GE
Sensing & Inspection Technologies

Przemysłowy aparat rentgenowski

typu ERESCO MF4

z cyfrowym urządzeniem sterującym ERESCO MF4 Control

Instrukcja Obsługi

2 –gie wydanie

Nr identyfikacyjny : 1540745/EB.0808

Zmiany i poprawki w stosunku do poprzedniego wydania :

- Dodano funkcję korekcja FFD
- Dodano tryb zewnętrznego nagrzewania
- Menu poz. 08 Wejścia portów zakończone
- Menu poz. 14 Pamięć zakończone

Wydawca: **GE Sensing &Inspection Technologies GmbH**

Znak: hi, dr Data: 05.08.2009 Plik: ErescoMF4_E3.indd

Wydrukowano w Niemczech, 2009

W interesie dalszego rozwoju naszych przyrządów zastrzegamy sobie prawo zmian danych technicznych
i konstrukcyjnych bez uprzedniego zawiadomienia.

Wszelkie prawa zastrzeżone, w szczególności prawo do powielania, rozpowszechniania i tłumaczenia.

Żadna część niniejszej dokumentacji nie może być w jakiejkolwiek formie (przez fotokopie, mikrofilmy, elektroniczne przetwarzanie wzgl. zapisywanie danych lub innymi metodami) powielana, przetwarzana lub rozpowszechniania bez pisemnej zgody **GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.**

Spis treści

1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa 6
1.1 Używane symbole 6
1.2 Informacje dotyczące ochrony radiologicznej 8
1.3 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 10
1.4 Zagrożenia związane z tą maszyną 10
1.5 Operatorzy, którzy mogą być dopuszczeni do obsługi urządzenia 10
1.6 Środki ochrony osobistej 11
1.7 Środki bezpieczeństwa na miejscu pracy przyrządu 11
1.8 Używanie aparatu zgodne z przeznaczeniem 11
2. Instrukcja obsługi 12
2.1 Instalacja aparatu 12
2.1.1 Praca z opcjonalną błyskową lampą ostrzegawczą 15
2.1.2 Praca z podłączonymi zestykami drzwiowymi 15
2.2 Uruchamianie aparatu 16
2.2.1 Doprowadzenie zasilania. 16
2.2.2 Stan pogotowia (*Stand-By*) 16
2.2.3 Tryb wyświetlacza 17
2.2.4 Gotowość do pracy i trenowanie lampy 19
2.2.5 Rozszerzony tryb trenowania lampy RTG 23
2.3 Nastawianie parametrów roboczych 25
2.3.1 Czas ekspozycji (napromieniania) 25
2.3.2 Nastawienie napięcia (kV) 26
2.3.3 Nastawianie natężenia prądu (mA) 26
2.4 Praca przy maksymalnej mocy lampy 27
2.5 Kalkulator do obliczania czasu ekspozycji 28
2.6 Korekcja FFD 31
2.7 Rozpoczynanie wykonywania zdjęć rentgenowskich 33
2.8 Przerywanie wykonywania zdjęć rentgenowskich 34
2.9 Tworzenie programów 35
2.10 Wywoływanie programów 39
2.11 Włączanie i wyłączanie podświetlenia ekranu 40
2.12 Nastawianie kontrastowości wyświetlacza 40

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

3. Konfiguracja (Setup) 41
01 Czas pracy 41
02 Dane lampy rentgenowskiej 42
03 Interfejs (port szeregowy) 42
04 Ostrzeganie wstępne 43
05 Zegar czasu rzeczywistego 44
06 Wersja oprogramowania 45
07 Wybór języka 45
08 Wejścia (porty) cyfrowe i analogowe 46
09 Historia pracy 47
10 Historia trenowania 48
11 Jednostki 49
12 Sygnalizacja akustyczna 50
13 Kalkulator ekspozycji 51
14 Lokacja pamięci 53
4. Praca z użyciem blokad 54
5. Urządzenia zabezpieczające 56
6. Bezpieczniki i złącza w pulpicie ERESCO MF4 control 57
7. Lista komunikatów 59
8. Konserwacja 63
8.1 Idealne warunki pracy 63
8.2 Pompa wodna układu chłodzenia WL 1001 (opcja) 64
8.3 Kontrola automatycznego układu wyłączającego z czujnikiem przepływu 65
8.4 Kontrola działania opcjonalnej lampy ostrzegawczej 65
9. Wymiana lampy ostrzegawczej WN w pulpicie ERESCO MF4 control 66

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

10. Dane techniczne 67
10.1 Cyfrowe urządzenie sterujące *ERESCO MF4 Control* (pulpit) 67
10.2 ERESCO 32 MF4-C 68
10.3 ERESCO 42 MF4 i ERESCO 42 MF-W 68
10.4 ERESCO 52 MF4-CL 69
10.5 ERESCO 65 MF4 i ERESCO 65 MF4-W 69
10.6 ERESCO 160 MF4-R i ERESCO 160 MF4-RW 70
10.7 ERESCO 280 MF4-R i ERESCO 280 MF4-RW 71
Indeks 72
Załącznik 1 : Krzywe ekspozycji 73
Załącznik 2 : Schemat połączeń 79
Załącznik 3 : Wzorce jakości radiogramu EN 462 80
Załącznik 4 : Praca z laserem centrującym 81

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Aparaty rentgenowskie, które stosowane są w radiografii do badań materiałów wymagają z zasady uzyskania pozwolenia zgodnie z § 3 RöV w jego najnowszym wydaniu. Odpowiednie krajowe przepisy muszą być uwzględnione we wszystkich krajach.

1.1 Używane symbole

W poniższej instrukcji obsługi oraz poza nią stosowane są poniższe symbole w celach informacyjnych i ostrzegawczych:

Niebezpieczeństwo: Prąd elektryczny

Niebezpieczeństwo: Promieniowanie jonizujące

Ostrzeżenie: Informacja o błędach w obsłudze mogących skutkować uszkodzeniem urządzenia lub uszkodzeniem ciała

Uwaga: Informacja o potencjalnym niebezpieczeństwie

Nieautoryzowana czynność

Ostrzeżenie: Niebezpieczeństwo zgniecenia

Wskazanie specjalnej informacji

Wskazanie specjalnej wiadomości

Symbol dla segregacji materiałów niebezpiecznych

Podążaj za instrukcją

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Ważna informacja

Ten produkt zawiera baterie, które nie mogą być wyrzucane jako nie posortowany odpad w Uni Europejskiej. Zobacz dokumentację produktu dla konkretnych baterii. Baterie są oznaczone symbolem, który może zawierać oznaczenie literowe w celu oznaczenia kadmu (Cd), ołowiu (Pb) lub rtęci (Hg). W celu właściwego ponownego wykorzystania ich jako surowca wtórnego (recyklingu) zwróć baterie do swojego dostawcy lub w specjalnych punktach odbioru zużytych baterii i akumulatorów.

Co te oznaczenia znaczą ?

Baterie i akumulatory muszą być oznakowane (inne mogą być na bateriach, akumulatorach, opakowaniach – w zależności od rozmiaru) osobnymi symbolami. W dodatku oznaczenie musi zawierać chemiczny symbol metalu niebezpiecznego jak poniżej:

Kadm (Cd) powyżej 0,002 %

Ołów (Pb) powyżej 0,004 %

Rtęć (Hg) powyżej 0,0005%

Ryzyko i twoja rola w ich redukcji

Twoje uczestnictwo jest bardzo ważne aby zminimalizować wpływ wyrzucanych baterii i akumulatorów na środowisko i ludzkie zdrowie. W celu właściwego recyklingu zwróć baterie do swojego dostawcy lub w specjalnych punktach odbioru.
Niektóre baterie lub akumulatory zawierają trujące metale stanowiące poważne ryzyko dla ludzkiego zdrowia i środowiska naturalnego. Kiedy jest to wymagane, oznaczenie produktu zawiera chemiczny symbol metalu trującego: Pb dla ołowiu, Hg dla rtęci i Cd dla kadmu.

Kadm zatrucie może być przyczyną nowotworu płuc i prostaty. Chroniczne objawy zawierają uszkodzenie nerek, odma płuc i choroby kości. Kadm może powodować również anemie, przebarwienie zębów i zanik powonienia.

Ołów jest trujący we wszystkich postaciach, odkłada się w ciele Powoduje uszkodzenia mózgu, konwulsje, niedożywienie, bezpłodność.

Rtęć tworzy niebezpieczne opary w temperaturze pokojowej. Różnorodność objawów zatrucia, ryzyko wystąpienia chronicznego zapalenia ust i dziąseł, zmiany osobowości, nerwica, gorączka oraz wysypka.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

1.2 Informacje dotyczące ochrony radiologicznej

Szanowny kliencie

Otrzymali Państwo od nas aparat do wytwarzania promieniowania rentgenowskich. Zasadniczą jego częścią jest źródło promieniowania z wbudowaną lampą rentgenowską do defektoskopii.

Jesteśmy prawnie zobowiązani do zwrócenia Państwu uwagi na środki służące ochronie przed promieniowaniem i dlatego też zalecamy wam podjęcie następujących środków ostrożności :

1. Należy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi oraz zapoznać się w szczególności z działaniem elementów sterowniczych i sygnalizacyjnych.

2. Należy wykorzystywać stworzone przez konstruktorów aparatu możliwości dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi. Można na przykład zabezpieczyć zagrożony obszar przy pomocy wyłączników drzwiowych, komórek fotoelektrycznych itd.

3. Należy zawsze pracować tylko przy takim kącie rozwarcia stożka promieniowania, który jest absolutnie konieczny do wykonywania badania. W ten sposób nie tylko redukuje się dawki promieniowania dla personelu obsługi lecz poprawia się także między innymi jakość wyników badania (kontroli).

   W praktyce oznacza to, że należy zawsze tak ograniczać wiązkę promieniowania przy użyciu dostarczonej z aparatem lub sporządzonej przez siebie osłony z silnie pochłaniającego materiału (ołowiu) aby dostosować szerokość wiązki promieniowania do formatu błony rentgenowskiej (filmu) lub ekranu luminescencyjnego.

4. Najtańszym i najwygodniejszym środkiem ochrony przed promieniowaniem jest często możliwe duża odległość do źródła promieniowania. Należy w tym celu wykorzystywać, zwłaszcza przy używaniu przenośnego (przewoźnego) aparatu rentgenowskiego, długość dostarczonego z urządzeniem kabla łączącego źródło promieniowania z urządzeniem sterującym

   Wszystkie zautomatyzowane urządzenia sterujące firmy **GE Sensing & Inspection Technologies** czynią zbędnym nadzorowanie aparatu przez człowieka w czasie dokonywania napromieniania (w czasie ekspozycji). Dlatego też bezpośrednio po włączeniu wysokiego napięcia operator może oddalić się na większą odległość od kołpaka lampy rentgenowskiej lub źródła promieniowania. Skuteczność tego środka ostrożności zwiększa się dzięki temu, że w przypadku wszystkich urządzeń sterujących wysokie napięcie zwiększa się powoli od zera do zadanej wartości w czasie około 6 sekund.

5. Podczas wykonywania zdjęć rentgenowskich należy zawsze nakrywać tylną stronę błony dodatkową blachą ołowianą. W ten sposób znacznie zmniejszony zostaje ogólny poziom promieniowania a przy tym chroni się błonę rentgenowską przed obniżającym kontrastowość zdjęcia promieniowaniem rozproszonym.

6. Należy stale pamiętać o tym, że promieniowanie rentgenowskie jest wytwarzane tak długo, jak długo świeci się lub błyska żółta lampka ostrzegawcza (sygnalizacyjna) na pulpicie sterowniczym wzgl. pracuje lampa alarmowa lub opcjonalna lampa błyskająca.

7. Nie wolno nigdy zapominać o tym, że podczas przerw w pracy aparatu należy wyjąć kluczyk z urządzenia (pulpitu) sterowniczego i zabezpieczyć go przed dostępem osób niepowołanych.

8. Zawsze używać istniejące osłony, cechy strukturalne mogą być zaletą.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Nasze w wysokim stopniu zautomatyzowane urządzenia sterujące czynią zbędnym nadzorowanie aparatu przez człowieka w czasie dokonywania napromieniania (w czasie ekspozycji). W związku z tym operator może natychmiast po załączeniu wysokiego napięcia oddalić się na bezpieczną odległość od kołpaka lampy rentgenowskiej.
Skuteczność tego środka ostrożności zwiększa się dzięki temu, że w przypadku wszystkich urządzeń sterujących **GE Sensing & Inspection Technologies** wysokie napięcie zwiększa się powoli od zera do zadanej wartości z szybkością około 100 kV w czasie 6 sekund.

9. Należy pamiętać aby przykryć tylną stronę filmu dodatkową płytą ołowianą w trakcie wykonywania zdjęć. Wykonując to zmniejszamy ogólny poziom radiacji i dodatkowo chroni film przed promieniowaniem rozproszonym, który zmniejsza kontrast zdjęcia.

10. Proszę zawsze pamiętać, że dopóki jest generowane promieniowanie żółta lampka kontrolna na pulpicie świeci lub błyska oraz (jeżeli jest używana) dodatkowa lampa ostrzegawcza lub błyskowa pracuje

11. Nigdy nie należy zapominać aby wyjąć kluczyk z pulpitu i chronić go przed niepowołanym dostępem w czasie przerw w pracy urządzenia

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

1.3 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

- **Przed przystąpieniem do pracy z maszyną należy uważnie przeczytać niniejszy podręcznik obsługi oraz towarzyszące mu instrukcje poszczególnych elementów składowych aparatu.**

- **Wszystkie osoby, które mają do czynienia z ustawianiem, uruchomieniem, obsługą, konserwacją i utrzymaniem ruchu maszyny, muszą legitymować się odpowiednimi kwalifikacjami i ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.**

  Chodzi tutaj o Wasze bezpieczeństwo!

- **Ze względów bezpieczeństwa zabronione jest dokonywanie samowolnych przeróbek i zmian w maszynie.**

1.4 Zagrożenia związane z tą maszyną

Aparat zawiera urządzenie do wytwarzania wysokiego napięcia i promieniowania rentgenowskiego.

Należy przestrzegać i zachowywać przepisy prawne odnoszące się do eksploatacji lampy rentgenowskiej jak również przestrzegać przepisów prawnych w sprawie ochrony przed promieniowaniem.

W przypadku niewłaściwej obsługi lub manipulacji częściami aparatu istnieje niebezpieczeństwo obrażeń ciała.

1.5 Operatorzy, którzy mogą być dopuszczeni do obsługi urządzenia

- Przy maszynie mogą pracować wyłącznie uprawnione osoby. Minimalny wiek operatora wynosi 18 lat.

- Operator jest odpowiedzialny za osoby trzecie przebywające w rejonie pracy aparatu.

- Musi zostać jasno i wyraźnie ustalony i przestrzegany zakres odpowiedzialności za różne czynności wykonywane przy maszynie (aparacie). Niejasne kompetencje personelu obsługi rodzą zagrożenie dla bezpieczeństwa.

- Użytkownik musi udostępnić operatorowi instrukcje obsługi oraz upewnić się, że operator je przeczytał i zrozumiał .

- Prace przy urządzeniach elektrycznych aparatu mogą wykonywać wyłącznie elektrycy przeszkoleni przez firmę **GE Sensing & Inspection Technologies**

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

1.6 Środki ochrony osobistej

Personel obsługi musi nosić zalecane na miejscu pracy aparatu środki ochrony osobistej !

1.7 Środki bezpieczeństwa na miejscu pracy przyrządu

Należy stale korzystać z istniejących środków ekranujących. Częstokroć można w tym celu wykorzystać w korzystny sposób warunki (właściwości) konstrukcyjne budynku. Należy poza tym odgrodzić i w widoczny sposób oznaczyć miejsca wykonywania kontroli radiologicznej.

1.8 Używanie aparatu zgodnie z jego przeznaczeniem

Aparat został zaprojektowany i skonstruowany wyłącznie do badania (kontroli) lub napromieniania materiału.

Urządzenie może być eksploatowane wyłącznie do wyżej opisanych celów zgodnie ze wskazówkami bezpieczeństwa podanymi w paragrafach 1 do 1.7.

Wszystkie inne zastosowania tego aparatu są zabronione.

Niewłaściwe stosowanie lub manipulowanie tym urządzeniem może doprowadzić do sytuacji niebezpiecznych dla ludzi i urządzenia.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2. Instrukcja obsługi

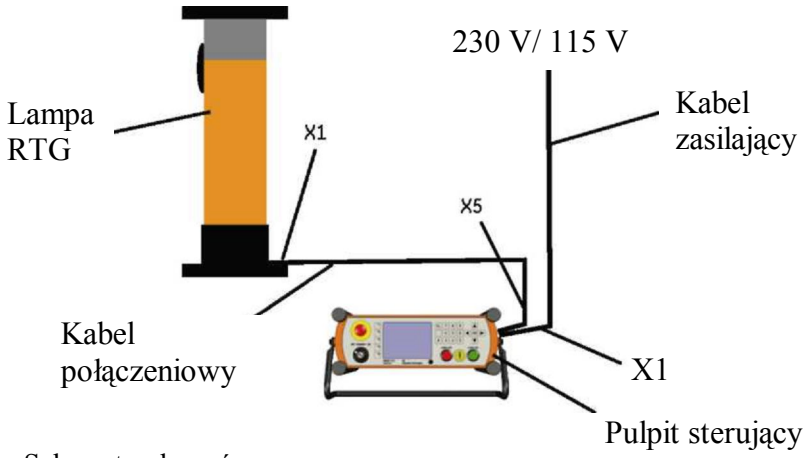
Uwaga wstępna: **Poniższa instrukcja obsługi nie zawiera wskazówek dotyczących przestrzegania nakazanych prawem środków ochrony przed promieniowaniem.**

Wyposażenie personelu obsługi w dozymetry oraz ich dozór jak również ewentualnie konieczne rozwiązania budowlane służące ochronie przed promieniowaniem są obowiązkiem użytkownika.

Odnośnie warunków wykonywana zdjęć w celu osiągnięcia niezbędnej jakości rentgenogramu odsyłamy tutaj do stosownych norm (przepisów) DIN.

2.1 Instalacja urządzenia

Schemat połączeń na Rys.1 oraz plan połączeń w dodatku 2 przedstawiają konieczne połączenia.



Rys. 1 – Schemat połączeń

Rys. 2 i 5 przedstawia przednią i boczną stronę pulpitu **ERESCO MF4 control**

Celowe jest przeprowadzenie ustawienia aparatu w następującej kolejności:

1. Umieścić głowicę rentgenowską w pozycji do wykonywania zdjęć, posługując się w razie potrzeby statywem.
2. Podłączyć kabel łączący do głowicy rentgenowskiej (**X1**).
3. W razie potrzeby podłączyć do urządzenia sterowniczego (**X4**) pompę układu chłodzenia wodnego lub turbinowy czujnik przepływu wody.
4. Ustawić urządzenie sterownicze możliwie jak najdalej od głowicy rentgenowskiej wykorzystując całkowitą długość kabla łączącego, po stronie przeciwnej do kierunku promieni. Kabel łączący podłączyć do gniazda **X5** zaś kabel sieciowy do gniazda **X1**. Połączenia wtykowe nie są zamienne.

UWAGA !

Pomarańczowy kabel sieciowy z wtyczką z zestykiem ochronnym 230 V

Szary kabel sieciowy bez wtyczki z zestykiem ochronnym 115 V

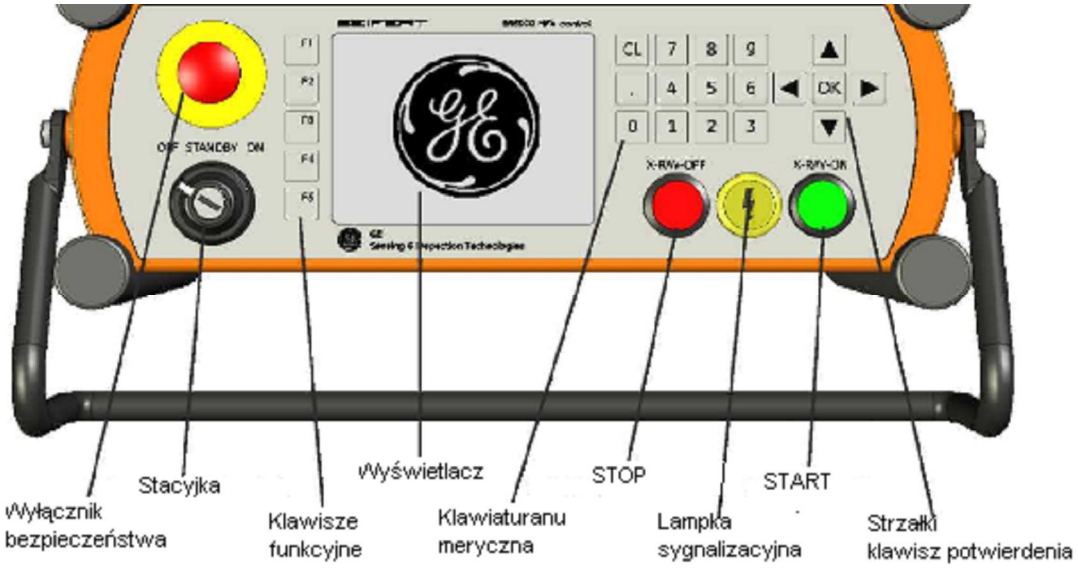
Pulpit sterujący **ERESCO MF4 control** może również pracować jako urządzenie samodzielne (bez lampy RTG)

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

UWAGA !: Przy zasilaniu z nieodpowiedniego agregatu prądotwórczego może dojść do uszkodzenia aparatu, które nie jest objęte warunkami gwarancji udzielanej przez firmę GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.

W przypadku zasilania aparatu z agregatu prądotwórczego należy zwracać uwagę na to, aby urządzenie zasilane było opisanym w ustępie 2.2.1 napięciem sinusoidalnym.

W razie wątpliwości należy zawsze zwracać się z pytaniami do firmy GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.



Rys. 2 Widok panelu przedniego pulpitu **ERESCO MF4 control** (bez pokrywy)

Rys. 3 Cyfrowy pulpit sterujący ERESCO MF4 control (z pokrywą)

UWAGA ! Klasa ochronności IP 65 może być zagwarantowana tylko w przypadku kiedy wtyczki są podłączone (nieużywane gniazdka mają pozakładane kapturki) lub jest założona gumowa osłona

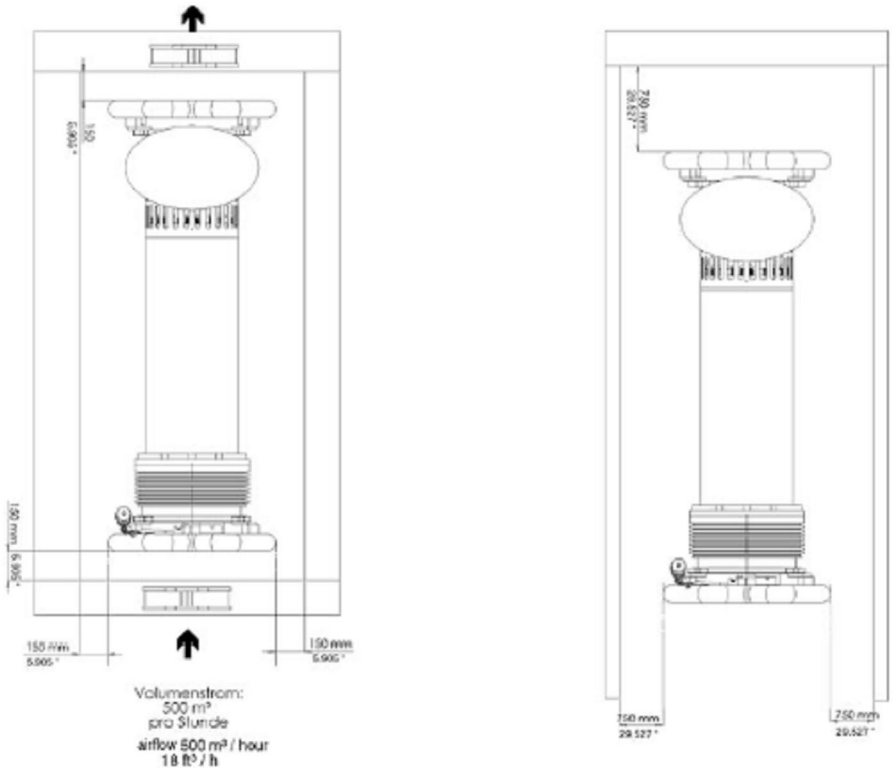
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

UWAGA ! : Aby uniknąć przegrzania jednostki źródła promieniowania przy pracy w zamkniętych pomieszczeniach lub w szafach chroniących przed promieniowaniem należy zachować niże podane minimalne odstępy od ścian oraz minimalne strumienie objętości powietrza.

Pomieszczenie z dodatkowymi wentylatorami wyciągowymi

Dla wszystkich wymiarów podano wartości minimalne

Pomieszczenie bez dodatkowych wentylatorów wyciągowych



Strumień objętości:
500 m^3 /godz.

Rys. 4 Praca lampy w pomieszczeniu zamkniętym lub kabinie

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Rys. 5 - Widok z boku pulpitu **ERESCO MF4 control** *(*bez pokrywy*)*

2.1.1 Praca z opcjonalną błyskową lampą ostrzegawczą

Opcjonalna błyskowa lampa ostrzegawcza może być podłączona do gniazda X3 w zależności od istniejącego zasilania sieciowego 230 V lub 115 V.
(Należy w tym celu wyjąć wtyczkę zwierającą przy użyciu dostarczonej z aparatem śruby z oczkiem pierścieniowym)

WSKAZÓWKA : Przy podłączonej błyskowej lampie ostrzegawczej czas wstępnego ostrzegania **musi** być nastawiony na minimum 2 sekundy, gdyż w przeciwnym razie nie będzie można włączyć wysokiego napięcia.

Wtyczka zwierająca

2.1.2 Praca z podłączonymi zestykami drzwiowymi

Jeżeli mają być połączone zestyki drzwiowe, to wówczas z gniazda **X2** na tylnej ścianie urządzenia sterowniczego musi zostać wyjęta wtyczka zwierająca. Należy użyć do tego celu śruby oczkowej (z oczkiem pierścieniowym), która dostarczana jest wraz z aparatem.

WSKAZÓWKA : Jeżeli został otwarty zestyk drzwiowy 1, to musi zostać otwarty również zestyk drzwiowy 2. Obydwa zestyki drzwiowe muszą zostać ponownie zamknięte aby przyrząd mógłby być uruchomiony ponownie.

Wtyczka zwierająca śrubę oczkową

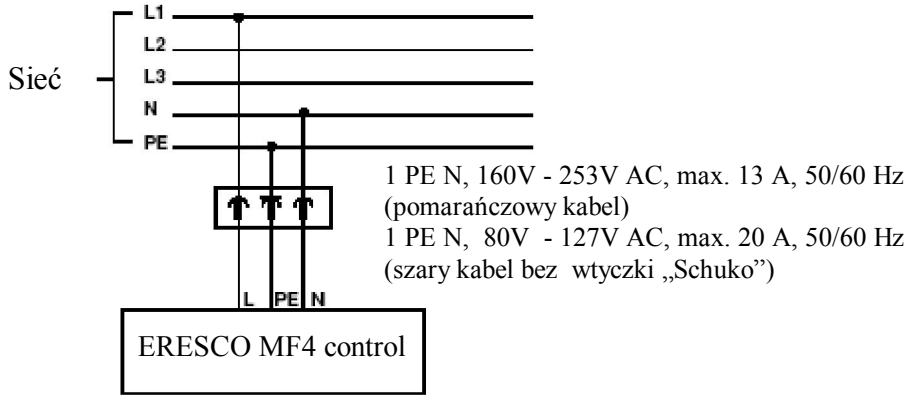
Śruba z oczkiem pierścieniowym

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2.2 Uruchamianie aparatu

2.2.1 Doprowadzenie zasilania

Podłączyć kabel sieciowy do gniazda wtykowego z zestykiem ochronnym.



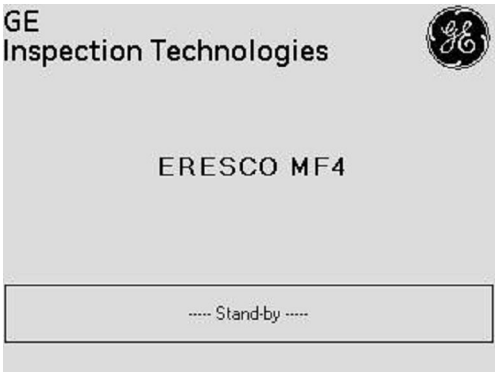
Przewód zerowy musi być uziemiony.
Wykrywanie napięcia następuje za pośrednictwem różnych kabli zasilających.

WSKAZÓWKA: W przypadku obniżenia napięcia (< 204 V, wzgl. < 107 V), mogą nie zostać osiągnięte, zależnie od mocy, wartości zadane.
Aparat wyłącza się wtedy z wyświetleniem komunikatu o błędzie „***Zredukować moc***".
Oznacza to, że należy wybrać wstępnie mniejszy prąd [mA] i nastawić większy czas [min wzgl. s].

2.2.2 Stan pogotowia (*Stand-By*)

Po włączeniu napięcia sieciowego (obrócić kluczyk stacyjki z położenia „OFF" w położenie „STAND-BY") aparat znajduje się w **TRYBIE POGOTOWIA** (Stand-By), tzn. że wysokie napięcie jest WYŁĄCZONE i wszystkie klawisze są zablokowane. Jakkolwiek można załączyć układ chłodzenia oraz interfejs szeregowy jest aktywny.

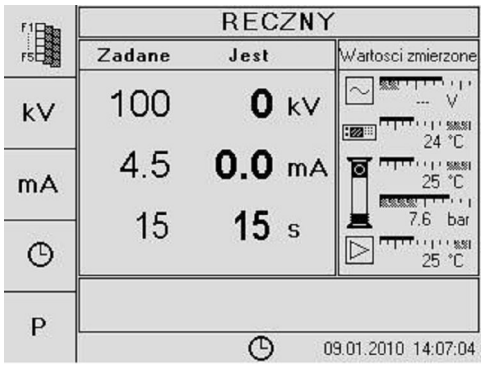
Na wyświetlaczu widoczny jest poniższy obraz



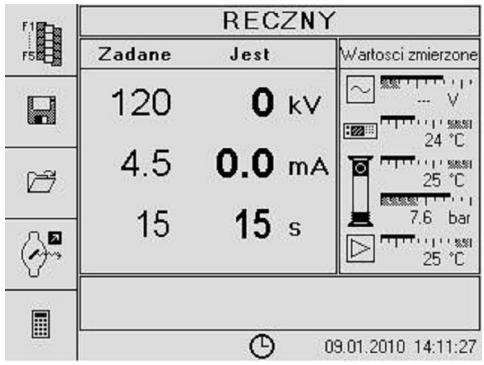
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

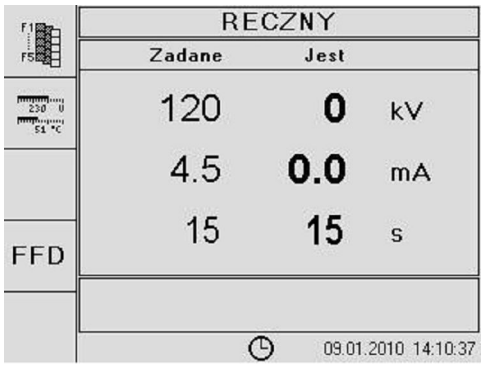
2.2.3 Tryb Wyświetlacza

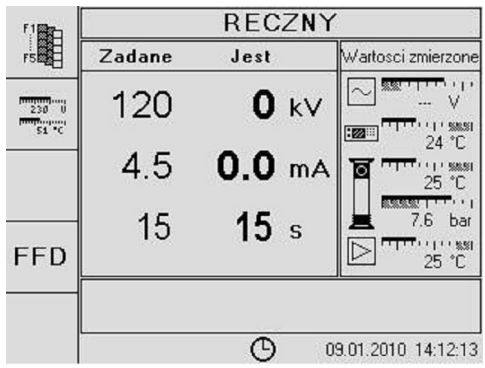
Przekręć kluczem w pulpicie ERESCO MF4 control z pozycji **STAND-BY** na **ON**
Urządzenie jest teraz gotowe do pracy i jeden z poniższych ekranów jest widoczny na wyświetlaczu:



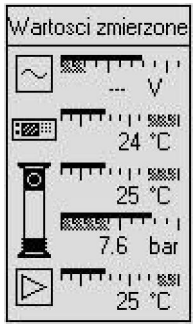
Użyj klawisza **F1** aby zmienić znaczenie klawiszy funkcyjnych







Użyj klawisza **F2** aby pokazać lub ukryć W*artości zmierzone*



Następujące parametry są wyświetlane w *Wartościach zmierzonych*

⇒ Linia zasilania MF4 control, tylko kiedy HV jest zal.

⇒ Temperatura wewnątrz pulpitu

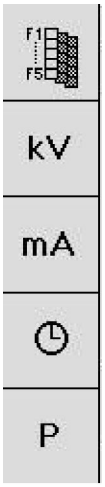
⇒ Temperatura kaskady w lampie

⇒ Ciśnienie gazu w lampie

⇒ Temperatura końcówki mocy

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Znaczenie klawiszy funkcyjnych



⇒ Klawisz **F1** funkcyjny zmiana poziomu

⇒ Klawisz **F2** Wprowadzenie napięcia w kV

⇒ Klawisz **F3** Wprowadzenie wielkości prądu w mA

⇒ Klawisz **F4** Wprowadzenie czasu ekspozycji

⇒ Klawisz **F5**

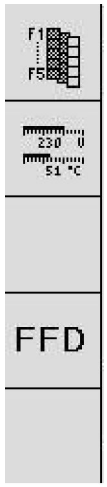
⇒ Klawisz **F1** funkcyjny zmiana poziomu

⇒ Klawisz **F2** zapisanie programu ekspozycji

⇒ Klawisz **F3** otwarcie programu ekspozycji

⇒ Klawisz **F4** Wywołanie programu trenowania lampy

⇒ Klawisz **F5** Kalkulator ekspozycji



⇒ Klawisz **F1** funkcyjny zmiana poziomu

⇒ Klawisz **F2** pokazuje lub ukrywa *Wielkości zmierzone*

⇒ Klawisz **F3** nie używany

⇒ Klawisz **F4** wprowadzenie wielkości FFD

⇒ Klawisz **F5** nie używany

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2.2.4 Gotowość do pracy i trenowanie lampy

UWAGA **Zanim nastąpi uruchomienie lampy, założyć opcjonalny ołowiany korek uszczelniający do okna lampy, i pomierzyć poziom promieniowania opisany w rozdziale 1.2. Jeżeli ołowiany korek uszczelniający nie jest dostępny, informacje dotyczące ochrony radiologicznej muszą być przestrzegane (rozdział 1.2).**

Przekręcić kluczyk w stacyjce pulpitu z położenia „STAND-BY" w położenie „ON" Urządzenie jest gotowe do pracy. W zależności od ostatnio używanego napięcia lampy oraz przerwy w pracy po załączeniu pojawi się następujący ekran:

Jeżeli napięcie pracy lampy jest mniejsze niż połowa napięcia nominalnego

Jeżeli napięcie pracy lampy jest większe niż połowa napięcia nominalnego

Użytkownikowi proponuje się ostatnio używane napięcie lampy, które może zaakceptować lub podwyższyć do wartości napięcia nominalnego lampy RTG Wciśnij klawisz **F3**, wprowadzić napięcie trenowania lampy i potwierdź przez „**OK.**"

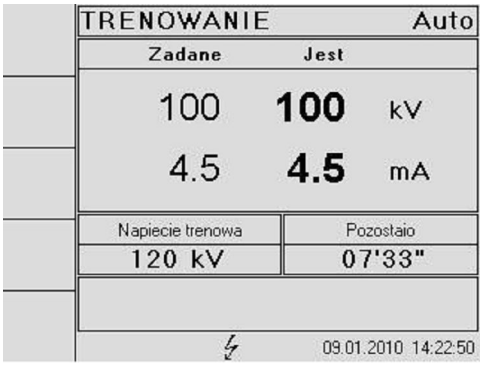
Później wciśnij klawisz ☑ lub **OK**

Przy pomocy wbudowanego zegara czasu rzeczywistego określona zostaje przerwa w pracy lampy oraz ustalony zgodny z instrukcją trenowania interwał czasowy do trenowania lampy. Następnie pojawia się wezwane do uruchomienia aparatu.

Po wezwaniu do startu wciśnij przycisk „**X-RAY ON**"

WSKAZÓWKA: Gotowość do załączenia wysokiego napięcia jest sygnalizowana poprzez świecenie zielonego przycisku X-RAY ON

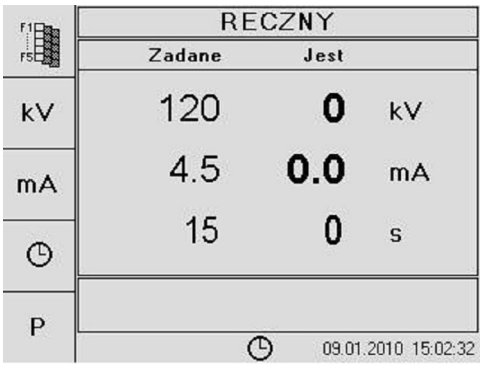
Podczas procesu trenowania wyświetlany jest czas pozostający jeszcze do końca



Na 2 sekundy przed zakończeniem programu trenowania rozlega się sygnał dźwiękowy. Po zakończeniu trenowania pojawia się na ekranie informacja

Wciśnij przycisk ☑ aby potwierdzić
Na wyświetlaczu pojawia się ekran (np. „**RECZNY"**) który był wybrany przed trenowaniem

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg



Jeżeli aparat zostanie wyłączony w fazie trenowania, np. ze względu na niespokojny bieg lampy rentgenowskiej, to na wyświetlaczu pojawia się odpowiedni komunikat o błędzie.
Po takim zakłóceniu (lub **X-RAY OFF**) użytkownik ma jeszcze do dyspozycji tylko dwie dalsze próby trenowania lampy, następnie trenowanie zostaje przerwane i może zostać uruchomione ponownie dopiero po powtórnym włączeniu zasilania sieciowego.

Przykład komunikatu błędu:

Po usunięciu usterki i potwierdzeniu błędu klawiszem „**CL”** następuje skasowanie komunikatu o błędzie. Wówczas (również po wciśnięciu przycisku **X-RAY ON**)pojawia się następujący ekran:

Jeżeli zostanie naciśnięty klawisz „**F4**” = powtarzanie, to wówczas osiągnięte napięcie zostanie obniżone o 20 kV (ale nie mniej niż $U_{nominal}/2$) i znowu pojawia się ekran:

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Jeżeli został wciśnięty klawisz **F5** ☒ pojawia się komunikat

Po wciśnięciu klawisza **F5** ☒ pojawia się tryb pracy przed trenowaniem
Program trenowania może zostać przerwany trzy razy po czym pojawia się komunikat

Po tym komunikacie urządzenie może zostać załączone po ponownym załączeniu napięcia zasilającego, jednak w tym przypadku należy się skonsultować z serwisem

Program trenujący może zostać wywołany ręcznie w następujący sposób:

Wcisnąć klawisz **F1** aż na wyświetlaczu pojawi się symbol

Wcisnąć klawisz **F4**

Pojawi się odpowiedni ekran (zob. str. 19)

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

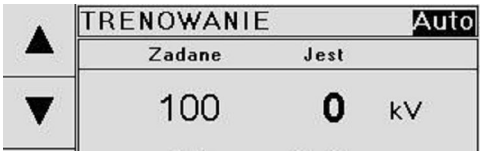
2.2.5 rozszerzony tryb trenowania lampy RTG

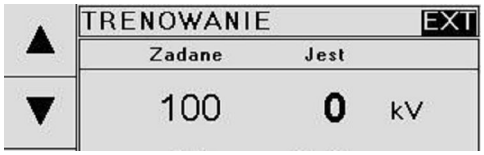
W przypadku użycia nowej lampy (nie używanej) lub lampy która nie była używana przez dłuższy okres czasu może być użyte trenowanie rozszerzone

Tryb trenowania jest wywołany automatycznie

Użyj klawisza **F1** / **Tryb**

Używając odpowiednio klawiszy **F1** oraz **F2** wybrać żądaną opcję





Auto Lampa może być trenowana od połowy napięcia nominalnego do maksymalnego napięcia lampy jak to opisano w rozdziale 2.2.4

EXT Lampa RTG jest trenowana w specjalnym trybie zawsze do wartości maksymalnej. Nie jest możliwe wpisanie napięcia trenowania niższego niż wartość maksymalna napięcia lampy

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Program trenujący (EXT) rozpocznie się po wciśnięciu przycisku **X-RAY ON**

Jeżeli aparat zostanie wyłączony np. ze względu na niespokojny bieg lampy rentgenowskiej, to na wyświetlaczu pojawia się odpowiedni komunikat o błędzie. Procedura w przypadku niespodziewanego wyłączenia lampy RTG w trakcie pracy z powodu błędu lub jakiegoś działania została opisana r rozdziale 2.2.4 strona 21 i 22.

Po takim błędzie (lub **X-RAY OFF**) podczas trenowania w trybie rozszerzonym użytkownik ma jeszcze do dyspozycji **cztery** dalsze próby trenowania lampy, następnie trenowanie zostaje przerwane i urządzenie może zostać uruchomione ponownie dopiero po powtórnym włączeniu zasilania sieciowego.

Jeżeli rozszerzony program trenujący zostanie przerwany pięć razy na ekranie pojawia się komunikat:

Po tym komunikacie urządzenie może zostać załączone po ponownym załączeniu napięcia zasilającego, jednak w tym przypadku należy się skonsultować z serwisem

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

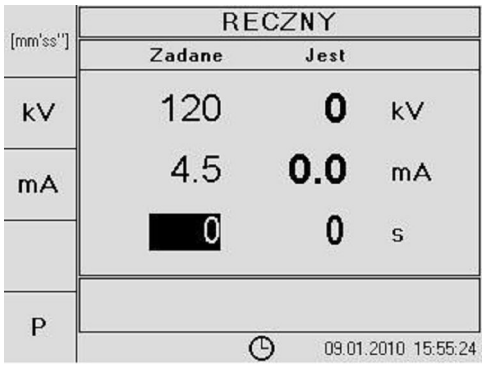
2.3 Nastawianie parametrów roboczych

Wprowadzenie danych poprzez klawiaturę numeryczną

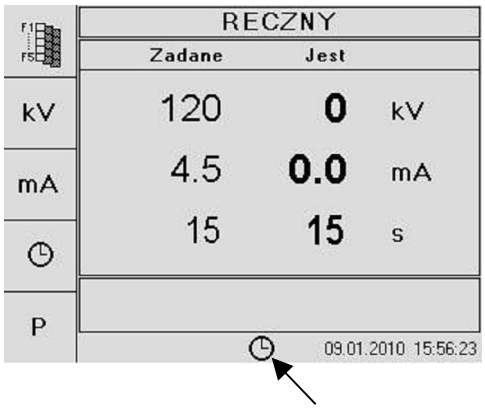
Żądana wartość parametru może zostać wprowadzona przy pomocy klawiatury numerycznej, jeżeli podczas wpisywania został popełniony błąd, może on zostać usunięty klawiszem **CL**

2.3.1 Czas ekspozycji (napromieniania)

Wcisnąć klawisz **F4** .Wprowadzana wartość czasu zostaje podświetlona

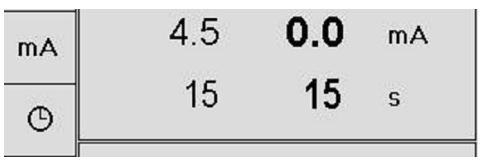


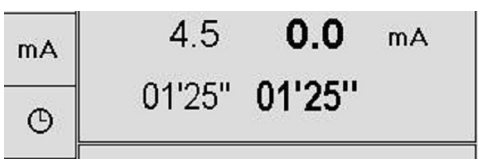
Wprowadzić czas ekspozycji i potwierdzić klawiszem **OK.** symbol zegara pojawi się na dole wyświetlacza



Jeżeli czas zostanie wprowadzony jako „0" zegar zostanie wyłączony i wysokie napięcie może zostać włączone i wyłączone poprzez klawisze **X-RAY ON** oraz **X-RAY OFF**

Wciśnij klawisz **F1** [mm'ss"] lub (s) aby przełączyć się między trybami wyświetlania czasu ekspozycji





Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

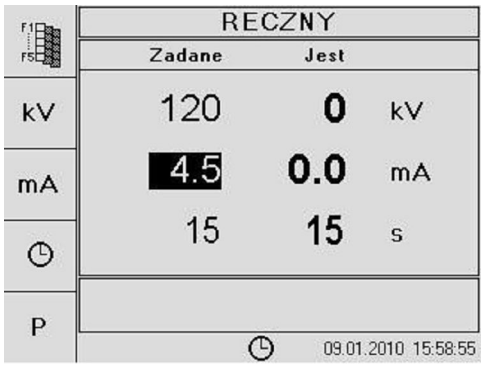
2.3.2 Nastawienia napięcia (kV)

Wciśnij klawisz **F2** / **kV**. Pole z wprowadzaną wartością zostaje podświetlona

Wprowadź żądaną wartość kV i potwierdź klawiszem **OK**

2.3.3 Nastawianie natężenia prądu (mA)

Wciśnij klawisz **F3** / **mA** , ustawiona wartość prądu lampy zostaje podświetlona



Wprowadź żądaną wartość mA i potwierdź klawiszem **OK**

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2.4 Praca przy maksymalnej mocy lampy

Wbudowany komputer oblicza najkrótszy czas ekspozycji (napromieniania), który może zostać osiągnięty przy maksymalnej moc lampy rentgenowskiej.
Aby można było włączyć tryb maksymalnej mocy lampy wprowadzanie parametrów, jak opisano w paragrafie 2.3, musi następować zgodnie z wykresem ekspozycji (zob. – Załącznik) w następujące kolejności:

1. „kV" = 90 ,
2. „mA" = 4,5 ,
3. „min" = 5,0.

Dla zoptymalizowania mocy należy nacisnąć klawisz „**F5**" „**P**":

Wbudowany komputer oblicza najkrótszy czas ekspozycji, który może zostać osiągnięty przy maksymalnej moc lampy rentgenowskiej.
Najkrótszy czas ekspozycji, który nastawiany jest przez komputer, wynosi **30** sekund.

WSKAZÓWKA: W przypadku obniżki napięcia (< 204 V, wzgl. < 107 V), mogą nie zostać osiągnięte, zależnie od mocy, wartości zadane. Aparat wyłącza się wtedy z wyświetleniem komunikatu o błędzie „**124: *Zredukować moc***".
W takim przypadku należy zredukować moc około 20% i odpowiednio wydłużyć czas ekspozycji.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2.5 Kalkulator ekspozycji

Wbudowany kalkulator ekspozycji przelicza odpowiednio iloczyn mA x min na podstawie ustawionego wysokiego napięcia z zachowaniem parametrów dopuszczalnych lampy. Ustawiany jest najkrótszy czas ekspozycji dla maksymalnego prądu lampy przy zadanym napięciu.

Kalkulator ekspozycji wywoływany jest w następujący sposób:

Użyć klawisza **F1** aby zmienić przypisanie klawiszy

Wcisnąć **F5** aby wywołać kalkulator

Wcisnąć **F2** ,zostaje podświetlone pole z rodzajem materiału w części Parametry Eksp.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Używając klawiszy ◄ i ► wybierz odpowiedni materiał
Potwierdź używając klawisza **OK.,** po potwierdzeniu zostaje podświetlone pole z następnym parametrem (Grubość).
Używając klawiszy ▼ oraz ▲ można zmienić pole z parametrem bez zmiany wartości danego pola
▲▼
Jeżeli wszystkie wartości zostały prawidłowo wpisane (według danego planu) przeliczenie następuje po potwierdzeniu klawiszem **F4** ☑

Ustawiany jest najkrótszy czas ekspozycji dla maksymalnego prądu lampy przy ustawionym napięciu.

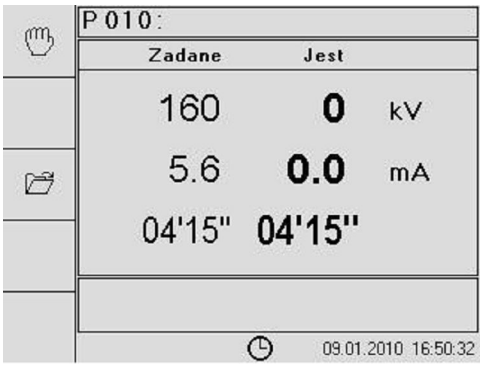
Po przyciśnięciu klawisza **F4** / **P** zostaje załączony tryb pracy przy maksymalnej mocy lampy i nowy czas ekspozycji zostaje przeliczony
Dopóki zmieniamy nastawy **kV** czas ekspozycji zostaje automatycznie przeliczany dla tych samych wartości „Parametrów ekspozycji".

Kiedy wszystkie ustawienia i obliczenia zostaną wykonane wciskamy **F5** ☒ aby opuścić „Kalkulator ekspozycji"

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Jeżeli przeliczone nastawy mają być zapisane jako program, wciśnij **F1** , wówczas jest to możliwe poprzez klawisz **F2** w taki sposób jak to jest opisane w rozdziale 2.9

Przez wywołanie wcześniej zapisanego programu tak jak opisane to jest w rozdziale 2.10, można wykonać ekspozycję z obliczonymi wartościami w trybie ”Programu”



Aby wykonać ekspozycję z obliczonymi wartościami w trybie „Ręcznym” musimy zmienić znaczenie klawiszy funkcyjnych na „tryb standardowy” przez wciśnięcie klawisza **F1** kilka razy

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2.6 Korekcja FFD

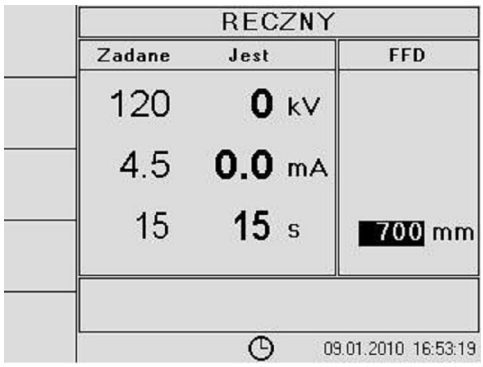
Z korekcją FFD, obliczany jest najkrótszy czas ekspozycji który jest możliwy przy wybranej wartości FFD (Film-Focal-Distance)

Parametry wejściowe muszą być zgodne z wykresami ekspozycji w dodatku 1. Dokładniej, w kolejności jaka jest opisana w rozdziale 2.3

Wartość opisana w rozdziale 2.3 odniesiona jest do FFD = 700 mm. Tą wielkość można zmienić w konfiguracji pozycja 13, kalkulator ekspozycji (strona 52).

Aby włączyć korekcję FFD należy zmienić znaczenie klawiszy przez wciśnięcie klawisza **F1** dwa razy i wciśnięcie klawisza **F4** / **FFD**

Pole z wartością FFD będzie podświetlone w prawej dolnej części ekranu
Aby otrzymać czas ekspozycji dla innego FFD, żądaną wartość FFD należy wprowadzić przez klawiaturę numeryczną.



Wbudowany kalkulator obliczy czas ekspozycji dla wprowadzonego FFD i skoryguje jego wartość na ekranie.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Po wciśnięciu klawisza **F1** zmieniamy listę parametrów i możemy rozpocząć ekspozycję klawiszem **START**

WSKAZÓWKA: W przypadku obniżenia napięcia (< 204 V, wzgl. < 107 V), mogą nie zostać osiągnięte, zależnie od mocy, wartości zadane. Aparat wyłącza się wtedy z wyświetleniem komunikatu o błędzie „**124: *Zredukować moc***".
W takim przypadku należy zredukować moc około 20% i odpowiednio wydłużyć czas ekspozycji.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2.7 Rozpoczynanie wykonywania zdjęć rentgenowskich

Po dokonaniu wszystkich nastaw oraz podjęciu wszystkich środków bezpieczeństwa zgodnie z rozdziałem 1 można rozpocząć wykonywanie zdjęć przez naciśnięcie klawisza „START".

WSKAZÓWKA: Gotowość do załączenia wysokiego napięcia jest sygnalizowana poprzez świecenie zielonego przycisku X-RAY ON

Po upływie nastawionego czasu wstępnego ostrzegania (0,2,3 … 250 s) zaczynają błyskać lampki kontrolne „⚡" na urządzeniu sterowniczym oraz zaczyna błyskać ostrzegawcza lampa błyskowa na głowicy rentgenowskiej. Podłączona ewentualnie opcjonalna ostrzegawcza lampa migowa zaczyna błyskać natychmiast po naciśnięciu klawisza „START".

UWAGA: Przy podłączonej opcjonalnej lampie ostrzegawczej czas wstępnego ostrzegania **musi** być nastawiony na minimum 2 sekundy, gdyż w przeciwnym razie nie będzie można włączyć wysokiego napięcia.

Włączone zostaje wysokie napięcie i zwiększane jest powoli od wartości minimalnej do wybranej wartości ZADANEJ i zaczyna biec czas wykonywania zdjęcia.
Funkcja ta może zostać wyłączona w „Konfiguracji" pozycja 13 (strona 43).
Na 6 sekund przed upływem czasu ekspozycji rozlega się sygnał akustyczny i działa do momentu wyłączenia wysokiego napięcia.
Po upływie czasu ekspozycji wysokie napięcie jest celowo wyregulowane na zero i wyłączane po krótkim dodatkowym czasie nagrzewania, umożliwiającym rozładowanie kaskady układu wysokiego napięcia.
Jeżeli podczas pracy występują zakłócenia (usterki), to aparat zostaje wyłączony i użytkownik jest poinformowany za pomocą komunikatu o błędzie o przyczynie wyłączenia aparatu. Po usunięciu usterki można ponownie uruchomić aparat.

Komunikat o błędzie znika i odliczany jest pozostały czas ekspozycji.
Jeżeli podczas ekspozycji napięcie sieciowe zaniknie wyświetlany aktualny czas ekspozycji miga. Po przywróceniu zasilania ekspozycja może być kontynuowana przez naciśnięcie klawisza **X-RAY ON**
Przy zmianie lub włączeniu wysokiego napięcia następuje sprawdzenie, czy wymagane jest trenowanie lampy rentgenowskiej i w razie potrzeby wyświetlany jest komunikat **„106: Lampa musi być trenowana".** I program trenujący jest wywołany po wciśnięciu klawisza **F4** ☑

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Wciśnij klawisz **X-RAY ON** żeby uruchomić trenowanie lampy.
Lampa zostaje wytrenowana do nowej wartości napięcia zgodnie z opisem w rozdziale 2.2.4

2.8 Przerywanie wykonywania zdjęć rentgenowskich

Zdjęcie (ekspozycja) może być w każdej chwili przerwana przez naciśnięcie klawisza „**X-RAY OFF**".
W wyniku tego wysokie napięcie jest celowo wyregulowane na zero a następnie wyłączone zostaje zasilanie układu wysokiego napięcia.

Również i w tym przypadku wskazanie wartości rzeczywistej czasu ekspozycji zatrzymuje się na wartości chwilowej i zdjęcie może być w każdym czasie kontynuowane przez ponowne naciśnięcie klawisza START (X-RAY ON) . Nie powstaje przy tym błąd czasu wykonywani zdjęcia.

Jeżeli po „ręcznym" zatrzymaniu zdjęcie ma być zrobione ponownie, to należy na nowo nastawić czas zdjęcia w sposób opisany w paragrafie 2.3.1.

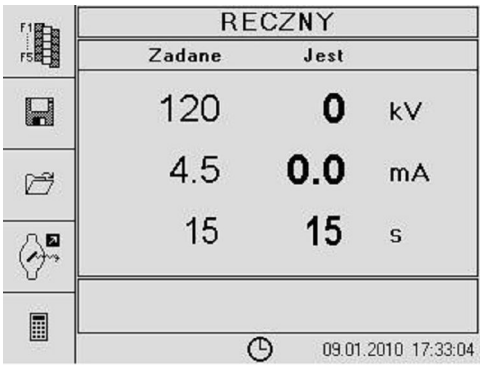
Jeżeli wysokie napięcie zostanie nastawione na wartość wyższą niż napięcie trenowania lampy, to na ekranie wyświetlany jest komunikat „1**06: Konieczne trenowanie**" (zob. również paragraf 2.7).

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

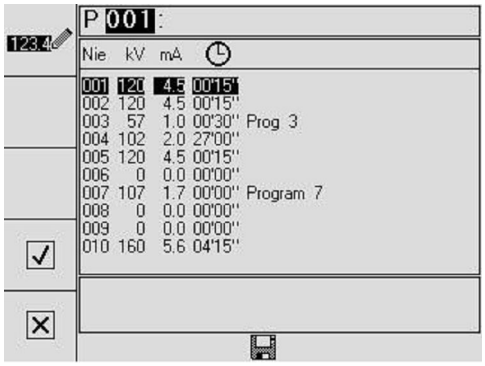
2.9 Tworzenie programów

W trybie „RECZNY" nastawić żądane parametry, jak to opisano w paragrafie 2.3

Użyć przycisku **F1** żeby zmienić przeznaczenie klawiszy



Wcisnąć klawisz F2 . Lista z pozycją 250 programów pojawi się na ekranie, która jest włączana w „konfiguracji" pozycja 14 Lokacja pamięci:



Użyj strzałek ▲ oraz ▼ aby wybrać żądaną pozycję programu i wciśnij klawisz **F4** aby zapisać program

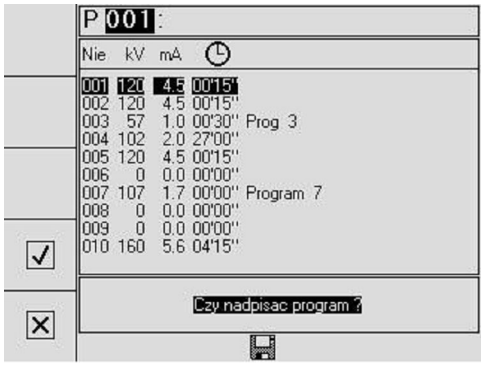
WSKAZÓWKA: Jeśli spróbujesz program bez zadanego czasu ekspozycji pojawi się komunikat:

66: Czas ekspozycji = 0

Wciśnij **F5** żeby skasować komunikat, wprowadź żądany czas ekspozycji w trybie „RECZNY" i zapisz program jak to już opisano powyżej.

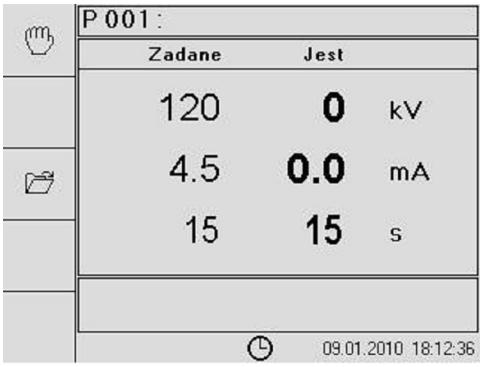
Jeżeli pod daną pozycją jest już wcześniej zapisany program pojawi się następująca informacja:

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

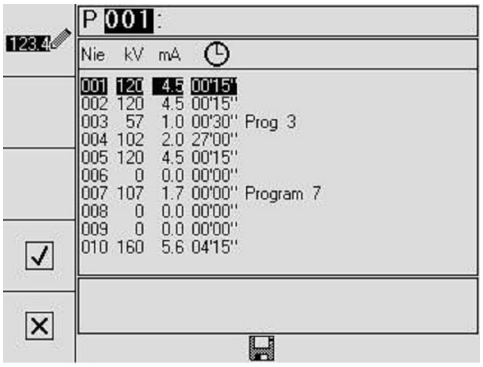


Wciśnij **F5** ☒ aby zachować już istniejący program i wybierz inną pozycję

Wciśnij **F4** ☑ w celu nadpisania istniejącego programu

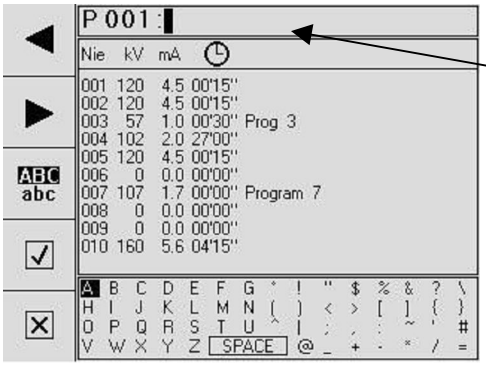


Każdemu z programów można nadać nazwę o długości do 20 znaków.
Wprowadzona nazwa nie będzie zachowana jeżeli programy przepiszemy z pulpitu do lampy (zob. konfigurację pozycja 14 Lokacja pamięci)

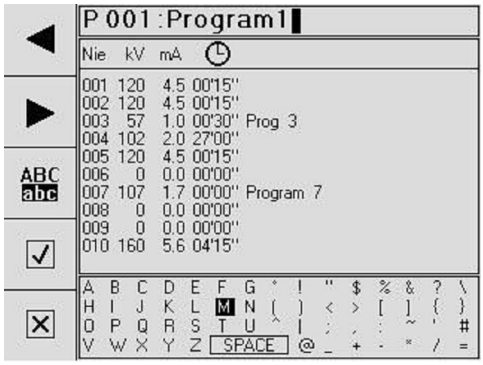


W celu wprowadzenia nazwy wciśnij **F1** 123.4

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg



Używając strzałek poruszamy się na dole ekranu podświetlając kolejny znak. Zatwierdzamy go przyciskiem **OK**. Cyfry wpisujemy bezpośrednio z klawiatury numerycznej bez potwierdzania przyciskiem **OK.**

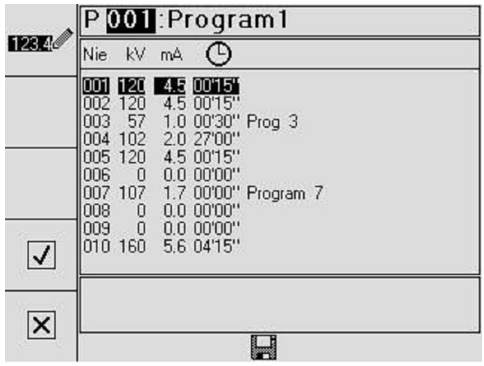


Wciśnij **F3** ABC abc żeby przełączyć się pomiędzy małymi a dużymi znakami

CL zawsze kasuje podświetlony znak

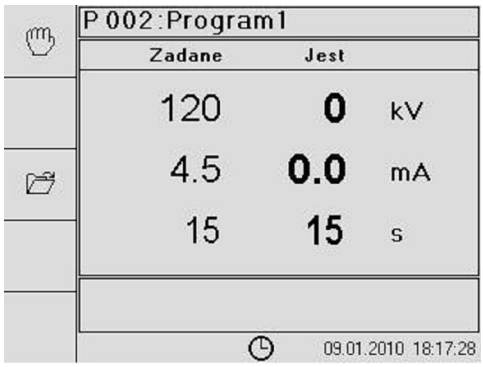
Wciśnij **F5** ☒ żeby opuścić tą opcję

Wciśnij **F4** ☑ żeby zaakceptować nazwę

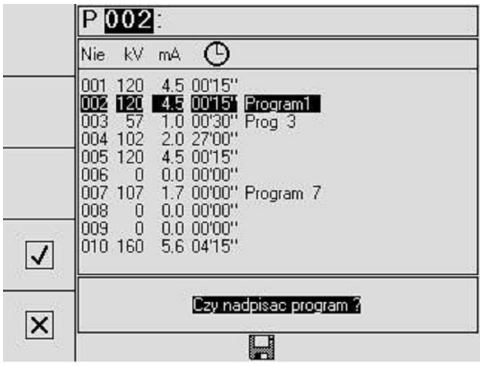


Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Użyj strzałek ▲ ▼ aby wybrać żądaną pozycję programu i wciśnij **F4** ☑ żeby zapisać program

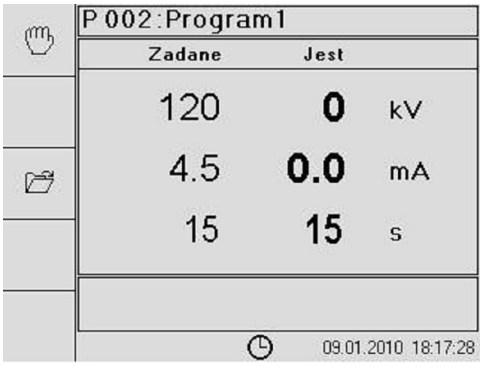


Jeżeli pod daną pozycją jest już zapisany program, pojawia się komunikat



Wciśnij **F5** ☒ aby zachować już istniejący program i wybierz inną pozycję

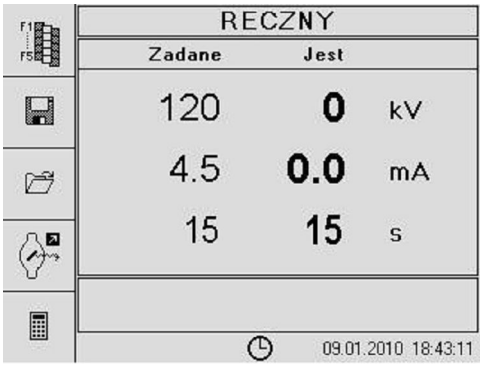
Wciśnij **F4** ☑ w celu nadpisania istniejącego programu



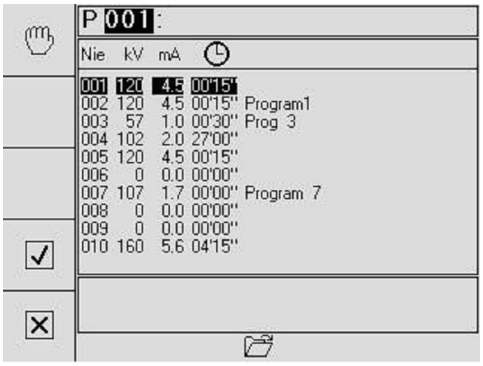
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

2.10 Wywoływanie programów

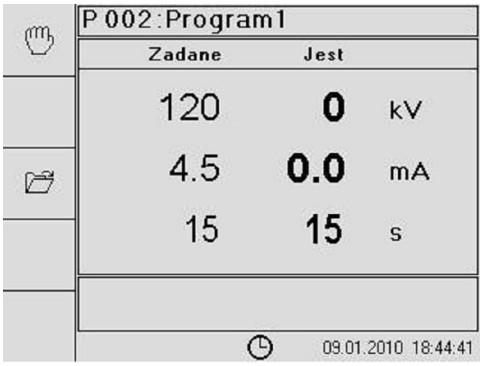
W trybie „ręcznym” wciśnij **F1**



Wciśnij **F3** Lista z pozycją 250 programów pojawi się na ekranie, która jest włączana w „konfiguracji” pozycja 14 Lokacja pamięci:



Użyj strzałek żeby zaznaczyć żądany numer programu i wciśnij **F4** żeby wywołać program. Ekran zmieni wygląd i przejdzie w tryb programu



Kiedy wczytujemy programy z lampy RTG (zob konfiguracja poz. 14 lokacja pamięci) nazwy programów nie będą przyjęte.

Wciśnij **F3** żeby wywołać nowy program w dowolnym czasie tak jak to opisano powyżej.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

W trybie „programu" nie ma możliwości zmiany parametrów pracy lampy. Aktywne są tylko **X-RAY ON**, **X-RAY OFF** oraz **CL**

Kiedy wysokie napięcie jest wyłączone F1 oraz F3 również są aktywne, w przypadku wywołania innego programu lub przełączenia trybu pracy

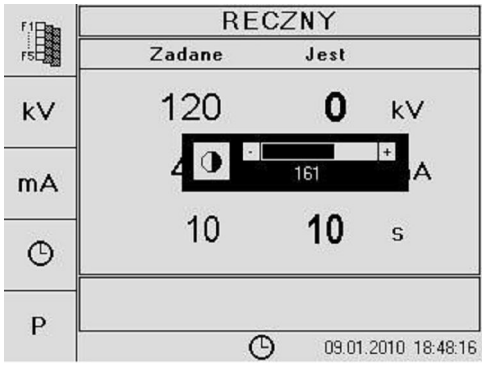
Wciśnij F1 aby wyjść z trybu „PROGRAM". Pojawi się tryb „RECZNY" z nastawami takimi jakich używał ostatnio używany program.

2.11 Włączanie i wyłączanie podświetlenia ekranu

W trybie RECZNY i trybie PROGRAM można włączyć lub wyłączyć podświetlenie wyświetlacza używając strzałek góra ▲ dół ▼

2.12 Ustawienie kontrastu wyświetlacza

W trybie RECZNY i trybie PROGRAM można ustawić kontrast wyświetlacza przez wciśnięcie odpowiednio klawisza strzałek ◄ lub ►
Następnie wciśnij klawisz **OK** w celu akceptacji.



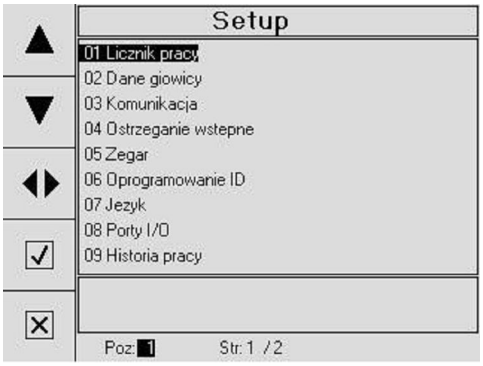
WSKAZÓWKA : Podświetlenie i kontrast można tylko ustawić kiedy ekran pokazuje parametry pracy lampy.

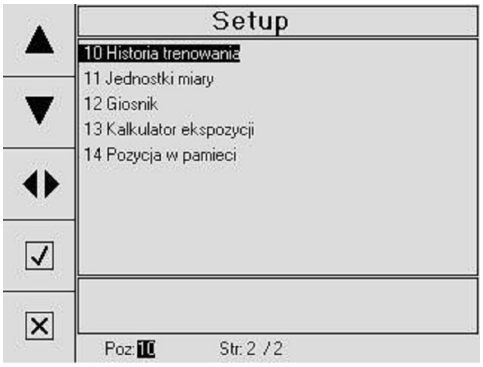
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

3. Konfiguracja (Setup)

Dostęp do Programu konfiguracyjnego następuje przez przyciśnięcie klawisza **OK.** z jednoczesnym przekręceniem kluczyka w stacyjce z pozycji **Stand-By** na **ON**

Konfiguracja pojawia się po chwili





Używając strzałek góra ▲ dół ▼ ..zaznaczamy daną pozycję. Jeżeli podświetlona jest linia 09 w przyciśniemy klawisz ▼ przechodzimy do następnej strony .
Używając klawisza **F3** ◄► przełączamy widok pomiędzy stronami

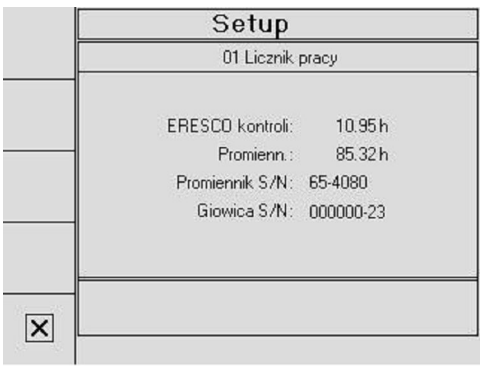
Wszystkie pozycje w konfiguracji mogą być wybrane przez wprowadzenie z klawiatury numerycznej numeru pozycji i potwierdzeniu klawiszem **OK.** (np. **01** i **OK**)

Konfigurację można opuścić naciskając klawisz **F5** ☒

WSKAZÓWKA : Jeżeli cyfrowy pulpit będzie pracował jako urządzenie samodzielne (bez lampy RTG) następujące pozycje w konfiguracji nie będą widoczne: 01, 02, 04, 05, 08 i 12
Pozycje 09 i 10 będzie można wybrać jeżeli w pozycji 14pulpit ERESCO MF4 control został zaznaczony

01 Czas pracy

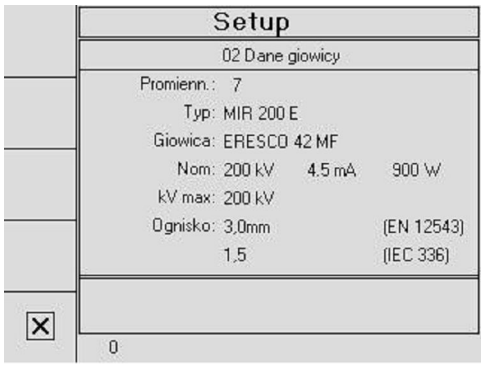
Wyświetlany jest czas pracy pulpitu ERESCO MF4 control oraz lampy wraz z podaniem numerów seryjnych obudowy lampy i samej lampy RTG



Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

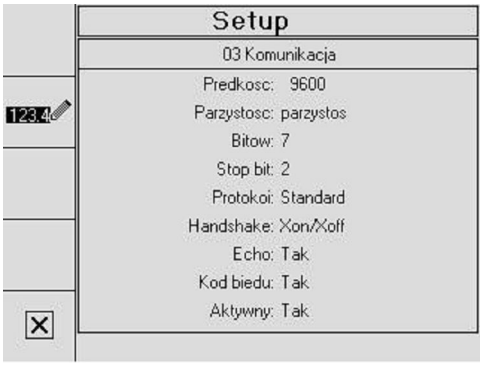
02 Dane lampy RTG

Wyświetlane są dane robocze podłączonej lampy rentgenowskiej takie jak napięcie znamionowe, prąd znamionowy, moc znamionowa, napięcia graniczne, wielkość ogniska (zgodnie z EN 12543 i IC 336) oraz oznaczenie lampy.

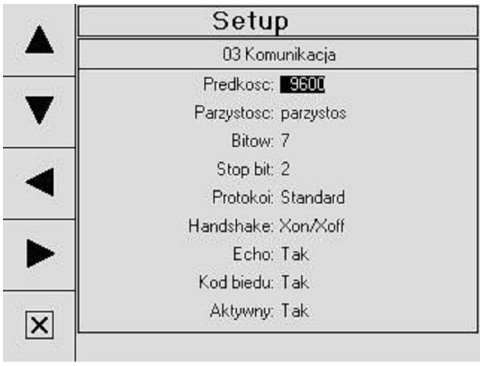


03 Interfejs (Port szeregowy)

Wyświetlane są aktualne parametry portu szeregowego



Wciśnij **F2** . Podświetlona zostaje pozycja „**Prędkość**”

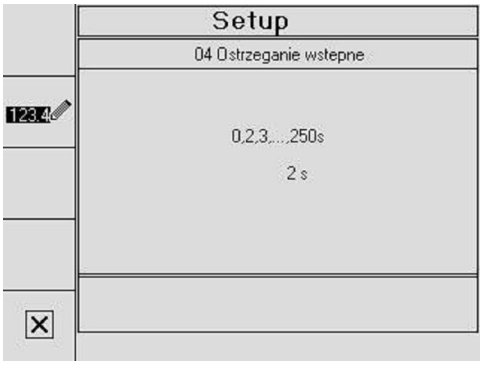


Użyj klawiszy **F3** ▲ i **F4** ▼ aby zmienić zaznaczenie parametru który ma być zmieniony, klawiszami **F1** ◄ oraz **F2** ► zmieniamy dany parametr. Klawiszem **OK** akceptujemy zmianę i przechodzimy do następnego parametru. Po ustawieniu wszystkich parametrów potwierdzamy przez **OK**. Przyciskamy **F5** ☒ aby powrócić do konfiguracji

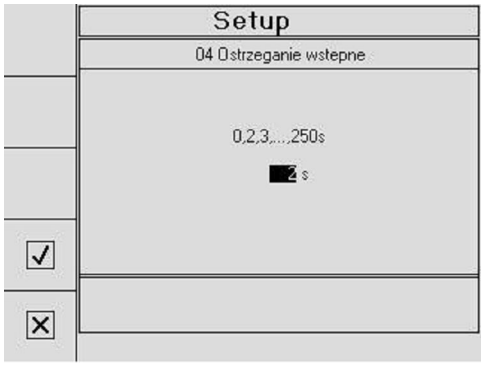
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

04 Ostrzeganie wstępne

Obecnie ustawiony czas ostrzegania wstępnego wyświetlana jest na ekranie



Wciśnij F5 ☒ aby powrócić bez dokonywania zmian.
Wciśnij **F2** 123,4 żeby ustawić nowy czas



Wprowadzenie nowej wartości następuje poprzez naciśnięcie klawisza ▲lub ▼
Wciśnij klawisz **OK**. aby zatwierdzić zmianę.

Wprowadzenie czasu równego „0" powoduje wyłączenie tej funkcji
Po wprowadzeniu czasu = 0 wymagane jest również podanie h**asła** (**1483**)
Podanie hasła nie jest konieczne przy wprowadzeniu czasu powyżej 2 sekund
Wprowadzenie czasu ostrzegania równego 1 sekundę nie jest możliwe.

UWAGA **Czas wstępnego ostrzegania jest przeznaczony do ochrony personelu i nie powinien być ustawiany na wartość równą 0**

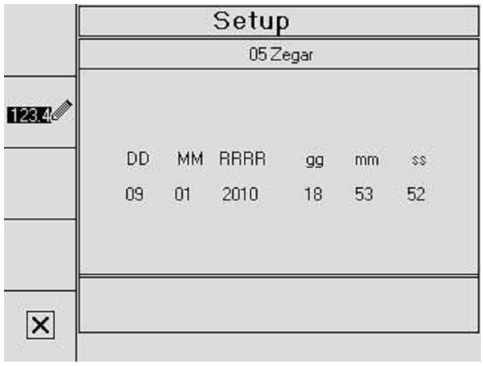
WSKAZÓWKA **Przy podłączonej lampie błyskowej czas ostrzegania musi być ustawiony na co najmniej 2 sekundy, w przeciwnym razie nie będzie można załączyć wysokiego napięcia.**

Czas wstępnego ostrzegania fabrycznie ustawiony jest na 2 sekundy

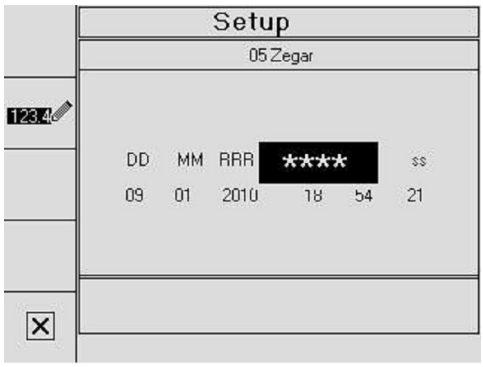
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

05 Zegar czasu rzeczywistego

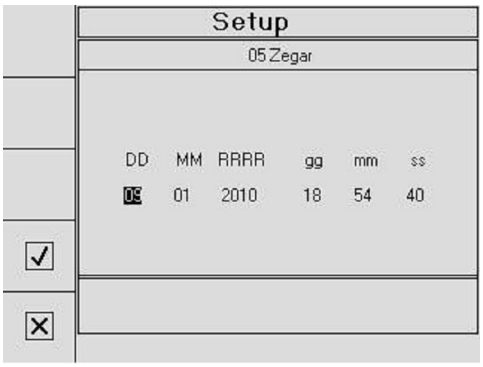
Wyświetlana jest aktualna data oraz godzina



Wciśnij przycisk **F2** żeby zmienić ustawienia zegara
Pojawi się pole do wprowadzenia hasła



Po wprowadzeniu **hasła 1483** i potwierdzeniu przez **OK.** przechodzimy w tryb edycji



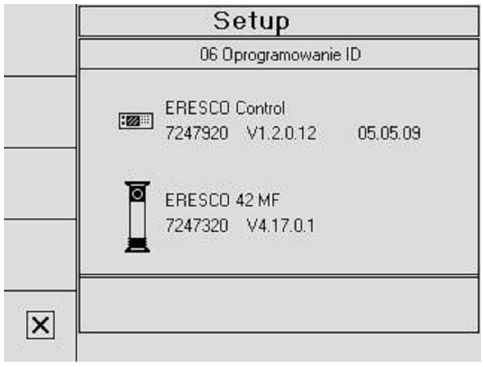
Parametr **DD** (dzień)jest podświetlany i możemy go zmienić wpisując wartość z klawiszy numerycznych lub używając klawiszy „strzałek" ▲i ▼
Wciskając OK. akceptujemy nową wartość i przechodzimy do następnego pola (MM – miesiąc, RRRR – rok, gg – godziny, mm – minuty, ss - sekundy)zmieniając go w podobny sposób. Używając klawiszy ◄ oraz ► przechodzimy pomiędzy polami (DD, MM, RRRR, gg, mm i ss) bez konieczności akceptacji zmian.

wciśnij **F4** ☑ w celu zapamiętania zmian
Wciśnij **F5** ☒ żeby wyjść z tej opcji.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

06 Wersja oprogramowania

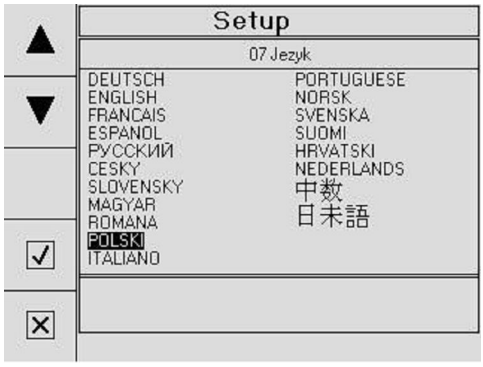
Wyświetlana jest wersja i data oprogramowania w pulpicie i lampie



Wychodzimy wciskając **F5** ☒

07 Wybór Języka

Podświetlany jest aktualny język, zmianę dokonujemy klawiszami ▲i ▼



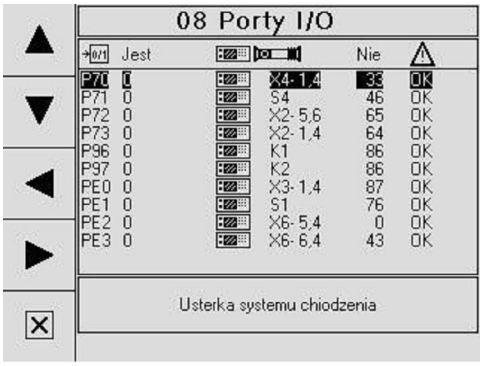
Potwierdzamy zmianę klawiszami **F4** ☑ lub **OK**. i wychodzimy z tej opcji.
wciskając **F5** ☒ wychodzimy bez zapisania zmian.

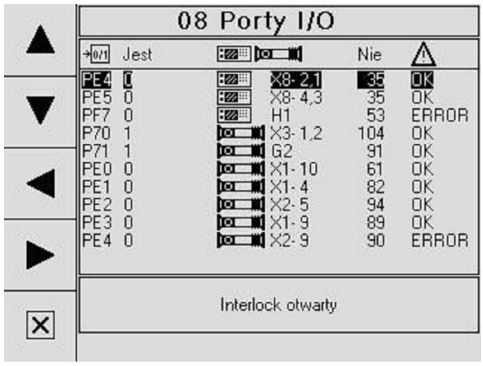
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

08 Wejścia (porty) cyfrowe i analogowe

W celach diagnostycznych wyświetlane jest w sposób dynamiczny cyfrowe i analogowe stany portów zarówno dla pulpitu ERSCO MF4 jak i dla lampy RTG

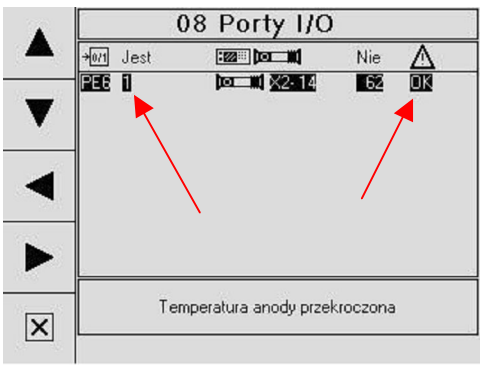
Używając klawiszy **F3** ◄ oraz ► poruszamy się między stronami
Używając klawiszy **F1** ▲ oraz **F2** ▼ wybieramy poszczególną linie





Wyświetlane są:

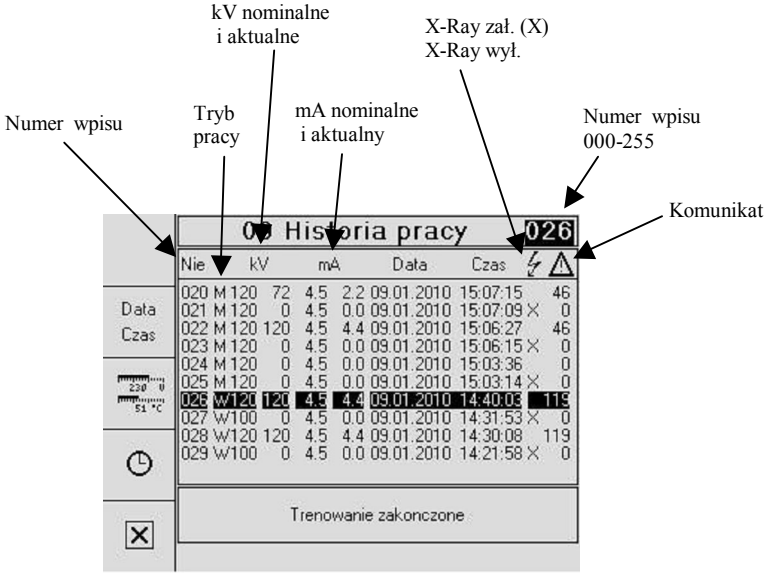
Kolumna 1: Nazwa portu
Kolumna 2: aktualny stan (Bit=0/ Bit=1)
Kolumna 3: lokalizacja (pulpit / Lampa...) oraz sprzęt (tzn. H=lampa, S=przełącznik, X=złącze)
Kolumna 4: Numer komunikatu, który się pojawia w przypadku błędu.
Odpowiadający mu opis pojawi się na dole ekranu, jeżeli zostanie podświetlony wiersz z danym portem i numerem błedu.
Kolumna 5: Status portu (OK. / ERROR)



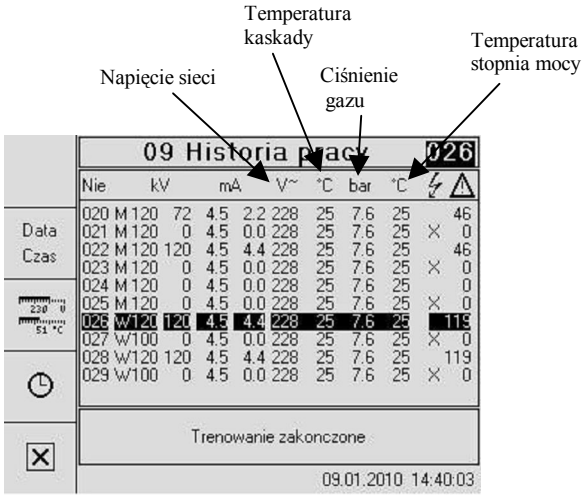
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

09 Historia pracy

Do 256 wpisów (0-255) może być odczytanych z historii pracy urządzenia.
Użyj klawiszy ▲ oraz ▼ żeby zaznaczyć i wyświetlić wcześniejszy lub następny wpis. Przyciskając ◄ lub ► przeskakujemy lub wracamy o 10 kolejnych wpisów.
W wierszu podawany jest numer wpisu (**Nr**), tryb pracy (**M**, **W**, **P**), wartość napięcia w **kV nominalne i aktualne,** prąd lampy w **mA** wartość **nominalna i aktualna,** status wysokiego napięcia (X-Ray ON (**X**), lub X-Ray OFF) oraz możliwe komunikaty ( ).

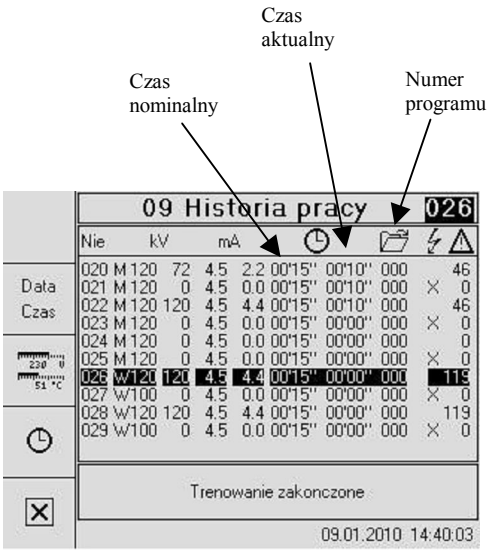


W tym trybie wyświetlana jest również data i czas wpisu
Wciskając **F3** zmieniamy informacje wyświetlane na ekranie. Oprócz informacji ciągle wyświetlanych (zob. powyżej) pojawiają się następujące wielkości:
Napięcie sieci AC (V~), temperatura kaskady (^{0}C/ ^{0}F), ciśnienie gazu w lampie (bar), oraz temperatura stopnia mocy (^{0}C/ ^{0}F).



Wciskając **F4** zmieniamy informacje wyświetlane na ekranie. Oprócz informacji ciągle wyświetlanych (zob. powyżej) pojawiają się czas ekspozycji nominalny i aktualny oraz numer programu

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg



Wciskając przycisk **F2** Data Czas powracamy do informacji wyświetlanych na początku tzn. z datą i godziną.

Wciskając **F5** ☒ opuszczamy tę funkcję.

10 Historia trenowania

Do 256 ostatnich wpisów (0-255) z trenowania lampy może być odczytanych z pamięci, używając klawiszy ▲ oraz ▼ poruszamy się miedzy poszczególnymi wierszami. Informacje te są również wyświetlane kiedy bufor pamięci jest pusty (x) lub nie.

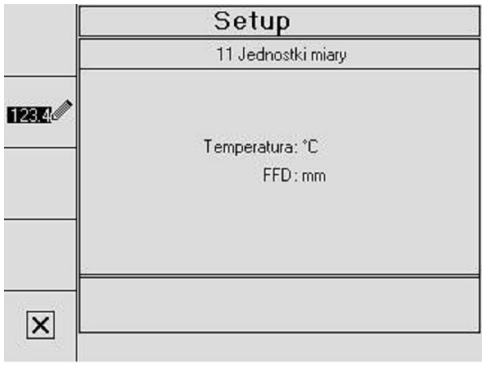
WSKAZÓWKA jeżeli bufor baterii jest pusty, data i czas wyświetlany jest prawidłowo o ile został prawidłowo ustawiony po załączeniu urządzenia.

Wciskając **F5** ☒ opuszczamy tę funkcję.

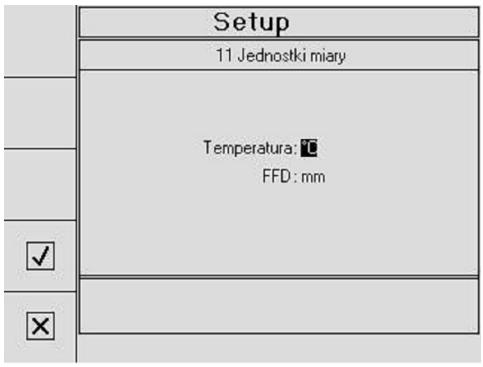
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

11 Jednostki

Wyświetlane są jednostki dla „Temperatury" i „FFD"



Wciskając przycisk **F2** wchodzimy w tryb edycji, zostaje podświetlone pole i możemy zmienić jednostkę.



Używając klawiszy ▲ oraz ▼ zmieniamy jednostkę

(mm <-> inch)
(^{0}C <-> ^{0}F)

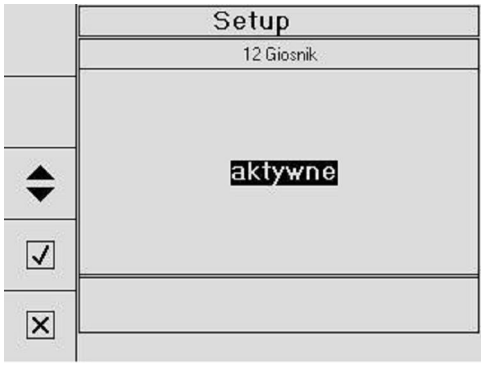
Wciśnij **OK** żeby zaakceptować zmianę nowej jednostki i przejść do edycji następnego pola.

Wciskając klawisz **F4** potwierdzamy zmiany których wynik widzimy na ekranie.
wciskając **F5** wychodzimy z tej opcji.

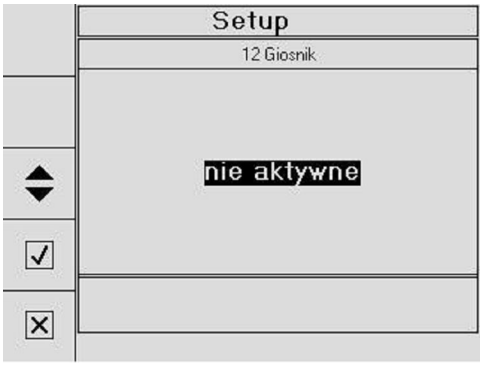
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

12 Sygnalizacja akustyczna

Wyświetlany jest stan sygnalizacji akustycznej.



Jeżeli opcja jest aktywna to oznacza, że na 10 sekund przed zakończeniem ekspozycji do jej zakończenia pojawia się sygnał akustyczny.

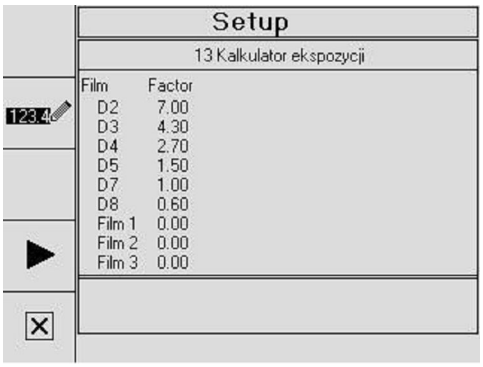


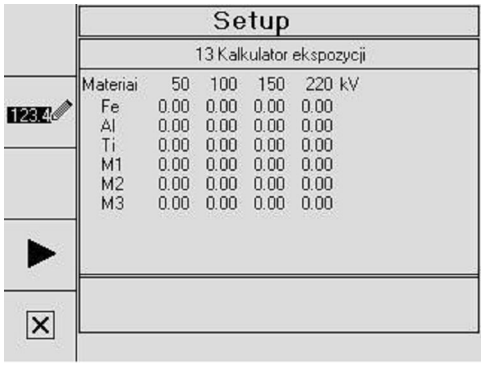
Wciskając **F1** włączymy lub wyłączamy tę opcję.
Wciskając klawisz **F4** lub **OK** zatwierdzamy zmianę
wciskając **F5** wychodzimy z tej opcji.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

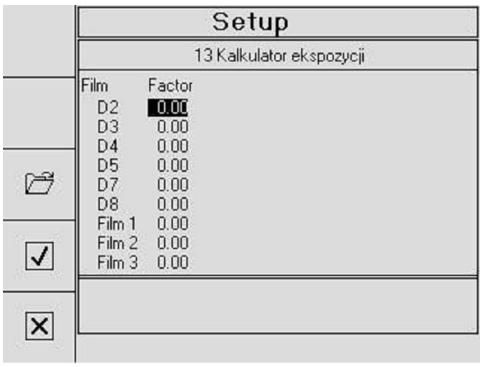
13 Kalkulator ekspozycji

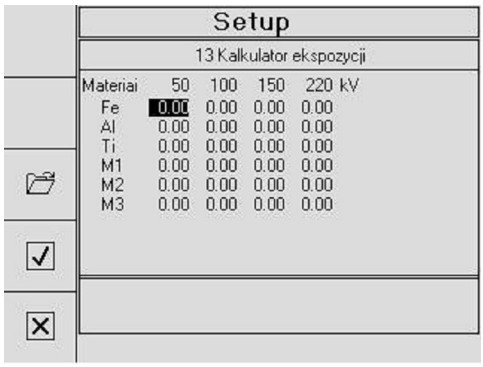
Mamy tutaj możliwość wprowadzenia lub wyboru współczynnika ekspozycji przez który mA x min musi być przeliczony w przypadku dopasowania czasu ekspozycji w odniesieniu do filmu D7 lub współczynnika korekcji w przypadku przeliczania różnych materiałów na podstawie diagramów ekspozycji dla stali i aluminium.





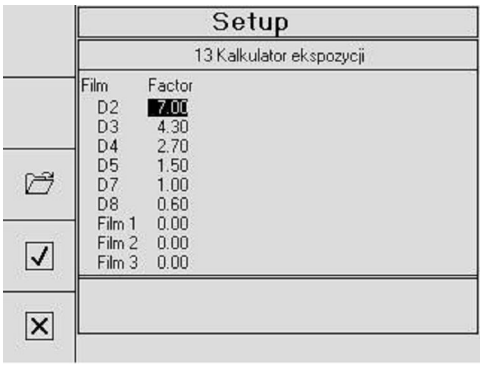
Wciśnij **F4** ▶ żeby przełączyć widok pomiędzy stronami.
Użyj klawisza **F2** 123.4 żeby zmienić znaczeni klawiszy

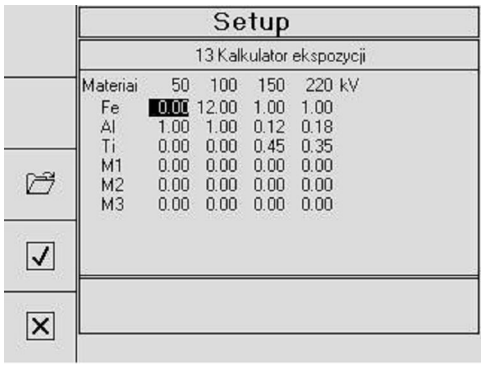




W celu kompensacji warunków wewnątrz urządzenia jak i wywoływania filmu Współczynnik korekcji dla standardowych materiałów również może być zmieniony.

Używając klawiszy strzałek ▲ i ▼ lub ◄ i ► zaznaczamy pole z odpowiednim parametrem. Używając klawiatury numerycznej możemy wprowadzić nową wartość dla danego pola odpowiadająca danemu filmowi lub materiałowi.
Wciskając klawisz **F4** ☑ akceptujemy wprowadzone dane.
Wciśnij **F3** 🗁 żeby wywołać domyślne wartości zapisane w urządzeniu.





Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Przez użycie klawisza **F4** ▶ pojawia się ekran z polem w którym możemy wprowadzić nową domyślną wartość parametru **FFD.**

Wciskając klawisz **F2** 123.4 pole z wartością FFD zostaje podświetlone i przechodzimy w tryb edycji tego pola.

Używając klawiatury numerycznej możemy wprowadzić nową wartość.

Wciskając klawisz **F4** ☑ akceptujemy wprowadzone dane.

Wciśnij **F3** 🗁 żeby wywołać domyślne wartości zapisane w urządzeniu

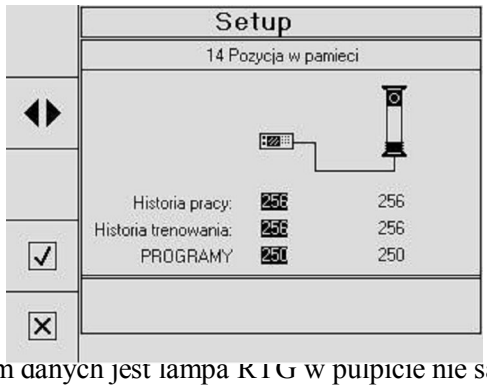
Po wyborze odpowiedniej wartości akceptujemy przez **F4** ☑ i przechodzimy do wyglądu podstawowego ekranu tej funkcji.

wciskając **F5** ☒ wychodzimy z tej opcji bez zapisywania zmian.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

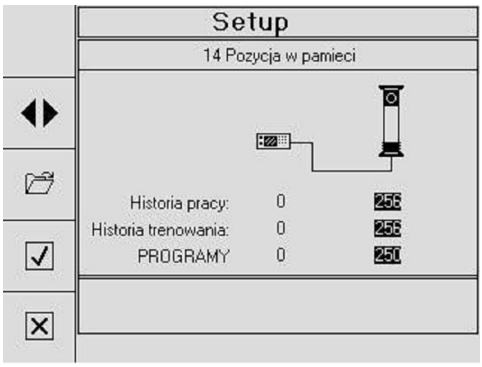
14 Lokacja pamięci

Lokacja pamięci określa miejsce (dane źródłowe) gdzie wszystkie dane systemowe zawierające historię pracy, historię trenowania, listę programów , konfiguracja systemu itd. są centralnie zarządzane.
Lokacja pamięci może być zmieniona przez naciśnięcie przycisku **F2** ◄►
Jeżeli aktywnym miejscem danych jest pulpit ERESCO MF4 control wszystkie zdarzenia są zapisywane w pulpicie i lampie. Jakkolwiek wykorzystywane są tylko dane zapisane w pulpicie. Lista programów zawierająca nazwę programów może być zarządzana w pulpicie.

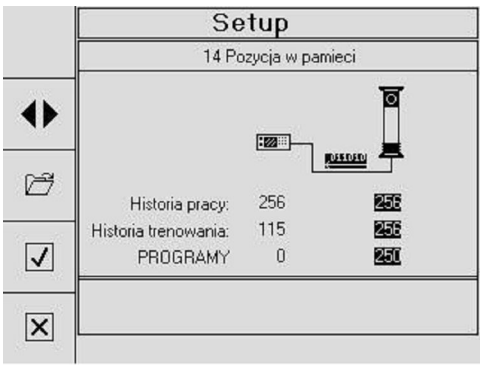


Jeżeli aktywnym miejscem danych jest lampa RTG w pulpicie nie są zapisywane dane

Ten tryb jest zgodny w dół z działaniem jak w MF3



Ten tryb nie wspiera nazewnictwa dla programów ekspozycji.
Używając **F3** dane, które są zapisane w pulpicie będą nadpisane danymi z lampy RTG (np. dla celów serwisowych)



Dane mogą być zarządzane przez program zarządzający (*Administrator Software*) o ile taki posiadamy.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

4 Praca z użyciem blokad

Dla seryjnie wykonywanych zdjęć rentgenowskich drobnych części na stanowisku stacjonarnym są wymagane częstokroć środki zabezpieczające, które mogą być uwarunkowane np. przez stosowane środki transportu oraz elementy ochrony przed promieniowaniem.

Dla pracy w trybie przenośnym (przewoźnym) należy zmostkować gniazdo wtykowe zestyków drzwiowych (X2) przy pomocy dostarczonej z aparatem wtyczki zwierającej.

WSKAZÓWKA:W przypadku otwarcia zestyku drzwiowego 1, musi być także otwarty zestyk drzwiowych 2 (zob. str. 50). Obydwa zestyki drzwiowe muszą zostać z powrotem zamknięte aby aparat był znowu gotowy do pracy.

Aby aparat **ERESCO MF4** mógł zostać bez dodatkowych nakładów włączony w obwód (układ) wyłączników bezpieczeństwa, należy wyjąć wtyczkę zwierającą (zob. rozdz. 2.1.2) i podłączyć zewnętrzny obwód zabezpieczający.

Śruba z oczkiem pierścieniowym

Wtyczka zwierająca śrubę oczkową

Do podłączenia zewnętrznego obwodu zabezpieczającego zalecamy użycie przygotowanego z góry kabla zestyków drzwiowych (Nr Ident. 7304121).

Zajętość wtyków X2 „styków bez potencjałowych" na pulpicie **ERESCO MF4 control**
(zob. – Rys. 7, strona 57)

między	wtykiem 2 a 3:	Ostrzeganie wstępne, (42 V / 1,0 A)
między	wtykiem 7 a 8:	Wysokie napięcie WŁĄCZONE, (42 V / 1,0 A)
między	wtykiem 13 a 14	Napięcie sieci (110 VDC, 125VAC, 1A)

Zajętość wtyków X2 „styków drzwiowych" na pulpicie ERESCO MF4 control
(zob. – Rys. 7, strona 57)

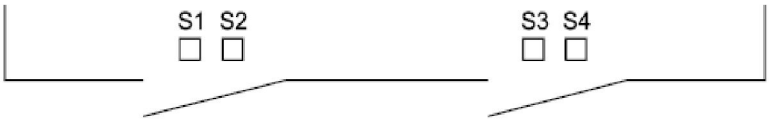
Między	wtykiem 1 a 4:	Zestyk drzwiowy 1
między	wtykiem 5 a 6:	Zestyk drzwiowy 2
między	wtykiem 9 a 10:	WYŁĄCZNIK AWARYJNY
między	wtykiem 11 a 12 :	WYŁĄCZNIK AWARYJNY

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

UWAGA: Zgodnie z dyrektywą UE dla przemysłu maszynowego 98/37/EG podlegają kontroli nadmiarowej. Oznacza to, że gdy zostaną okablowane obwody zestyków drzwiowych TK1/TK2, np. przy zastosowaniu aparatu w systemach, to muszą one zostać tak połączone, aby otwarte (przerwane) zostały obydwa obwody zestyków drzwiowych.

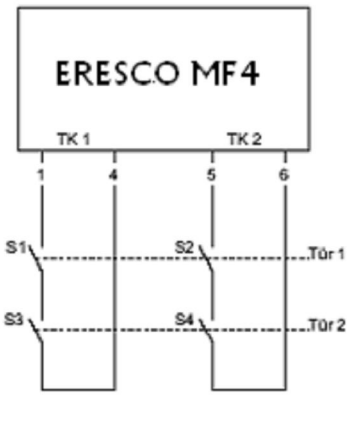
Redundancja (kontrola nadmiarowa) oznacza, że stan połączeń obydwu obwodów zestyków drzwiowych kontrolowany jest pod względem równości. Jeżeli otwarty zostaje TK1, to musi być otwarty również TK2.

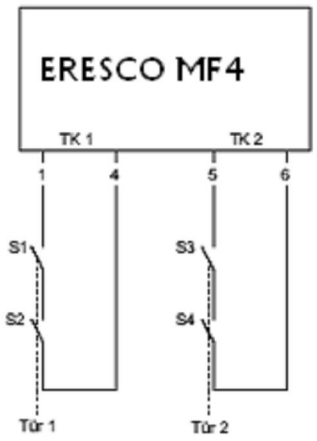
Przykład: Pomieszczenie rentgenowskie z 1 drzwiami załadowczymi i 1 drzwiami do serwisowania.



Drzwi załadowcze (Drzwi 1) Drzwi serwisowe (Drzwi 2)

funkcjonuje nie funkcjonuje





Drzwi 1 otwarte:
Połączone są obydwa obwody zestyków drzwiowych

Drzwi 1 otwarte:
Połączony jest tylko **1** obwód zestyków drzwiowych

5. Urządzenia zabezpieczające

1. W przypadku pojawienia się komunikatów o błędach

   62 nadmierna temperatura anody (110 ^{o} C)
   67 temperatura „ERESCO control" (70 ^{o} C)
   80 nadmierna temperatura stopnia mocy (80 ^{o} C)
   105 nadmierna temperatura generatora (70 ^{o} C)

   zostaje zablokowane włączenie wysokiego napięcia aż do czasu spadku temperatury poniżej krytycznej w wyniku ochłodzenia.
   W czasie wyświetlania komunikatu o błędzie na ekranie wyświetlacza błyska ikona symbolizująca kurek wody. Komunikat o błędzie można potwierdzić przez naciśnięcie klawisza „**CL**".

   Nagrzewanie głowicy rentgenowskiej zależy w dużej mierze od temperatury otoczenia, wstępnie ustawionego wysokiego napięcia oraz położenia roboczego głowicy rentgenowskiej. Ze względu na skomplikowane zależności nie można podać ogólnej wskazówki odnośnie możliwego stosunku czasu pracy do czasu przerw
   możliwy jest na ogół rytm pracy

   75 % czas wykonywania zdjęcia: 25 % przerwa.

2. Na skutek sporadycznych wydmuchów gazu w lampie rentgenowskiej jak również w wyniku wyjątkowo silnych wahań napięcia sieciowego prąd lampy może krótkotrwale przyjmować bardzo wysokie wartości, które nie zawsze mogą zostać skompensowane przez układ automatycznej regulacji natężenia prądu. W tym przypadku reaguje ***układ nadmiarowo-prądowy*** i bezzwłocznie przerywa zasilanie układu wysokiego napięcia w celu ochrony lampy rentgenowskiej przed uszkodzeniem.
   Ponowne uruchomienie możliwe jest dopiero po rozładowaniu kaskady (ok. 1 – 2 min.).

3. Będąca na przedniej stronie pulpitu żółta lampka kontrolna wysokiego napięcia „↯", czerwona lampa znajdująca się na głowicy rentgenowskiej, jak również opcjonalna błyskowa lampa ostrzegawcza są połączone w sposób wykluczający przerwy w zasilaniu.
   W celu sprawdzenia pewności działania opcjonalnej błyskowej lampy ostrzegawczej należy uruchomić przycisk na dolnej stronie lampy błyskowej. Wysokie napięcie zostaje wyłączone i na ekranie wyświetlacza pojawia się komunikat „Awaria lampy błyskowej".

   W przypadku zwarcia lub przerwy w obwodzie lampy **nie** może zostać włączone wysokie napięcie przez naciśnięcie klawisza **„START"** a tym samym nie może być wytwarzane promieniowanie rentgenowskie a na ekranie wyświetlane są niżej wymienione komunikaty o błędzie.

   53 dla żółtej kontrolki wysokiego napięcia „↯" na pulpicie sterowniczym
   104 dla czerwonej lampy ostrzegawczej na głowicy rentgenowskiej
   87 dla opcjonalnej błyskowej lampy ostrzegawczej.

   Po usunięciu usterek komunikaty błędu mogą być potwierdzone przez naciśnięcie klawisza „**CL**".

   (Jeżeli podczas pracy ulegnie awarii jedna z lamp ostrzegawczych, to natychmiast wyłącza się wysokie napięcie i wyświetlane są komunikaty błędu).

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

6. Bezpieczniki i złącza na pulpicie ERESCO MF4 *control*

Rys. 7 – Płyta styków cyfrowego urządzenia sterowniczego ***ERESCO Control***

Bezpieczniki na płycie czołowej pulpitu ***ERESCO MF4Control***

F1	Pompa układu chłodzenia wodnego	Bezpiecznik czuły 4 A/T 5x20
F2	Zasilanie 230 V	Bezpiecznik czuły 20 A/FF 6.3x32

Połączenia wtyków (zob. Rys. 7):

Przeznaczenie bolców wtyku X1		sieć
L	1	
N	2	
PE		

Zwora pomiędzy 3+4 dla kabla w wersji 230V (pomarańczowy)
Zwora pomiędzy 3+5 dla kabla w wersji 115V (szary)

Przeznaczenie bolców wtyku X2

Pomiędzy bolcem	2 i 3	Lampa ostrzegawcza (42V/ 1.0 A)
Pomiędzy bolcem	7 i 8	Wysokie napięcie zał. (42 V/1.0 A)
Pomiędzy bolcem	13 i 14	Napięcie sieci zał.(110VDC, 125 VAC, 1A)

Przeznaczenie bolców wtyku X2		Zestyki drzwiowe
Pomiędzy bolcem	1 i 4	Zestyk drzwiowy 1
Pomiędzy bolcem	5 i 6	Zestyk drzwiowy 2
Pomiędzy bolcem	9 i 10	Wyłącznik bezpieczeństwa
Pomiędzy bolcem	11 i 12	Wyłącznik bezpieczeństwa

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Przeznaczenie bolców wtyku X3 lampa błyskowa

Pomiędzy bolcem	1 i 4	zwora dla pracy bez lampy ostrzegawczej
Pomiędzy bolcem	2 i 5	230V AC; max 0.5 A ostrzeganie wstępne zał.
Pomiędzy bolcem	3 i 5	230V AC; max 0.5 A dla HV zał.
Pomiędzy bolcem	6 i 5	230V AC; max 0.5 A; stały
lub		
Pomiędzy bolcem	1 i 4	zwora dla pracy bez lampy ostrzegawczej
Pomiędzy bolcem	2 i 5	115V AC; max 0.5 A ostrzeganie wstępne zał.
Pomiędzy bolcem	3 i 5	115V AC; max 0.5 A dla HV zał.
Pomiędzy bolcem	6 i 5	115V AC; max 0.5 A; stały
		w zależności od sieci, z której się korzysta.

Przeznaczenie bolców wtyku X4 „obwodu chłodzenia”

Pomiędzy bolcem	1 i 4	zestyk zwrotny dla czujnika przepływu wody
Pomiędzy bolcem	2 i 5	napięcie zasilania dla pompy wody chłodzącej 230 V AC, 4 A stały wzgl. 115 V AC, 4 A stały w zależności od używanej sieci

Przeznaczenie bolców wtyku X5 kabel połączeniowy do lampy RTG

Bolec 1:	+27V
Bolec 2:	RS485B
Bolec 3:	RS484A
Bolec 4:	+325V
Bolec 5:	-325V
Bolec 6:	GND
PE	Uziemienie

Przeznaczenie bolców wtyku X6 zewnętrzny START/STOP

Pomiędzy bolcem	4 i 5	zewnętrzny START
Pomiędzy bolcem	4 i 6	zewnętrzny STOP

Należy zastosować zestyki rozwierne. Funkcja wykonywana jest przy rozwarciu zestyku pod warunkiem, że drugi jest zwarty.
Jeżeli wykorzystywane jest tylko jedno wyprowadzenie (wtyki 4/5 lub wtyki 4/6), to drugi zestyk musi być zawsze zmostkowany.

Przeznaczenie bolców wtyku X6 dla interfejsu V24

Bolec 1:	MASA (UZIEMIENIE)
Bolec 2:	TXD
Bolec 3:	RXD

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

7. Lista komunikatów

Kod	Informacja	Możliwa przyczyna	Miejsce błędu
33	Awaria układu chłodzenia	Przepływ płynu chłodzącego jest poniżej minimalnej wartości lub temperatura płynu chłodzącego jest za wysoka.	Pompa, filtr, zawór, czujnik przepływu lub temperatury
39	Bezwzględna kontrola niedomiarowo-prądowa	Uszkodzone żarzenie lampy, otwarte wtórne uzwojenie transformatora żarzenia, uszkodzony inwertor, lub zła regulacja prądu żarzenia	Prąd lampy < 300µA
46	WYŁĄCZENIE AWARYJNE	Otwarty obwód wyłącznika bezpieczeństwa.	Przycisk Wyłącznika Bezpieczeństwa
50	Przekroczona została moc lampy	kV i mA są w dozwolonym przedziale, lecz iloczyn kV i mA jest za wysoki	Błąd obsługi
51	Ustawienie wstępne powyżej napięcia znamionowego	Ustawione napięcie przekracza napięcie nominalne lampy	Błąd obsługi
52	Ustawienie wstępne powyżej prądu nominalnego generatora		Błąd obsługi
53	Lampka ostrzegawcza na urządzeniu sterowniczym	Uszkodzona lampa HV w pulpicie	Pulpit ERESCO MF4
55	Dozór względnego prądu nadmiarowego	Błąd w obwodzie kontroli,	Prąd lampy powyżej nastawionej wartości
58	Nie zaprogramowano	Komunikat pojawia się przy wywołaniu nie zaprogramowanego programu	Błąd obsługi
60	Względny niedomiar prądu	Źle ustawiony prąd żarzenia, błąd w układzie kontroli, sprawdzić ustawienia prądu żarzenia	Prąd lampy za mały do nastawionej wartości
61	Prąd nadmiarowy impulsowy	Uszkodzona końcówka mocy, - choper, inverter lub zasilanie +15V	Prąd w tranzystorach IGBT za wysoki
62	Za wysoka temperatura anody	Uszkodzony wentylator w lampie, brak zasilania wentylatora, niewystarczający przepływ powietrza przez lampę, uszkodzony czujnik	Temperatura w lampie przekracza 110^{0}C
63	Zestyk drzwiowy 1 i 2	Zestyki drzwiowe 1 vi 2 są otwarte	Styki drzwiowe
64	Zestyk drzwiowy 1 otwarty	Zestyk drzwiowy 1 jest otwarty	Styki drzwiowe
65	Zestyk drzwiowy 2 otwarty	Zestyk drzwiowy 2 jest otwarty	Styki drzwiowe

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Kod	Informacja	Możliwa przyczyna	Miejsce błędu
66	Czas ekspozycji = 0	Próba zapisu programu bez ustawionego czasu ekspozycji	Błąd obsługi
67	Temperatura „ERESCO Control”	Temperatura wewnątrz pulpitu za wysoka	Pulpit ERESCO MF4
72	Poniżej minimalnego dopuszczalnego ustawienia wstępnego	Wpisywane wartości kV lub mA za małe	Błąd obsługi
76	---- Stan pogotowia (Stand-by) ----		
77	Ustawienie wstępne za wysokie		Błąd obsługi
78	Przepisać kasująco program ? (nieaktywny)		
79	Niskie ciśnienie źródła promieniowania	Za niskie ciśnienie w głowicy rentgenowskiej	Lampa RTG
80	Za wysoka temperatura stopnia mocy (wyjściowego)	Za wysoka temperatura, lampa wystawiona na bezpośrednie działanie słońca, zbyt długa praca lampy (> 2 godzin)	Temperatura stopnia końcowego > 80^0C
82	Za duży prąd w obwodzie pierwotnym wysokiego napięcia	Za wysokie natężenie prądu w obwodzie pierwotnym transformatora wysokiego napięcia	Lampa TG
86	Stycznik wysokiego napięcia	Komunikat pojawia się, kiedy stycznik „trzyma” dalej (nie zwalnia) przy WYŁĄCZONYM wysokim napięciu	Styki HV przycisku
87	Awaria lampy błyskowej	Uszkodzona lampa błyskowa lub jej brak, czas wstępnego ostrzegania ustawiony na 0, zwora w złączu X3 nie założona	Lampa, błyskowa, kable, złącze
89	Za duży prąd w pierwotnym obwodzie żarzenia lampy	Uszkodzony transformator żarzenia, uszkodzony inverter układu żarzenia	Inverter układu żarzenia
91	Wyczerpana bateria buforowa	Bateria podtrzymująca pamięć jest rozładowana	Lampa RTG
94	Stopień mocy (wyjściowy), usterka wysokiego napięcia	Wyładowanie w lampie RTG, uszkodzony układ WN lampy,	Lampa RTG

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Kod	Informacja	Możliwa przyczyna	Miejsce błędu
104	Lampa ostrzegawcza na głowicy rentgenowskiej	Układ nadzoru nad lampą ostrzegawczą	Lampa ostrzegawcza, niewłaściwe ustawienia
105	Przekroczona temperatura generatora	Zbyt długa praca lampy lub zbyt wysoka temperatura otoczenia	
106	Lampa wymaga trenowania	Wybrano napięcie na lampie dla którego nie została wytrenowana	Błąd obsługi
107	Usterka klawiatury	Błąd klawiatury, uszkodzona klawiatura, zbyt długie przyciśnięcie klawisza	Pulpit ERESCO MF4
108	Niskie napięcie sieciowe	Napięcie w sieci obniżyło się poniżej dolnego progu	Sieć, Pulpit ERESCO MF4
109	Trenowanie ! 0 = nie		
111	Usterka Chopera	Kondensatory wyjściowe nie zostały rozładowane, uszkodzony elektroniczny przełącznik, układ kontroli napięcia	Moduł kontroli, tranzystory IGBT (choper)
113	Kontrola bezwzględnego prądu lampy	Aktualny prąd przekracza górny próg w generatorze. 10.5 mA dla ERESCO42MF4, 6.5 mA dla ERESCO 65MF4, Układ kontroli	Lampa RTG
116	Stop! 3 błędna (nieprawidłowa) próba	Przerwany program trenujący trzy razy (zob. str. 18)	Błąd obsługi
117	Trenowanie przerwane. Ponowić próbę ?	Przerwany program trenujący przez operatora lub błąd.	Pulpit ERESCO MF4, lampa RTG
118	PROSZĘ URUCHOMIĆ APARAT	Oczekiwanie na przyciśnięcie przycisku X-RAY ON	Pulpit ERESCO MF4
119	Trenowanie zakończone Dalej klawiszem ENTER	Oczekiwanie na przyciśnięcie OK. po zakończonym trenowaniu.	Pulpit ERESCO MF4
121	Program przerwany	Przestrzegać przepisów trenowania! Dalej klawiszem ENTER	Pulpit ERESCO MF4
124	Zmniejszyć moc	Za niskie napięcie sieci, lub za słaby generator, układ nie może osiągnąć zadeklarowanej mocy	Sieć (zob. str. 27 i 32)

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Rekomendowane postępowanie dla komunikatów 82, 94 i 111

Komunikaty 82,94 i 111 mogą się pojawić kiedy lampa RTG

- Lampa pracuje sporadycznie tylko przy maksymalnym napięciu.
- Nie była używana dłuższy czas.
- Jest używana dla krótkich ekspozycji.
- Pracuje w ekstremalnie wysokich lub niskich temperaturach.

W czasie normalnej pracy GE Sensing & Inspection Technologies poleca warunki pracy lampy w trybie „maksymalnej mocy", aby to osiągnąć wymagane są następujące parametry pracy lampy:

ERESCO 160 MF4-R	60 kV	10 mA	10 min
ERESCO 200 MF4-R	60 kV	10 mA	10 min
ERESCO 42 MF4	90 kV	10 mA	10 min
ERESCO 32 MF4-C	60 kV	10 mA	10 min
ERESCO 65 MF4	150 kV	6 mA	10 min
ERESCO 52 MF4-CL	100 kV	6 mA	10 min
ERESCO 280 MF4-R	100 kV	3.4 mA	10 min

Po udane pracy w trybie maksymalne mocy jak to opisano powyżej, praca przy standardowych ustawieniach może być wznowiona.

WSKAZÓWKA: **Jeżeli po wykonaniu procedury o której była mowa nie można uruchomić lampy z odpowiednio wysokim napięciem, procedura w trybie maksimum mocy może być powtórzona trzy razy. W przypadku kiedy nie przyniesie to spodziewanych rezultatów należy skontaktować się z Działem Serwisu GE Sensing & Inspection Technologies**

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

8 Konserwacja

Gwarancja będzie rozpatrywana jeżeli zalecenia w niniejszej instrukcji było przestrzegane.

8.1 Idealne warunki pracy

Te zalecenia i instrukcja są stworzone na podstawie naszego obszernego doświadczenia i opisują właściwe postępowanie dla codziennego używania systemów RTG w szczególności lampy RTG. Zgodne spełnienie niniejszej instrukcji pomoże zapewnić właściwe działanie urządzenia RTG.
Zaczynając od tego, że bezawaryjny czas pracy urządzeń RTG zależy w pewnym stopniu od rozmaitych warunków eksploatacyjnych w szczególności konkretnej aplikacji. W związku z tymi zmiennymi warunkami, nie ma możliwości określenia przeciętnej żywotności urządzeń RTG.

Instalacja:

Tylko przeszkolony personel może dokonywać instalacji systemu. Wszystkie przewidziane i odpowiednie pomiary podczas instalacji muszą być wykonane.

Początkowe uruchomienie:

Przez transport i przechowywanie, lampa rtg nie może być natychmiast załączona na dłuższy czas. Zaczynając od tego, że molekuły z powierzchni są wyrywane w próżnię lampy rtg w głowicy i procesu tego nie da się zatrzymać. Próżnia w lampie ciągle się zmniejsza. W wyniku czego wolne molekuły w zmniejszonej próżni kiedy zostanie przyłożone wysokie napięcie zostają zjonizowane i lampa rtg nie może osiągnąć swoich parametrów pracy. Różnica potencjałów może być przyczyną wyładowania w zjonizowanym kanale wewnątrz lampy.

Aby zwiększyć żywotność lampy rtg, należy ją regularnie trenować.

Fizycznym sensem trenowania jest uzyskanie warunków w próżni wewnątrz lampy przy których wolne molekuły są wyłapywane przez wewnętrzną powierzchnię lampy. W wyniku czego polepsza się jakość próżni.
Proces trenowania jest praktycznie trybem pracy w czasie którego napięcie lampy jest stopniowo zwiększane. Cykl czasu dla każdego kroku jest indywidualnie obliczany w zależności od typu lampy, napięcia nominalnego oraz przepracowanego czasu.

ERESCO MF4 ma trzy programy trenowania:

- **Trenowanie automatyczne**
- **Trenowanie ręczne** (tylko dla przeszkolonego personelu serwisu)
- **Trenowanie rozszerzone** (dla zupełnie nowych lamp rtg („zielonych”), i takich które nie były używane przez dłuższy okres czasu)

W automatycznym programie trenowania idealne parametry pracy są automatycznie obliczane. Trenowanie automatyczne bierze pod uwagę dotychczasowy czas pracy lampy i oblicza parametry pracy dla zadanego napięcia docelowego.

Trenowanie ręczne jest przewidziane tylko dla przeszkolonego personelu serwisu

Rozszerzony tryb trenowania zawiera trzy programy:
Do 160 kV, do 200 kV oraz do 300 kV

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

8.2 Pompa wodna układu chłodzenia WL 1001 (Opcja)

W odstępie około 3 miesięcy należy wykonać następujące prace:

⇒ Wyjąć i oczyścić filtr siatkowy (zob. zdjęcie) na pompie. W przypadku silnie zanieczyszczonej wody należy w razie potrzeby przepłukać obwód wody chłodzącej.
* Aby zapobiec wylaniu się wody chłodzącej należy położyć pompę na stronie przeciwległej do filtra siatkowego.

⇒ Skontrolować poziom czynnika chłodzącego w pompie układu chłodzenia:
- Odkręcić i zdjąć korek króćca wlewowego.
- Poziom wody chłodzące powinien sięgać ok. 3 cm powyżej żeberek (lamel).
- Pompa wody chłodzącej może być napełniana tylko wodą pitną.
- W przypadku możliwości wystąpienia mrozu podczas pracy pompy układu chłodzenia do wody należy dodać środka zapobiegającego zamarzaniu.

Do tego celu wolno używać wyłącznie antyfryzu **GlycoShell** firmy SHELL.

Numer zamówieniowy produktu: 9434660

UWAGA: W żadnym wypadku nie wolno mieszać środka **GlycoShell** z innymi dodatkami do czynnika chłodzącego, gdyż prowadzi to do wytrącania się kłaczków z czynnika chłodzącego i do całkowitej awarii pompy zasilającej (w razie potrzeby należy opróżnić obwód chłodzący i napełnić go na nowo mieszanką **GlycoShellu** i wody). Należy bezwzględnie zwracać uwagę na kolor czynnika chłodzącego:
- Następujące kolory wody chłodzącej nie budzą zastrzeżeń: przeźroczysty, ciemny niebiesko-zielony.
- Różniące się od powyższych kolory nie są dopuszczalne: np. czerwony, brązowy, czarny.

- do temperatury – 25 ^{o} C zalecamy stosunek mieszania :

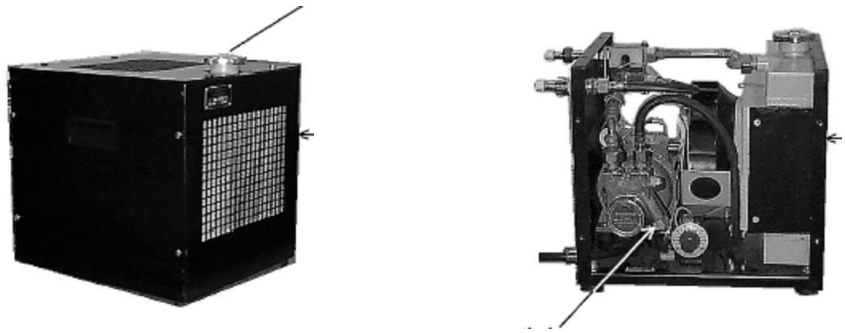
dwie części GlycoShell i trzy części wody.

(objętość płynu do wymiany ok. 1,5 l + 0,075 l/mb węża = 3,0 l przy 20 m długości węża [10 mb wąż doprowadzający + 10 mb wąż powrotny]).

⇒ Oczyścić chłodnicę (przedmuchać sprężonym powietrzem), aby żeberka nie zostały zanieczyszczone przez powietrze zawierające olej względnie wilgoć, w razie konieczności czyszczenie należy wykonywać częściej.
- W razie zanieczyszczenia żeberek chłodnicy woda nie będzie wystarczająco chłodzona. Przy przekroczeniu granicznej wartości temperatury wody chłodzącej termostat wyłącza aparat rentgenowski.
- W przypadku, gdy natężenie przepływu wody chłodzącej spada poniżej nastawionej minimalnej wartości, czujnik przepływu wyłącza aparat rentgenowski.

Zaleca się zlecić przeprowadzenie konserwacji fachowcom z **Działu Obsługi Klienta firmy GE Inspection Technologies** aby uniknąć ewentualnych kosztów następczych.

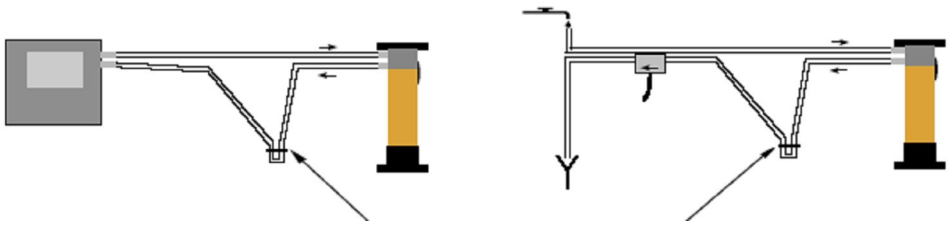
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg



Rys. 8 – Pompa wodna systemu chłodzenia WL 1001

8.3 Kontrola automatycznego układu wyłączającego z czujnikiem przepływu (opcja)

W interwałach ok. 3 miesiące należy zacisnąć wąż doprowadzający wodę do pompy układu chłodzenia lub do turbinowego czujnika natężenia przepływu (zob. schematy).



Zawsze należy zaciskać wąż w tym miejscu !!!

Po upływie ok. 1 sekundy na wyświetlaczu cyfrowego urządzenia sterowniczego **ERESCO Control** musi zostać wyświetlony komunikat

33: Awaria układu chłodzenia,

ikona symbolizująca kurek na ekranie wyświetlacza błyska tak długo jak długo trwa zakłócenie i włączenie wysokiego napięcia nie jest już możliwe.

* W wyniku zaniedbania tej okresowej kontroli może dojść do sytuacji, że kołpak lampy rentgenowskiej przestanie być chłodzony, co pociągnęłoby za sobą awarię urządzenia z ewentualnymi wysokimi kosztami następczymi.

8.4 Kontrola działania opcjonalnej lampy ostrzegawczej

W celu sprawdzenia pewności działania opcjonalnej błyskowej lampy ostrzegawczej należy nacisnąć przycisk na dolnej stronie błyskowej lampy ostrzegawczej. Wysokie napięcie zostaje wyłączone i na ekranie wyświetlacza pojawia się komunikat:

87: Awaria lampy błyskowej.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

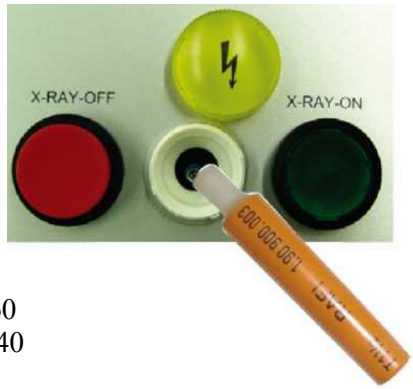
9. **Wymiana lampy ostrzegawczej wysokiego napięcia w pulpicie ERSECO MF4 control**

W przypadku przepalenia się lampki ostrzegawczej wysokiego napięcia w pulpicie wyświetlany jest komunikat **53: Lampka ostrzegawcza na urządzeniu sterowniczym** i natychmiast wyłączone zostaje wysokie napięcie.

Wymiana lampki ostrzegawczej wysokiego napięcia jest przeprowadzana w sposób następujący:

1. Odkręcić żółtą przykrywkę lampki

2. Wyciągnąć przepaloną żarówkę z oprawką – najlepiej przy pomocy przyrządu do wyciągania żarówek (wielkość T 1 ½): W zastępstwie można użyć: węża gumowego, szczypiec, pincety



Przyrząd do wyciągania lampek: Nr Ident.9380660
Żarówka: Nr Ident. 9348740

3. Zakładanie pokryw lampki należy wykonywać w odwrotnej kolejności,
Przy zakładaniu żółtej przykrywki upewnij się aby strzałka wysokiego napięcia była skierowana w dół.

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

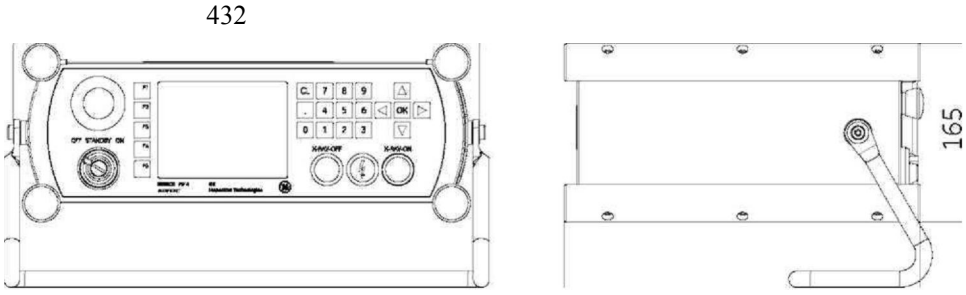
10. Dane techniczne

10.1 Cyfrowe urządzenie sterujące ERESCO MF4 control (pulpit).

Automatyczne rozpoznawanie podłączonej głowicy rentgenowskiej
Diagnostyka sterowana przez mikroprocesor
Pamięć parametrów roboczych

Napięcie, regulowane skokami co 1 kV	5 – 300 kV (w zależności od głowicy rentgenowskiej
Napięcie, regulowane skokami co 1 kV	0,5 - 10 mA (w zależności od głowicy rentgenowskiej
Czas ekspozycji, regulowany skokami co 0,1 min lub 1 sek	0,1 – 99,9 min (wyświetlanie do wyboru w min. lub sek.)
Pamięć historii trenowania i pracy	max. 256 każda
Wyświetlacz	Graficzny 320x240 pikseli
Ilość dostępnych języków	19
Zestaw znaków	4, Europejski(ISO), Japoński, Chiński, Cyrylica
Programy ekspozycji	Maks. 256
Interfejs szeregowy RS232	1
Obwody wyłączników bezpieczeństwa	2
WYŁĄCZNIK AWARYJNY	1
Stacyjka o 3 położeniach	WYŁĄCZONE, STAN POGOTOWIA, WŁĄCZONE
Wymagania w stosunku do zasilania sieciowego *) **)	1 PE N, 160 V-253 V AC, max. pobór prądu 13 A 1 PE N, 80 V – 127 V AC, max. pobór prądu 20 A 50/60 Hz
Kabel łączący	20 m / 4 kg (opcjonalnie do max. 60 m)
Kabel sieciowy	10 m / 1,2 kg (opcjonalnie do max. 100 m)
Wymiary	Zob. rysunek
Masa	8 kg
Klasa ochronna	IP 65

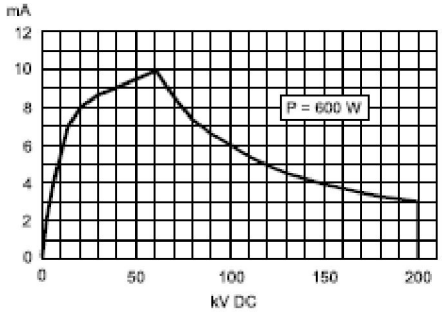
*) W przypadku napięć sieci zasilającej < 204 V, wzgl. < 107 V możliwa jest praca przy obniżonej mocy
**) przy używaniu agregatów prądotwórczych należy stosować wyłącznie typy z regulacją wartości szczytowej
***) Klasa ochronności IP 65 może być zagwarantowana kiedy do gniazdek są podłączone wtyczki (nieużywane gniazdka są uszczelnione poprzez nałożenie kapturków uszczelniających) lub założona jest gumowa osłona.



10.2 ERESCO 32 MF4-C

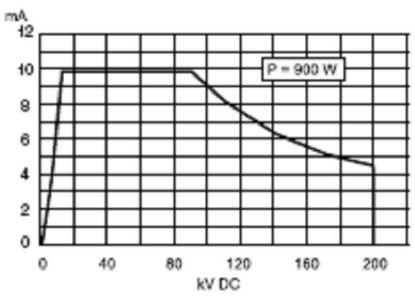
Napięcie znamionowe	5 - 200 kV
Prąd lampy	0,5 – 10 mA (3 mA/200 kV)
Obciążalność ciągła	600 W
Wielkość plamki katodowej	0,4 x 4,00 mm
Materiał anody	Wolfram (W)
Temperatura anody, max.	100 ° C
Kąt nachylenia anody	22 ° (mech.)
Wiązka promieniowania	40 ° x 360 °
Wartość filtru	0,4 mm Fe/Ni/Co + 2 mm Al.
Czas włączenia (przy temp. otoczenia = 20 ° C)	100 %
Masa	31 kg
Klasa ochrony	IP 65
Średnica głowicy lampy	160 mm
Stabilność natężenia i napięcia prądu	± 1 %
Pobór mocy, max.	1,0 kVA

Jeżeli w aparacie ERESCO 32MF4-C używana jest lampa panoramiczna na wózku, to należy sięgnąć do odrębnej dokumentacji.



9.3 ERESCO 42 MF4-W

Lampa rentgenowska metaloceramiczna	
Napięcie znamionowe	5 - 200 kV
Prąd lampy	0,5 – 10 mA (4,5 mA/200 kV)
Obciążalność ciągła	900 W
Wielkość plamki katodowej	3,00 mm (~ 1,5 IEC 336)
Materiał anody	Wolfram (W)
Temperatura anody, max.	100 ° C
Kąt nachylenia anody	20 ° (mech.)
Wiązka promieniowania	Eliptyczne 40 ° x 360 °
Wartość filtru	0,8 ±0,1 Be
Czas włączenia (przy temp. otoczenia = 20 ° C)	100 % (do 60 min pracy ciągłej dla 42MF4-W)
Masa	26,8 kg (42 MF4); 25,8 kg (42 MF4W)
Klasa ochrony	IP 65
Średnica głowicy lampy	160 mm
Stabilność natężenia i napięcia prądu	± 1 %
Pobór mocy, max.	1,6 kVA (bez pompy wody chłodzącej)
Tylko 42MF4-W:	
Min. natężenie przepływu wody	2,5 l/min
Max. ciśnienie wody chłodzącej	10 bar
Jakość wody chłodzącej	Woda pitna
Króciec łączący węża	ϕ 11 mm

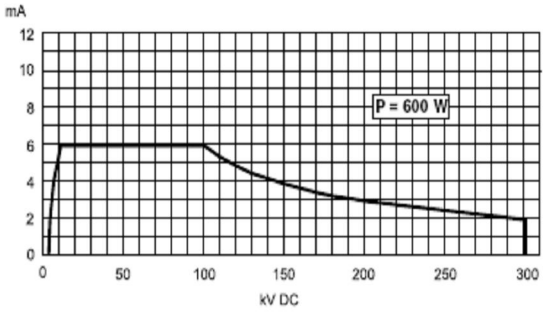


Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

10.4 ERESCO 52 MF4-CL

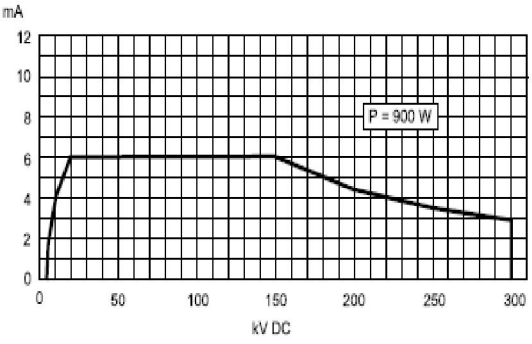
Lampa rentgenowska metaloceramiczna	
Napięcie znamionowe	300 kV
Prąd lampy	0,5 – 6 mA (2 mA/300 kV)
Obciążalność ciągła	600 W
Wielkość plamki katodowej	0,5 x 5,5 mm
Materiał anody	Wolfram (W)
Temperatura anody, max.	100 ^{o} C
Kąt nachylenia anody	22 ^{o} (mech.)
Wiązka promieniowania	eliptyczna 38 ^{o} x 60 ^{o}
Wartość filtru	0,4 mm Fe/Ni/Co + 3 mm Al.
Czas włączenia (przy temp. otoczenia = 20 ^{o} C)	100 %
Masa	36 kg , 33,5 kg bez pierścieni nośnych
Klasa ochrony	IP 65
Średnica głowicy lampy	290 mm, 200 mm bez pierścieni nośnych
Stabilność natężenia i napięcia prądu	± 1 %
Pobór mocy, max.	1,4 kVA (bez pompy wody chłodzącej)

Jeżeli w aparacie ERESCO 52MF4-CL używana jest lampa panoramiczna na wózku, to należy sięgnąć do odrębnej dokumentacji.



9.3 ERESCO 65 MF4 i ERESCO 65 MF4-W

Lampa rentgenowska metaloceramiczna	
Napięcie znamionowe	300 kV
Prąd lampy	0,5 – 6 mA (3,0 mA/300 kV)
Obciążalność ciągła	900 W
Wielkość plamki katodowej	3,00 mm (~ 1,5 IEC 336)
Materiał anody	Wolfram (W)
Temperatura anody, max.	100 ^{o} C
Kąt nachylenia anody	20 ^{o} (mech.)
Wiązka promieniowania	eliptyczna 40 ^{o} x 60 ^{o}
Wartość filtra własnego	0,8 ± 0,1 mm, Be
Czas włączenia (przy temp. otoczenia = 20 ^{o} C)	100 % (do 60 min pracy ciągłej)
Masa	40 kg / 37,5 (bez pierścienia nośnego)
Klasa ochrony	IP 65
Średnica głowicy lampy	290 mm / 200 mm bez pierścienia nośnego
Stabilność natężenia i napięcia prądu	± 1 %
Pobór mocy, max.	2,0 kVA
Tylko 65MF4-W:	
Min. natężenie przepływu wody	2,5 l/min
Max. ciśnienie wody chłodzącej	10 bar
Jakość wody chłodzącej	woda pitna
Króciec łączący węża	ϕ 11 mm



Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

9.6 ERESCO 160 MF4-R i ERESCO 160 MF4-RW

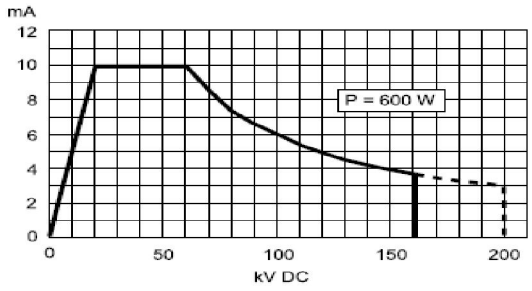
Lampa rentgenowska metaloceramiczna	
Napięcie znamionowe	10-160 kV
Prąd lampy	0,5 – 10 mA (3,7 mA/ 160 kV)
Obciążalność ciągła	600 W
Wielkość ogniska (EN 12543)	1,00 mm (~ 0,5 IEC 336)
Materiał anody	Wolfram (W)
Temperatura anody, max.	100 ^{o} C
Kąt nachylenia anody	20 ^{o} (mech.)
Wiązka promieniowania	eliptyczna 40 ^{o} x 60 ^{o}
Wartość filtru	0,8 ± 0,1 mm, Be
Masa	26,8 kg
Klasa ochrony	IP 65
Średnica głowicy lampy	160 mm
Stabilność natężenia i napięcia prądu	± 1 %
Pobór mocy, max.	1,0 kVA

Opcja 200 kV

Napięcie znamionowe	10-200 kV
Prąd lampy	0,5 – 10 mA (3,0 mA/200 kV)
Obciążalność ciągła	600 W

Tylko 160/200MF4-RW:

Min. natężenie przepływu wody	2,5 l/min
Max. ciśnienie wody chłodzącej	10 bar
Jakość wody chłodzącej	woda pitna
Króciec łączący węża	ϕ 11 mm



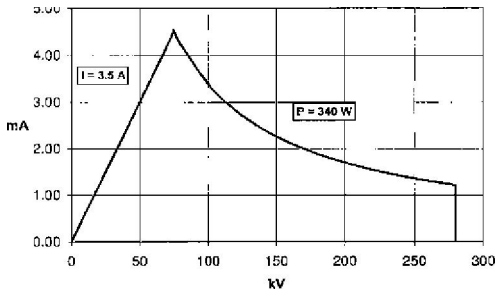
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

10.7 ERESCO 280 MF4-R i ERESCO 280 MF4-RW

Lampa rentgenowska metaloceramiczna	
Napięcie znamionowe	10-280 kV
Prąd lampy	0,5 – 4,5 mA (1,2 mA/ 280 kV)
Obciążalność ciągła	340 W
Wielkość ogniska (EN 12543)	0,5 mm
Materiał anody	Wolfram (W)
Temperatura anody, max.	100 ^{o} C
Kąt nachylenia anody	15 ^{o} (mech.)
Wiązka promieniowania	eliptyczna 30 ^{o} x 60 ^{o}
Wartość filtru	0,8 ± 0,1 mm, Be
Masa	40 kg
Klasa ochrony	IP 65
Średnica głowicy lampy	290 mm
	200 mm – bez uchwytów
Stabilność natężenia i napięcia prądu	± 1 %
Pobór mocy, max.	1,0 kVA

Tylko 280MF4-RW:

Min. natężenie przepływu wody	2,5 l/min
Max. ciśnienie wody chłodzącej	10 bar
Jakość wody chłodzącej	woda pitna
Króciec łączący węża	ϕ 11 mm

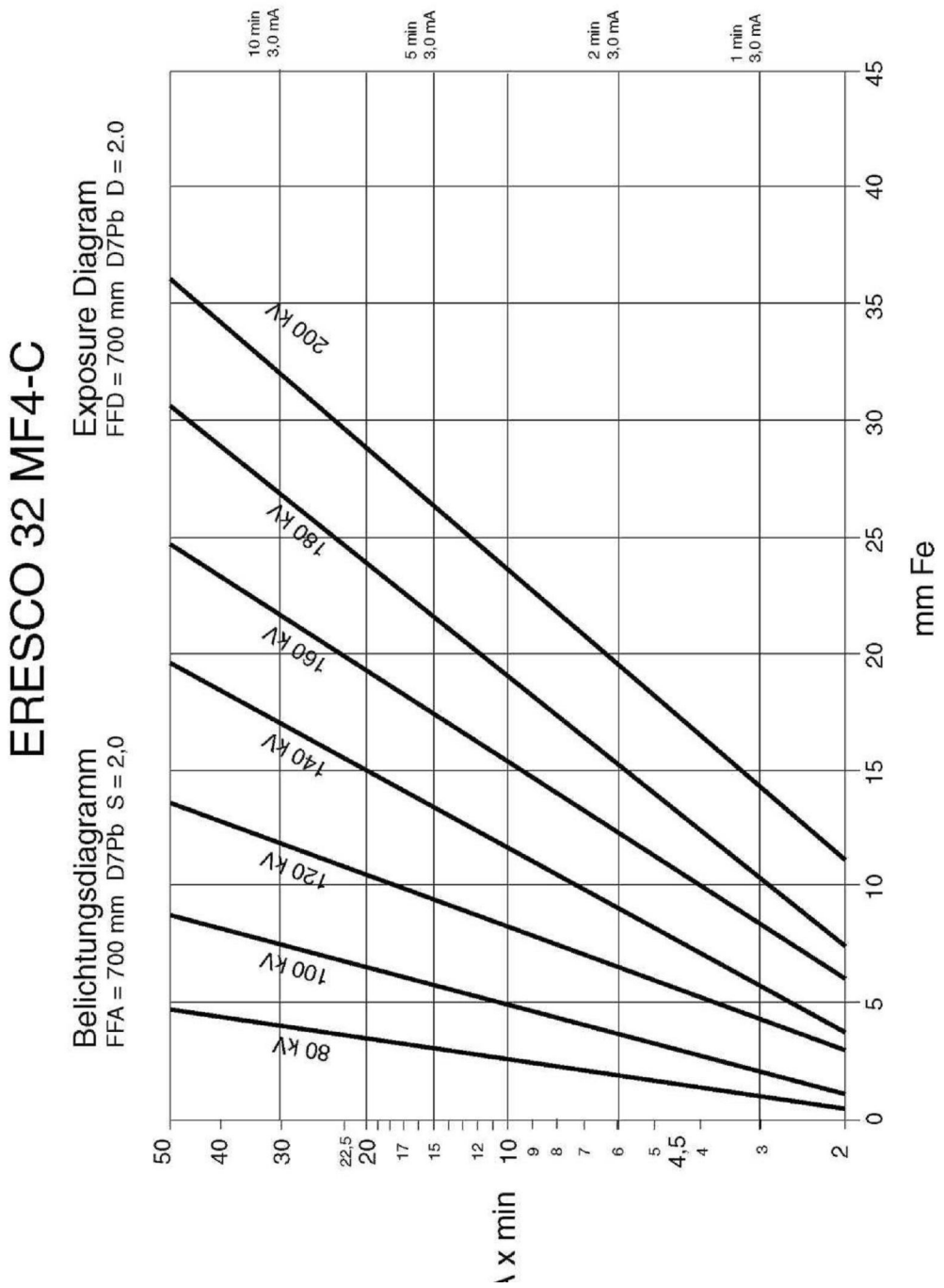


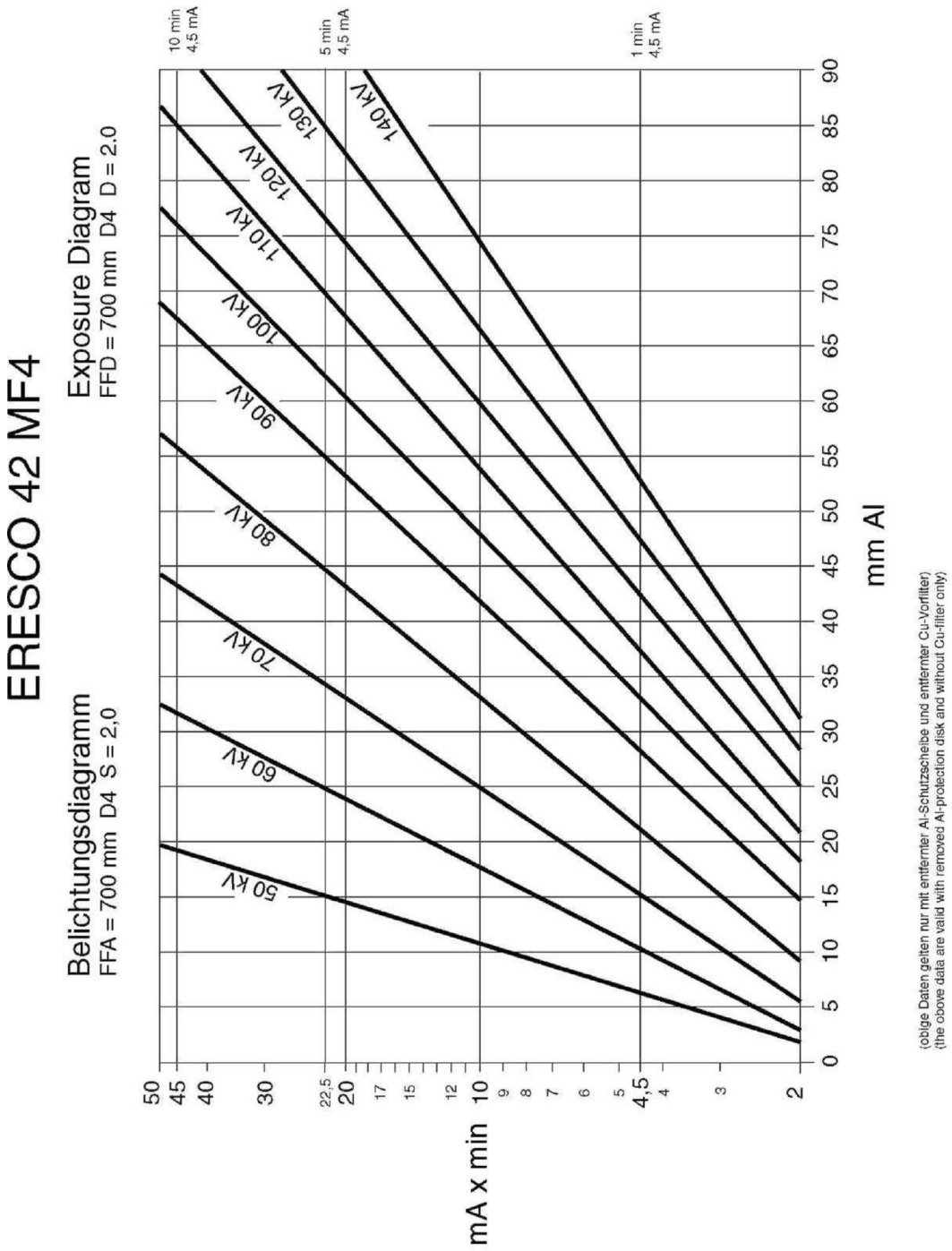
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Załącznik 1: Krzywe ekspozycji

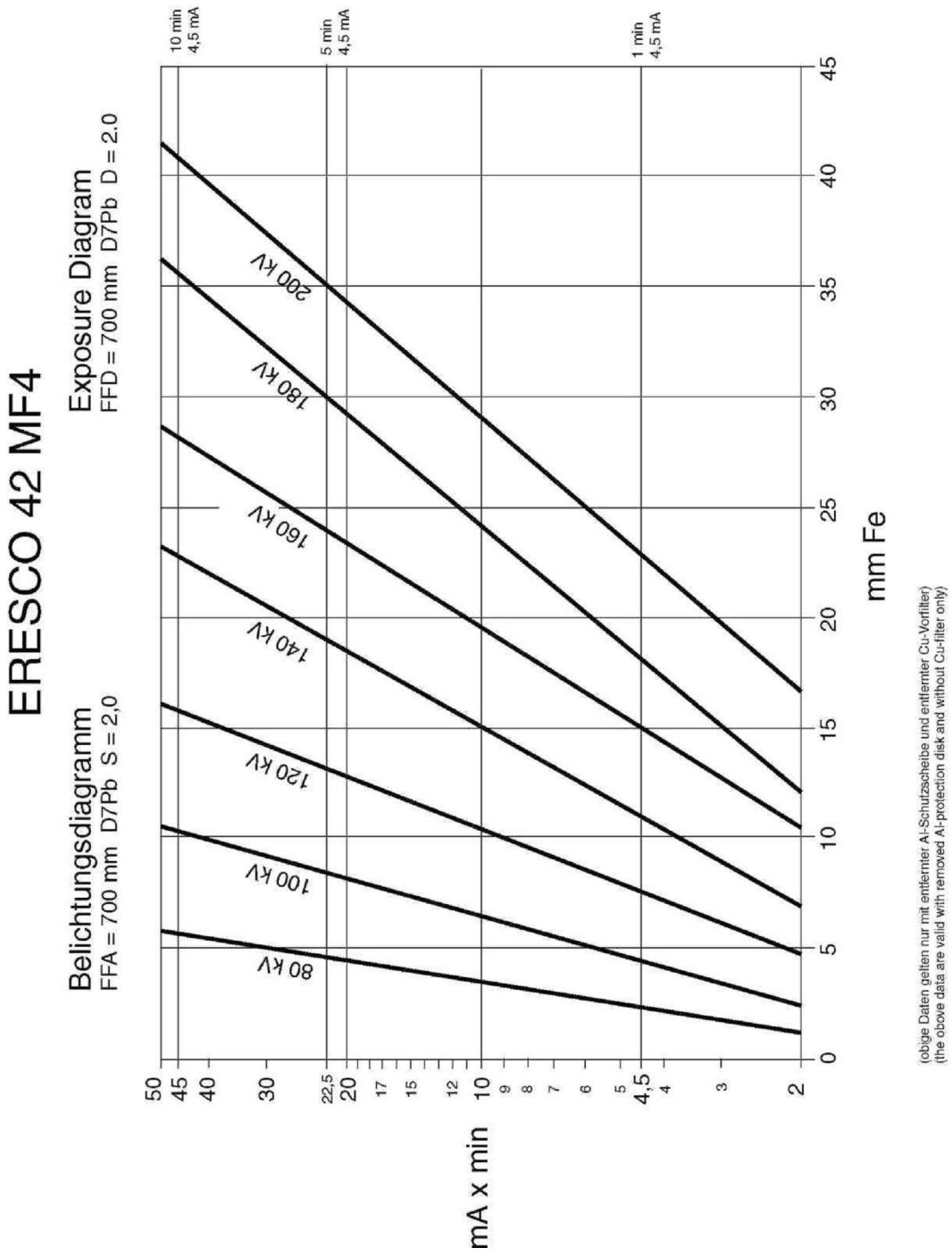
Appendix 1: Exposure Diagrams



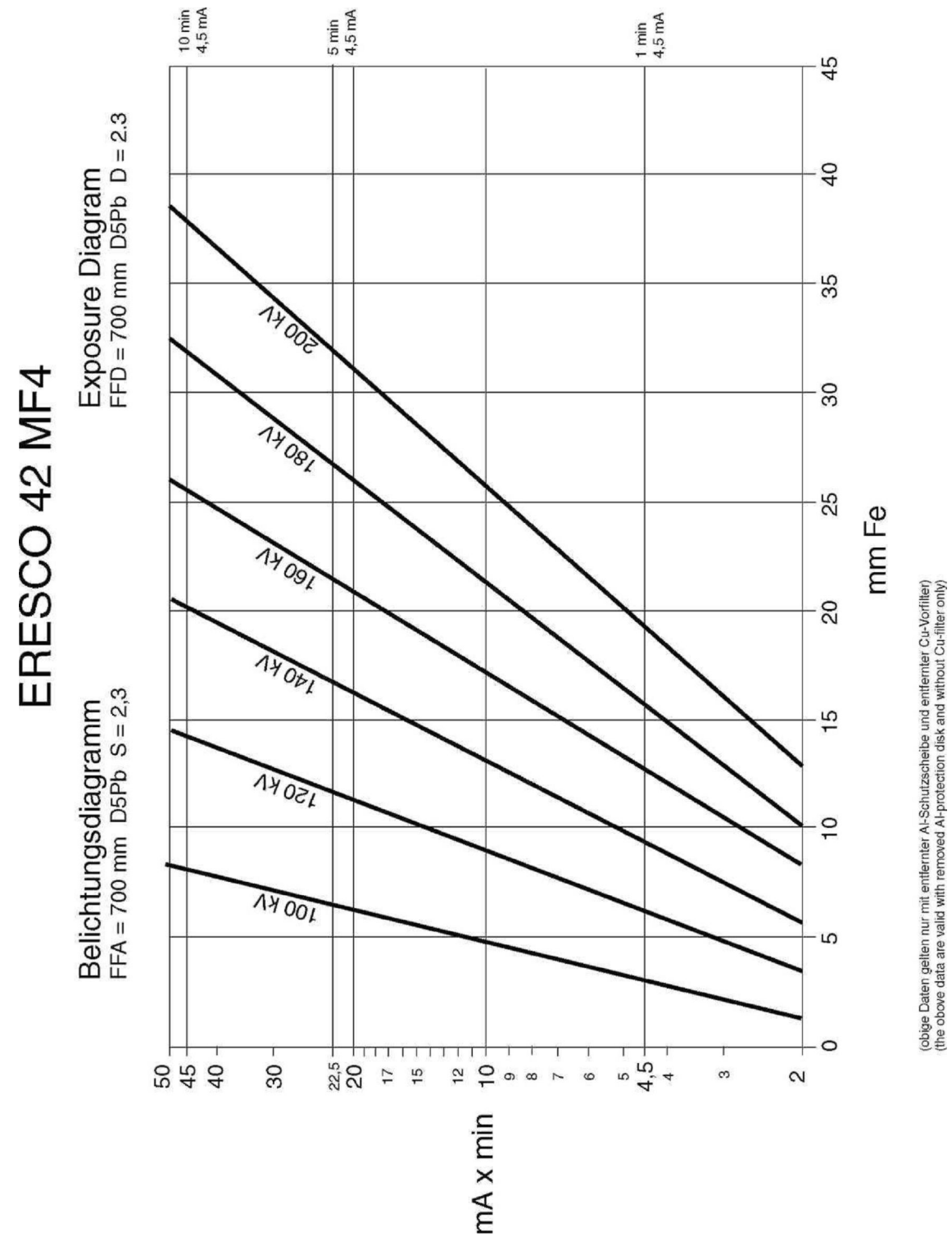


(Powyższe dane zachowują ważność tylko przy zdjętej tarczy ochronnej Al. i bez filtra wstępnego Cu)

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

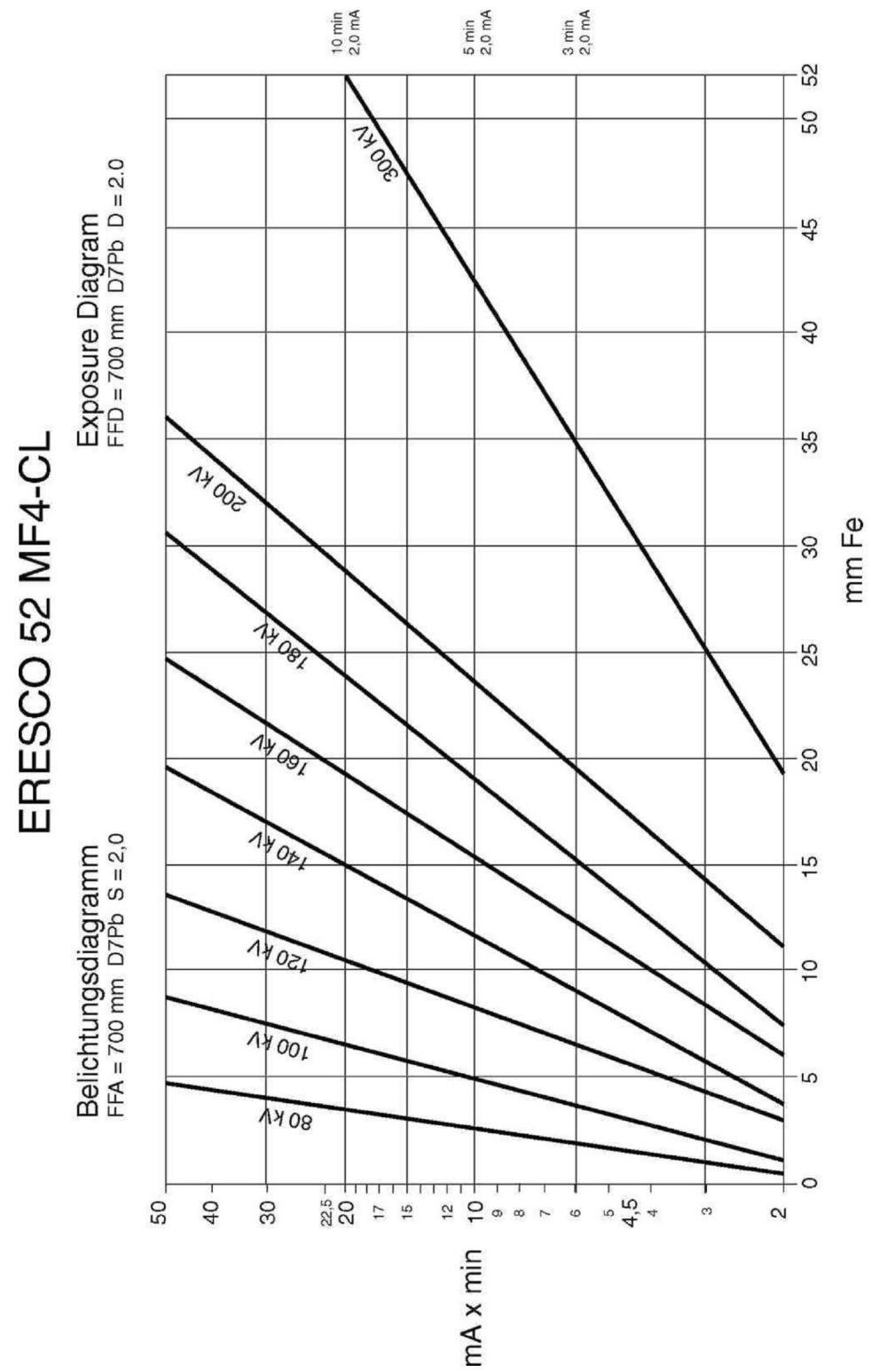


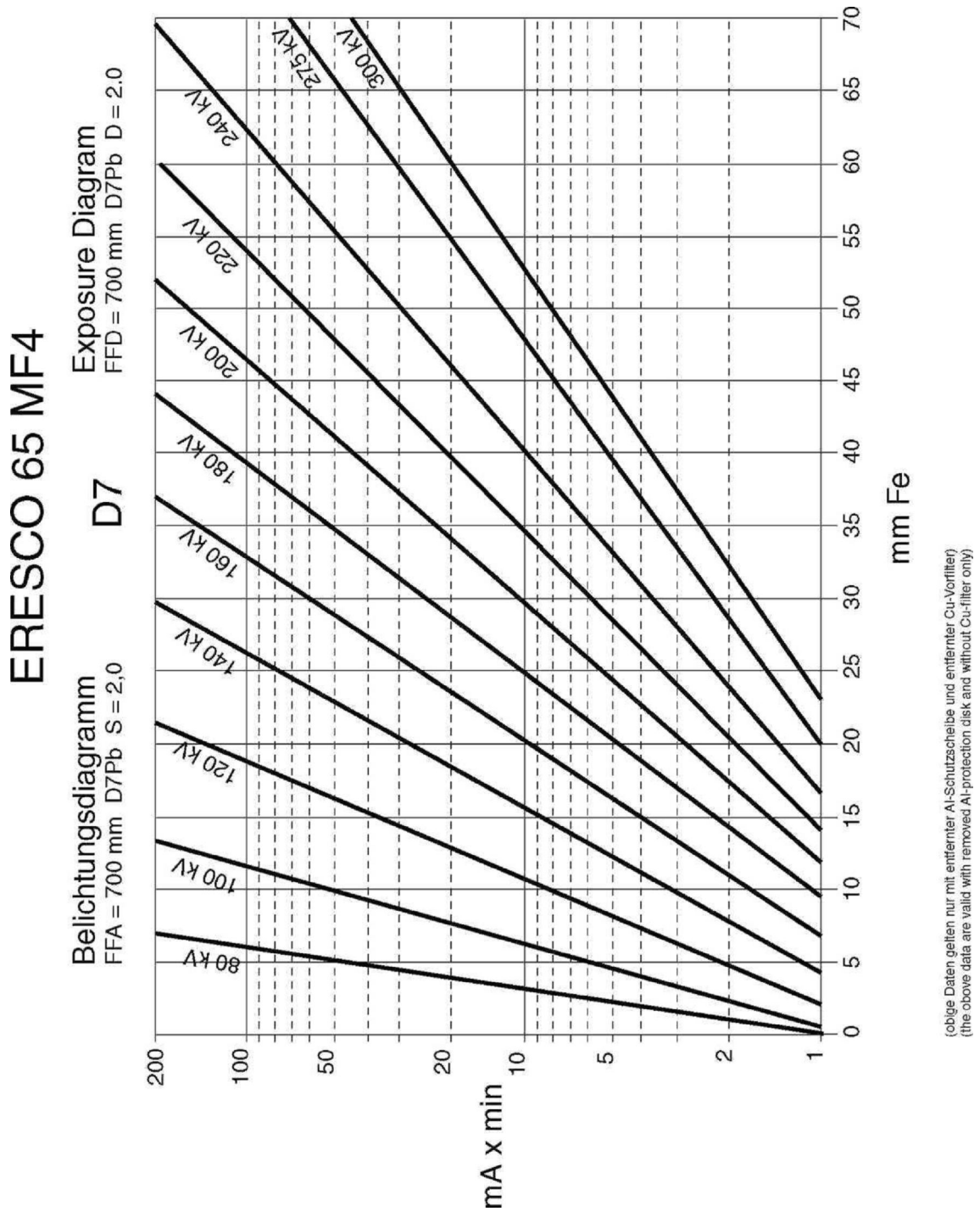
(Powyższe dane zachowują ważność tylko przy zdjętej tarczy ochronnej Al. i bez filtra wstępnego Cu)



(Powyższe dane zachowują ważność tylko przy zdjętej tarczy ochronnej Al. i bez filtra wstępnego Cu)

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

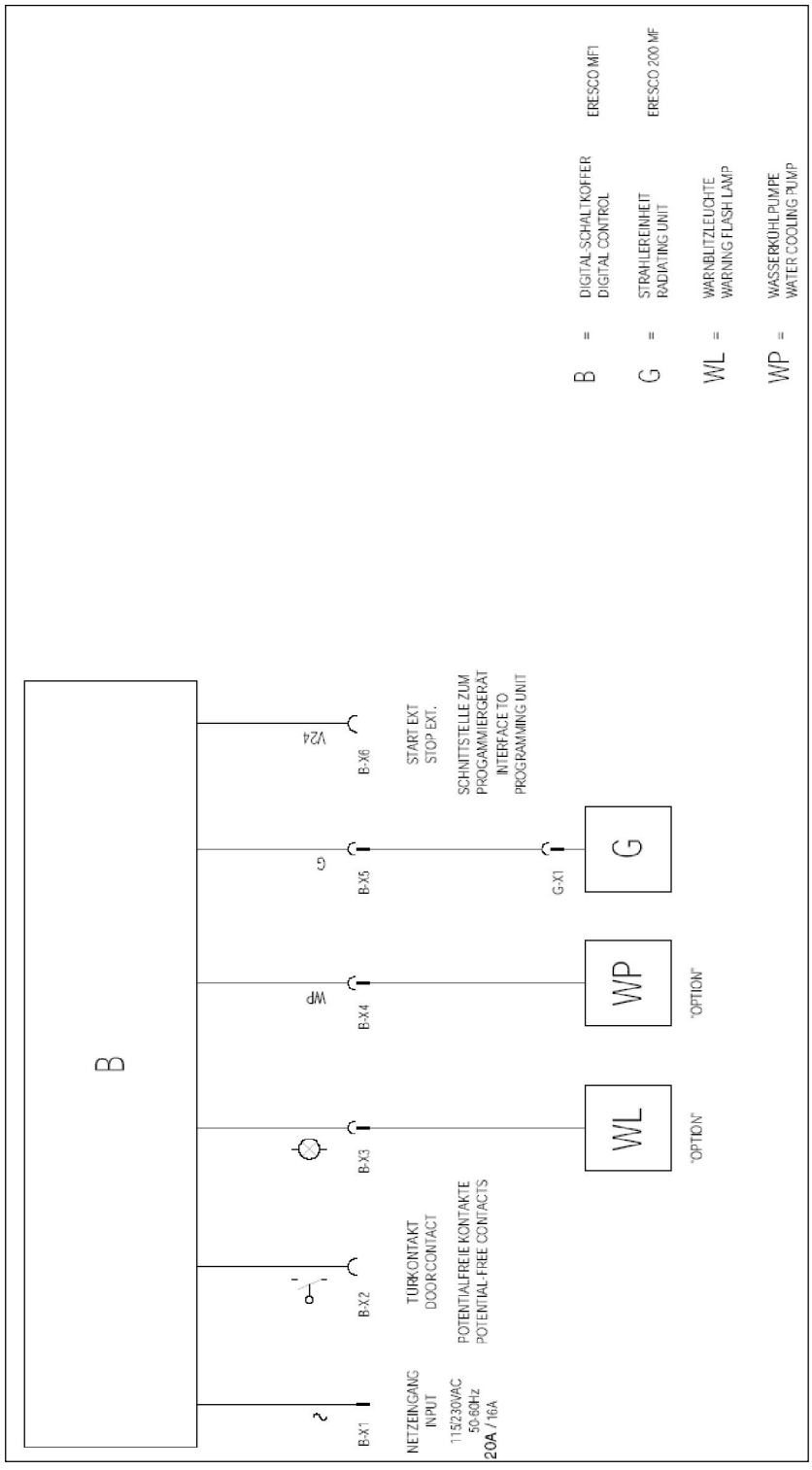

ERESCO 52 MF4-CL
Belichtungsdiagramm
FFA = 700 mm D7Pb S = 2,0
Exposure Diagram
FFD = 700 mm D7Pb D = 2.0
10 min
2,0 mA
5 min
2,0 mA
3 min
2,0 mA
300 kV
200 kV
180 kV
160 kV
140 kV
120 kV
100 kV
80 kV
mA x min
mm Fe



(Powyższe dane zachowują ważność tylko przy zdjętej tarczy ochronnej Al. i bez filtra wstępnego Cu)

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Załącznik 2: Schemat połączeń



B-X1 = doprowadzenie zasilania z sieci
B-X2 = zestyk drzwiowy – styki bezpotencjałowe
B-X6 = Zdalne włączanie i wyłączanie

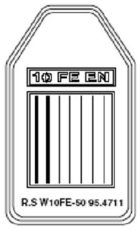
B = Cyfrowe urządzenie sterownicze
G = Głowica rentgenowska
WL = Błyskowa lampa ostrzegawcza
WP = Pompa wody chłodzącej

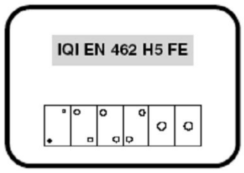
Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

Załącznik 3: Wzorce jakości rentgenogramu EN 462

GE Inspection Technologies

Bildgüteprüfkörper EN 462





Bildgüteprüfkörper W1	W6	W10	W13	Draht Nummer	Durchmesser mm
x				W 1	3,20
x				W 2	2,50
x				W 3	2,00
x				W 4	1,60
x				W 5	1,25
x	x			W 6	1,00
x	x			W 7	0,80
	x			W 8	0,63
	x			W 9	0,50
	x	x		W 10	0,40
	x	x		W 11	0,32
	x	x		W 12	0,25
		x	x	W 13	0,20
		x	x	W 14	0,16
		x	x	W 15	0,125
		x	x	W 16	0,100
			x	W 17	0,080
			x	W 18	0,063
			x	W 19	0,050

Bildgüteprüfkörper H1	H5	H9	H13	Loch und Stufe Nummer	Durchmesser und Stufendicke mm
x				H 1	0,125
x				H 2	0,160
x				H 3	0,200
x				H 4	0,250
x	x			H 5	0,320
x	x			H 6	0,400
	x			H 7	0,500
	x			H 8	0,630
	x	x		H 9	0,800
	x	x		H 10	1,000
		x		H 11	1,250
		x		H 12	1,600
		x	(1)	H 13	2,000
		x	(1)	H 14	2,500
			(1)	H 15	3,200
			(1)	H 16	4,000
			(1)	H 17	5,000
			(1)	H 18	6,300

(1) für besondere Anwendungen nur nach Absprache verwenden

Doppel - Drahtsteg

Element Nummer D = duplex	Zugehörige Unschärfe mm	Drahtdurchmesser und -abstand, d mm
13 D	0,10	0,05
12 D	0,13	0,063
11 D	0,16	0,08
10 D	0,20	0,10
9 D	0,26	0,13
8 D	0,32	0,16
7 D	0,40	0,20
6 D	0,50	0,25
5 D	0,64	0,32
4 D	0,80	0,40
3 D	1,00	0,50
2 D	1,26	0,63
1 D	1,60	0,80

Einwandige Durchstrahlung BPK strahlerseitig

Klasse A

Drahtsteg: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ	Stufe / Loch BPK: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ
bis 1,2	W 18	bis 2,0	H 3
1,2 bis 2,0	W 17	2,0 bis 3,5	H 4
2,0 bis 3,5	W 16	3,5 bis 6	H 5
3,5 bis 5	W 15	6 bis 10	H 6
5 bis 7	W 14	10 bis 15	H 7
7 bis 10	W 13	15 bis 24	H 8
10 bis 15	W 12	24 bis 30	H 9
15 bis 25	W 11	30 bis 40	H 10
25 bis 32	W 10	40 bis 60	H 11
32 bis 40	W 9	60 bis 100	H 12
40 bis 55	W 8	100 bis 150	H 13
55 bis 85	W 7	150 bis 200	H 14
85 bis 150	W 6	200 bis 250	H 15
150 bis 250	W 5	250 bis 320	H 16
250	W 4	320 bis 400	H 17
		400	H 18

Klasse B

Drahtsteg: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ	Stufe / Loch BPK: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ
bis 1,5	W 19	bis 2,5	H 2
1,5 bis 2,5	W 18	2,5 bis 4	H 3
2,5 bis 4	W 17	4 bis 8	H 4
4 bis 6	W 16	8 bis 12	H 5
6 bis 8	W 15	12 bis 20	H 6
8 bis 12	W 14	20 bis 30	H 7
12 bis 20	W 13	30 bis 40	H 8
20 bis 30	W 12	40 bis 60	H 9
30 bis 35	W 11	60 bis 80	H 10
35 bis 45	W 10	80 bis 100	H 11
45 bis 65	W 9	100 bis 150	H 12
65 bis 120	W 8	150 bis 200	H 13
120 bis 200	W 7	200 bis 250	H 14
200 bis 350	W 6		
350	W 5		

Doppelwandige Durchstrahlung Doppelbild; BPK strahlerseitig

Klasse A

Drahtsteg: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ	Stufe / Loch BPK: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ
bis 1,2	W 18	bis 1,0	H 3
1,2 bis 2,0	W 17	1,0 bis 2,0	H 4
2,0 bis 3,5	W 16	2,0 bis 3,5	H 5
3,5 bis 5	W 15	3,5 bis 5,5	H 6
5 bis 7	W 14	5,5 bis 10	H 7
7 bis 12	W 13	10 bis 19	H 8
12 bis 18	W 12	19 bis 35	H 9
18 bis 30	W 11		
30 bis 40	W 10		
40 bis 50	W 9		
50 bis 60	W 8		
60 bis 85	W 7		
85 bis 120	W 6		
120 bis 220	W 5		
220 bis 380	W 4		
380	W 3		

Klasse B

Drahtsteg: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ	Stufe / Loch BPK: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ
bis 1,5	W 19	bis 1,0	H 2
1,5 bis 2,5	W 18	1,0 bis 2,5	H 3
2,5 bis 4	W 17	2,5 bis 4	H 4
4 bis 6	W 16	4 bis 6	H 5
6 bis 8	W 15	6 bis 11	H 6
8 bis 15	W 14	11 bis 20	H 7
15 bis 25	W 13	20 bis 35	H 8
25 bis 38	W 12		
38 bis 45	W 11		
45 bis 55	W 10		
55 bis 70	W 9		
70 bis 100	W 8		
100 bis 170	W 7		
170 bis 250	W 6		
250	W 5		

Doppelwandige Durchstrahlung Einfach- und Doppelbild; BPK filmseitig

Klasse A

Drahtsteg: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ	Stufe / Loch BPK: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ
bis 1,2	W 18	bis 2,0	H 3
1,2 bis 2,0	W 17	2,0 bis 5	H 4
2,0 bis 3,5	W 16	5 bis 9	H 5
3,5 bis 5	W 15	9 bis 14	H 6
5 bis 10	W 14	14 bis 22	H 7
10 bis 15	W 13	22 bis 36	H 8
15 bis 22	W 12	36 bis 50	H 9
22 bis 38	W 11	50 bis 80	H 10
38 bis 48	W 10		
48 bis 60	W 9		
60 bis 85	W 8		
85 bis 125	W 7		
125 bis 225	W 6		
225 bis 375	W 5		
375	W 4		

Klasse B

Drahtsteg: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ	Stufe / Loch BPK: Nenndicke t über ... bis ... mm	BZ
bis 1,5	W 19	bis 2,5	H 2
1,5 bis 2,5	W 18	2,5 bis 5,5	H 3
2,5 bis 4	W 17	5,5 bis 9,5	H 4
4 bis 6	W 16	9,5 bis 15	H 5
6 bis 12	W 15	15 bis 24	H 6
12 bis 18	W 14	24 bis 40	H 7
18 bis 30	W 13	40 bis 60	H 8
30 bis 45	W 12	60 bis 80	H 9
45 bis 55	W 11		
55 bis 70	W 10		
70 bis 100	W 9		
100 bis 180	W 8		
180 bis 300	W 7		
300	W 6		

GE Inspection Technologies Ahrensburg GmbH & Co. KG

ISO 9001

Bogenstr. 41 • 22926 Ahrensburg • Germany • Tel.: +49/4102/807-0 • Fax: +49/4102/807-189 • E-mail: GEInspectionTechnologies@ae.ge.com • GEInspectionTechnologies.com

Załącznik 4: Praca z laserem centrującym

UWAGA: **Nie wolno spoglądać bezpośrednio w kierunku wiązki światła laserowego !! Chronić laser przed dostępem dzieci.**

W celu włączenia lasera należy uruchomić
łącznik przechylny (1).
Jeżeli światło laserowe gaśnie, to muszą zostać wymienione baterie. Należy w tym celu zdjąć zamknięcie gwintowane (2).
Należy używać 2 sztuk miniaturowych baterii alkalicznych. Należy zwracać uwagę na biegunowość baterii. Należy je zakładać tylko zgodnie ze schematem. Urządzenie laserowe posiada zabezpieczenie przed zamianą biegunów baterii tak, że przy nieprawidłowym założeniu baterii laser pozostaje wyłączony.

Dane techniczne:

Dokładność:	0,25 mrad do wyfrezowanej powierzchni pomiarowej
Moc:	< = 1 mW, Klasa lasera 2
Zasięg:	> 20 m
Zasilanie z baterii:	2 x 1,5 V Micro-Alkali
Czas pracy ciągłej:	> 16 godzin
Typ lasera:	Laser na diodach półprzewodnikowych
Długość fali:	670 nm – światło czerwone

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg

UWAGA: Gwarancją poprawnej pracy urządzenia jest używanie tylko oryginalnych akcesorii firmy GE Sensing & Inspection Technilogies razem z ERESCO MF4

Prawo autorskie: GE Sensing & Inspection Technologies GmbH Bogenstrasse 41 D – 22926 Ahrensburg