9092 | Papier termiczny (1 rolka) |
| E9081 | Wielorazowe elektrody defibrylacyjne dla dorosłych i dzieci z kablem spiralnym |
| E9082 | Wielorazowa elektroda dla dorosłych do montażu na elektrody stałe dla dzieci |

UWAGA:

W celu zapewnienia prawidłowej pracy **DefiMax** należy używać wyłącznie oryginalnych akcesoriów rekomendowanych i dostępnych w firmie EMTEL.

23. Autoryzowany serwis producenta

Wszelkie naprawy, modyfikacje, przeróbki, aktualizacje oprogramowania, wymiany podzespołów, przeglądy techniczne, dotyczące defibrylatorów DefiMax, wykonuje wyłącznie zatwierdzony przez producenta serwis, który posiada odpowiednie kompetencje, umiejętności i narzędzia zweryfikowane i zatwierdzone przez producenta, i któremu producent udostępni niezbędne informacje oraz dokumentację potrzebną dla wykonania tych czynności.

Lista zatwierdzonych i uprawnionych podmiotów do wykonywania wszelkich czynności serwisowych wymienionych powyżej:

1. EMTEL Śliwa sp. k.
41-807 Zabrze
ul. Mickiewicza 66
fax: 32 271 57 27
tel: 32 271 90 13
e-mail: medical@emtel.pl
internet: www.emtel.pl