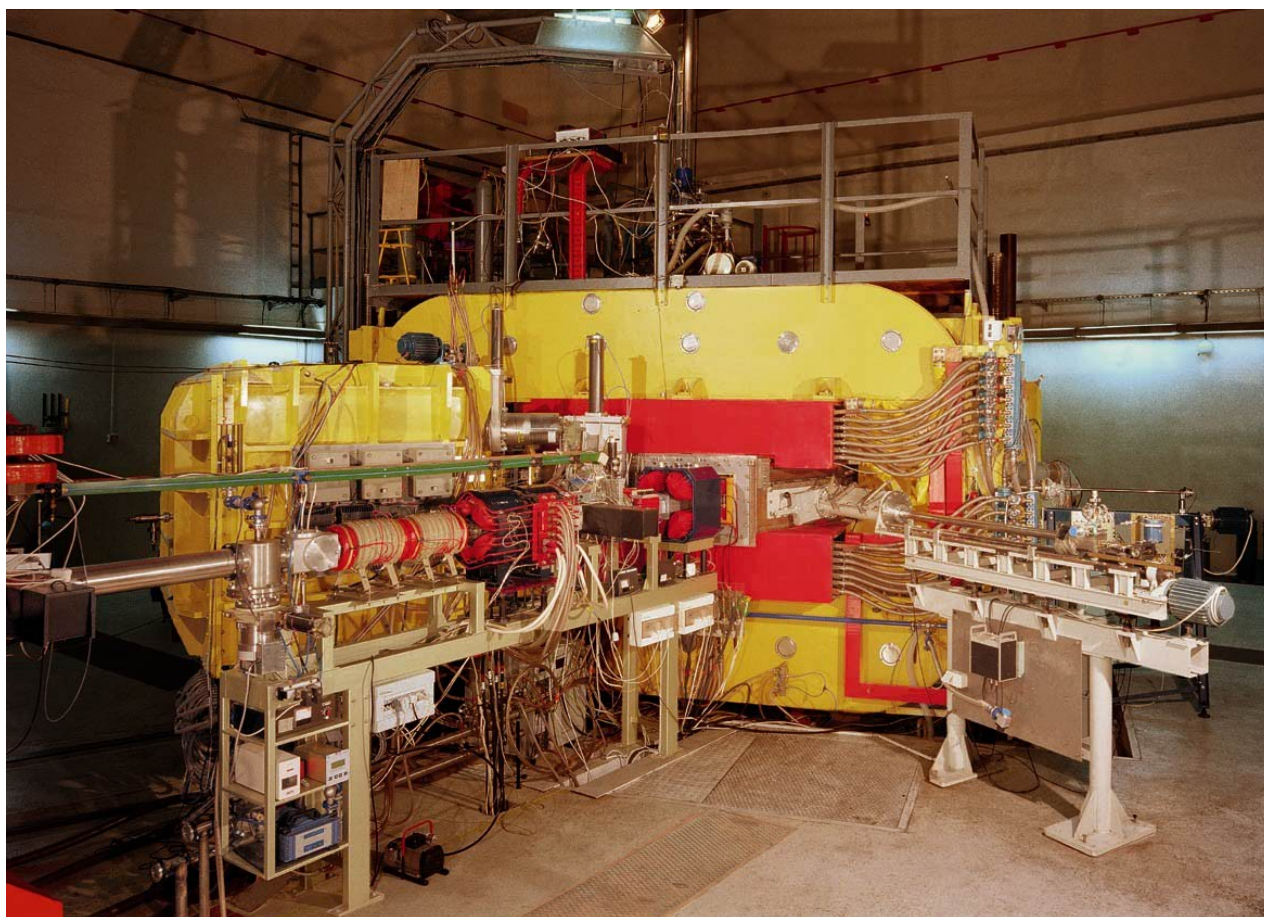


CYKLOTRON U-200P

PODSTAWOWE PROCEDURY I OPISY STEROWANIA



SPIS TREŚCI

| | | |
|---|---|----|
| • | Procedura sterowania cyklotronem i układami współpracującymi | 3 |
| • | Instr. 1 – Układy chłodzenia: pierwotny i wtórny | 6 |
| • | Instr.2 – Buncher – praca w warunkach normalnych, sytuacje awaryjne | 13 |
| • | Instr.3 – Obsługa komputerów sterujących znajdujących się w sterowni | 15 |
| • | Instr. 4 – System monitorowania promieniowania jonizującego | 16 |
| • | Instr. 5 – System blokowania dostępu do pomieszczeń nadzorowanych. | 18 |
| • | Instr. 6 – Strojenie rezonatorów generatora | 21 |
| • | Instr. 7 – Pomiar energii metodą TOF | 24 |
| • | Instr. 7a – Obsługa oscyloskopu do pomiaru energii metodą TOF. | 26 |
| • | Instr. 8 – Pomiar energii metodą rozpraszania | 27 |
| • | Instr. 9 – Wyłączenie generatora w.cz. w pomieszczeniu nr 130 „na górze”. | 32 |
| • | Instr. 10 – Wyłączenie źródła jonów ECR | 33 |
| • | Zakładowy plan postępowania awaryjnego | 37 |
| • | Instrukcja wymiany inflektora | 42 |
| • | Instrukcja włączenia generatorów w.cz. po awaryjnym zaniku napięcia anodowego | 47 |
| • | Instrukcja postępowania po zaniku napięcia w sieci elektrycznej | 49 |
| | - układy próżniowe cyklotronu i jonowodów | |
| | - źródło jonów ECR | |
| | - generator w.cz. | |
| • | Włączanie, wyłączanie zasilaczy magnesów sterujących X-Y (steeringów) | 52 |
| • | Włączanie, wyłączanie zasilaczy magnesów traktu D | 53 |

PROCEDURA STEROWANIA CYKLOTRONEM I UKŁADAMI WSPÓŁPRACUJĄCYMI

1. URUCHAMIENIE OBIEGÓW WODNYCH SYSTEMU CHŁODZENIA URZĄDZEŃ

- ukł. zewnętrzny (wtórny) - wykonują osoby upoważnione (obecnie p. M. Budziszewski)
- ukł. wewnętrzny (pierwotny) - wykonują osoby upoważnione lub operator
(instrukcja nr 1)

2. PRZYGOTOWANIE I SPRAWDZENIE PRÓŻNI – CYKLOTRON, JONOWODY, ECR

- cyklotron – przygotowanie i sprawdzenie wykonuje grupa obsługi cyklotronu
- jonowody – przygotowanie i sprawdzenie wykonują osoby odpowiedzialne za próżnię
- źródło ECR – przygotowanie i sprawdzenie wykonuje grupa obsługi źródła ECR

Operator przed rozpoczęciem uruchamiania układów zbiera informację od poszczególnych grup.

3. URUCHOMIENIE I STROJENIE ŹRÓDŁA ECR

- wykonuje osoba upoważniona do obsługi źródła

4. URUCHOMIENIE I STROJENIE BUNCHERA

W przypadku użycia bunchera w danym eksperymencie.

- wykonuje osoba upoważniona (p. M. Sobolewski)
(instrukcja nr 2)

5. PRZYGOTOWANIE CYKLOTRONU I TRAKTU OD STRONY ELEKTRYCZNEJ

- wykonują osoby z pracowni elektrycznej
- podłączenie/przełączenie zasilaczy
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń (steeringi, kwadrupole, itd.)
- przygotowanie listy aktualnych podłączeń zasilaczy kwadrupoli i magnesów sterujących i przekazanie jej do sterowni

6. WŁĄCZENIE SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH I URZĄDZEŃ STERUJĄCYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W STEROWNI

- wykonuje operator
- uruchomienie komputerów i innych urządzeń (bez podania napięć i prądów sterujących) (instrukcja 3)

7. PRZYGOTOWANIE GENERATORA

- wykonuje osoba z grupy w.cz.
- przestrojenie częstotliwości na ekwiwalencie
- przełączenie sterowania na „dół” do sterowni

8. PRZYGOTOWANIE SYSTEMU MONITORINGU PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO (SONDY WRAZ Z SYSTEMEM MONITORUJĄCYM)

- wykonuje osoba uprawniona lub operator
- przeniesienie i podłączenie sond promieniowania gamma i neutronowego
- uruchomienie systemu blokowania drzwi do pomieszczeń
(instrukcja nr 4)

9. WŁĄCZENIE MAGNESU GŁÓWNEGO

- wykonuje operator
- podanie prądu docelowego

10. OPTIMALIZACJA ŹRÓDŁA ECR NA INFLEKTOR

- wykonuje osoba z grupy ECR
- przełączenie sterowania kubkiem Faraday'a do sterowni
- uruchomienie systemu blokowania dostępu do pomieszczeń (instrukcja nr 5)

11. PODANIE NAPIĘĆ POCZĄTKOWYCH NA GENERATORY W.CZ.

- wykonuje osoba z grupy w.cz. lub operator
 - podanie początkowych wartości napięć
 - dostrojenie rezonatorów
- (instrukcja nr 6)

12. PROWADZENIE WIĄZKI WEWNĄTRZ CYKLOTRONU

- wykonują operatorzy
- optymalizacja ustawienia inflektora (napięcie, kąt, wysokość)
- optymalizacja ustawień prądów cewek (transmisja)
- optymalizacja wartości prądu magnesu głównego
- optymalizacja fazy i napięć w generatorach

13. WYPROWADZENIE WIĄZKI O ŻĄDANEJ ENERGII

- wykonują operatorzy
- optymalizacja ustawień strippera
- optymalizacja prądu wiązki na pierwszy luminofor („pierwszą łapę”)
- pomiar energii wiązki (met. TOF i met. rozpraszania) (instrukcja 7 i 8)

14. PROWADZENIE WIĄZKI DO UKŁADU EKSPERYMENTALNEGO

- wykonują operatorzy
- optymalizacja wiązki na kolejnych punktach diagnostycznych (luminofory, tarcza, kubek Faraday'a)
- wypełnienie dokumentacji w sterowni:
 - formularz z parametrami wiązki (zeszyt traktu)
 - „dziennik cyklotronu” (niebieski zeszyt z uwagami)
 - informacja o numerach pomp użytych w danym eksperymencie (w „niebieskim zeszycie”)
 - formularz dla kierownika eksperymentu
 - informacja o podłączeniu zasilaczy magnesów i kwadrupoli w danym eksperymencie
 - zaznaczanie czasu pracy cyklotronu (zeszyt „z kreskami”)

15. KONTROLA POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA URZĄDZEŃ W CZASIE TRWANIA EKSPERYMENTU

- wykonują operatorzy
- kontrola próżni
- kontrola prądu inflektora
- kontrola prądu wiązki (regulacja fazy, prądu magnesu głównego, napięć generatorów)
- informacje istotne umieszczać w „niebieskim zeszycie”

16. WYŁĄCZANIE UKŁADÓW CYKLOTRONU

- *wykonują operatorzy oraz osoby uprawnione z poszczególnych grup*
- kolejność działania:
 - zerowanie napięcia inflektora,
 - zerowanie napięć i prądów na generatorach, kwadrupolach, steeringach, cewkach korekcyjnych, magnesie głównym i innych zasilaczach biorących udział w pracy cyklotronu,
 - zdjęcie blokad drzwi, wyłączenie systemu monitoringu promieniowania jonizującego,
 - wyłączenie generatorów w.cz. (instrukcja nr 9)
 - wyłączenie źródła ECR (instrukcja nr 10)
 - wyłączenie komputerów, oscyloskopów i innych urządzeń w sterowni
 - zamknięcia zaworów szybrowych i ich sprawdzenie
 - uzupełnienie dokumentacji
 - po około 15-20 minutach wyłączyć systemy chłodzenia (obieg pierwotny i wtórny) (instrukcja nr 1)

OBSŁUGA UKŁADU CHŁODZENIA CYKLOTRONU

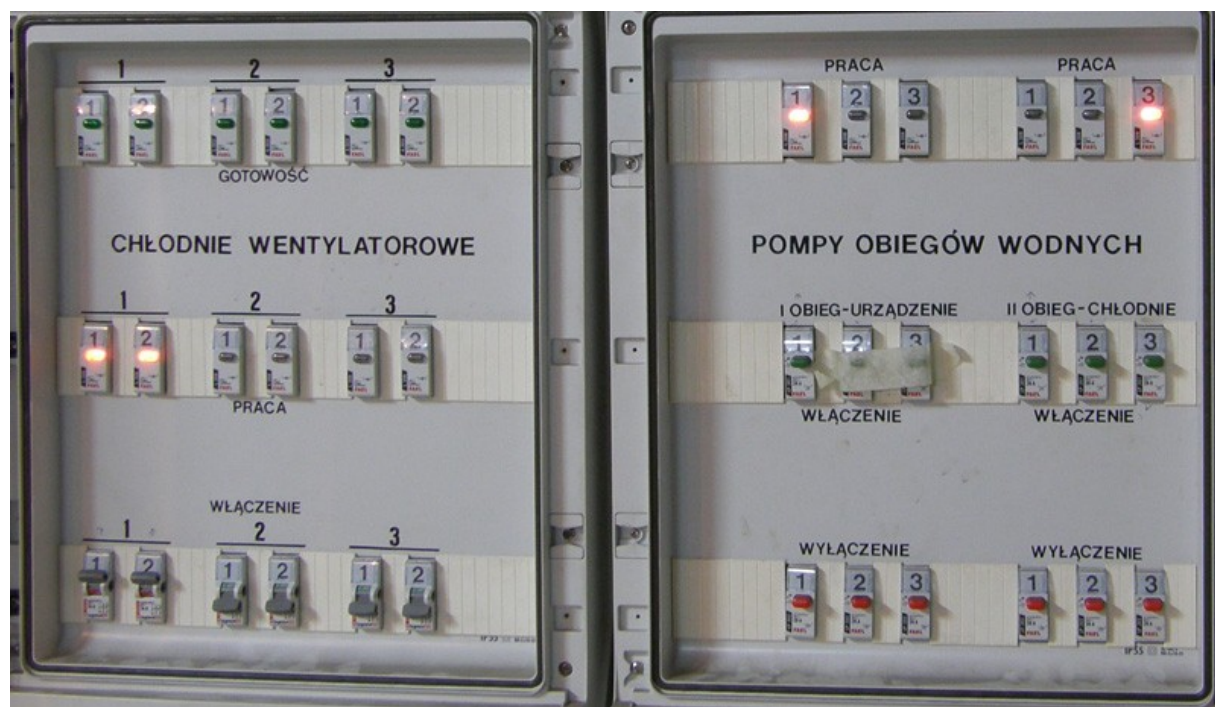
Układy chłodzenia:

- I – układ pierwotny (czysty) to układ wewnętrzny napełniony wodą destylowaną, dejonizowaną, demineralizowaną;
- II – układ wtórny (brudny) to układ zewnętrzny napełniany wodą miejską.

Zawory główne obiegu wtórnego znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie chłodni wentylatorowych (Rys.5 – Rys.9).

Zawory obiegu pierwotnego dla poszczególnych urządzeń (elektromagnes cyklotronu, rezonatory, cewki korekcyjne, źródło jonów, generatory w.cz., zasilacze UZ1 i UZ2) znajdują się w piwnicy pod cyklotronem (pomieszczenie 032).

Sterowanie pompami obu obiegów oraz chłodniami wentylatorowymi odbywa się w pompowni (piwnica, pomieszczenie 030) przy użyciu tablicy sterującej (Rys.1). Panel lewy dotyczy chłodni wentylatorowych, a panel prawy pomp obu obiegów wody.



Rys. 1

URUCHOMIENIE UKŁADÓW CHŁODZENIA

Włączenie obiegu pierwotnego

1. Uruchomić pompę zielonym przyciskiem w sekcji „I-szy obieg – urządzenie” znajdującą się w prawej części panelu sterującego. Załączenie się pompy sygnalizuje zapalona odpowiednia dioda w powyższej sekcji „praca”.
2. Podejść do uruchomionej pompy i sprawdzić ciśnienie robocze (powinno wynosić pomiędzy 5MPa a 6MPa).

UWAGA:

W przypadku uruchomienia drugiej pompy (przy zbyt niskim ciśnieniu wody w obwodzie) należy otworzyć zawór *bypassu* (zawór ma odwrotny gwint [w prawo odkręcanie, w lewo zakręcanie], aby ciśnienie wytwarzane przez dwie pompy nie przekraczało 6MPa. (Rys.2)

Należy też sprawdzić ciśnienie na rurociągu wody czystej, które powinno być w granicach 4,5 – 6 MPa. Jeśli jest niższe, przykręcić zawór *bypassu*.

3. Sprawdzić spadek ciśnienia na filtrze znajdującym się obok pompowni, (Rys.3). Spadek ciśnienia przy drożnym filtrze powinien być w zakresie 0,2 – 0,4 atm. Jeżeli spadek ciśnienia jest większy należy wymienić filtr. W przypadkach szczególnych można wyjąć filtr z układu i pracować przez jakiś czas bez filtra.



Rys.2 Pompy układu pierwotnego



Rys.3 Filtr w układzie pierwotnym

Włączenie obiegu wtórnego

W okresie zimowym (przy temperaturze otoczenia $\leq 0^{\circ}\text{C}$) II obieg chłodzenia można uruchomić wówczas, gdy temperatura obiegu I przekracza 35°C na termometrze w pompowni.

1. Przy chłodni wentylatorowej (Rys.5) planowanej do użycia zamknąć zawory spustowe dla chłodni 13/1 2Z47, 2Z41, 2Z42, odpowiednio dla 13/2 zawory 2Z48, 2Z43, 2Z44 a dla chłodni 13/3 2Z49, 2Z45, 2Z46 (Rys. 5 – 8). Sprawdzić, czy dwa zawory główne, doprowadzające, są otwarte dla chłodni 13/1 2Z11 i 2Z10, dla 13/2 zawory 2Z13 i 2Z12, a dla chłodni 13/3 2Z15 i 2Z14 (Rys.5 i Rys.7).
2. Napełnić układ wodą poprzez zbiornik wyrównawczy w hali eksperymentalnej. Odkręcić zawory 2Z37 i 2Z36. Sprawdzić, czy zawór spustowy 2Z40 jest zamknięty. Jak woda w zbiorniku osiągnie poziom maksymalny należy zakręcić te zawory, (Rys.4).
3. Uruchomić pompę (w pompowni) zielonym przyciskiem w sekcji „*II-gi obieg – chłodnie*” znajdującą się w prawej części panelu sterującego. Załączenie się pompy sygnalizuje zapalona odpowiednia dioda w powyższej sekcji „*praca*”.
4. Włączyć chłodnię poprzez podniesienie przełącznika w sekcji „*włączenie*” w lewej części tablicy sterującej.

UWAGA:

Jeżeli pracuje jedna pompa, to należy otwierać zawory tylko jednej chłodni, podczas pracy dwóch pomp – otworzyć zawory dwóch chłodni, a przy trzech pompach – trzech chłodni. **Nie wolno włączać dwóch lub trzech pomp do pracy na jednej chłodni.**

5. W zbiorniku uzupełniającym sprawdzić ubytek wody spowodowany włączeniem pomp, w razie potrzeby dopuścić wodę do poziomu minimalnego.
 - W przypadku sterowania automatycznego odkręcić zawór 2Z35 i uruchomić automatykę sterującą dopełnianiem wody (włączenie bezpiecznika w tablicy sterującej (Rys.4).
 - W przypadku dopełniania ręcznego otworzyć zawór 2Z39 (Rys.4).

W przypadku wyższych temperatur na zewnątrz lub nadmiernego ogrzania wody chłodzącej należy włączyć kolejną pompę w obiegu wtórnym i drugą chłodnię wentylatorową.

UWAGA:

Przy włączaniu kolejnej pompy należy odkręcić dwa zawory przy tej pompie (gdy pompa jest wyłączona zawory są zakręcone) (Rys.10).

WYŁĄCZENIE UKŁADÓW CHŁODZENIA

Wyłączenie układów chłodzenia może nastąpić około 20 minut po wyłączeniu cyklotronu i urządzeń towarzyszących.

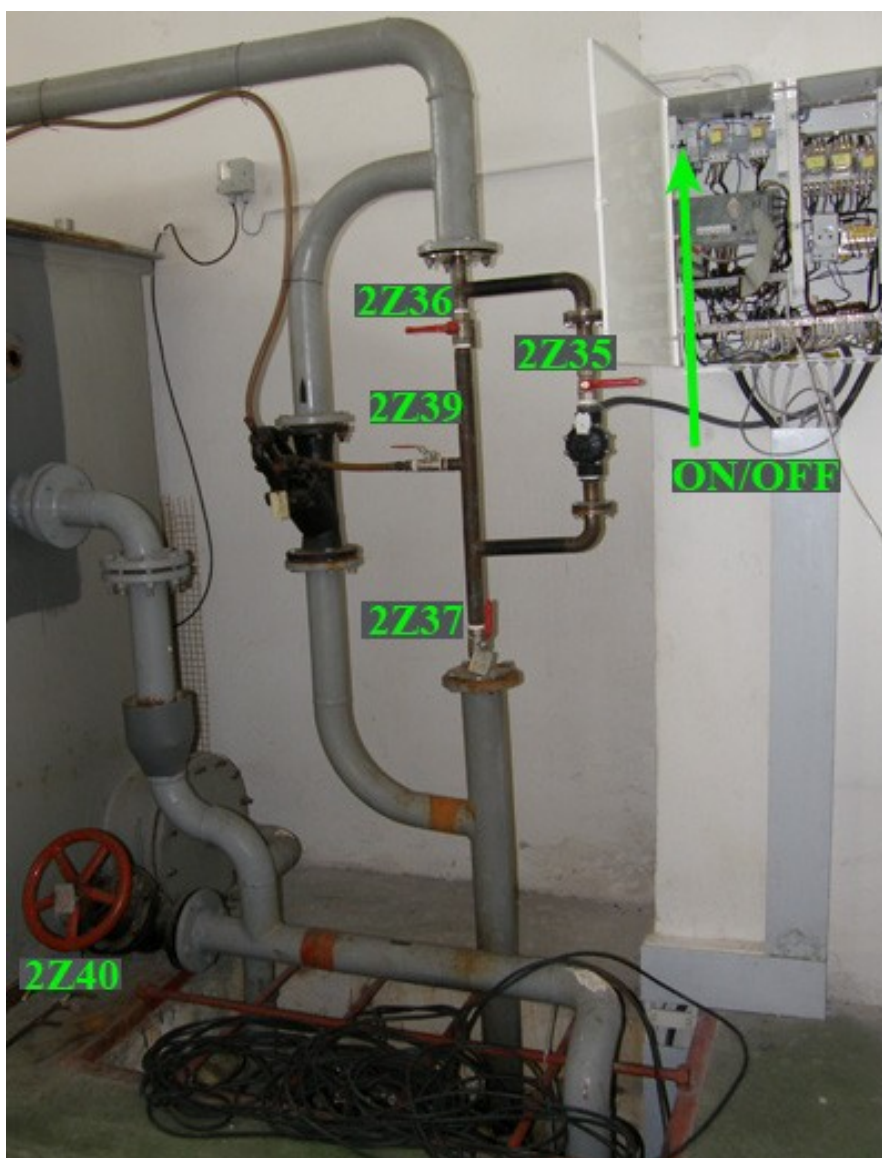
Kolejność wyłączenia:

1. chłodnie wentylatorowe (przełącznik w sekcji „*włączenie*” w dół)
2. pompy obiegu pierwotnego oraz wtórnego czerwonymi przyciskami w sekcji „*wyłączenie*”
3. wyłączyć automatykę i zakręcić zawory przy zbiorniku wyrównawczym w hali eksperymentów (spuścić zimą wodę ze zbiornika zaworem 2Z40)
4. otworzyć zawory spustowe przy chłodniach (zimą odkręcić zawory spustowe w studziencie Rys.9)

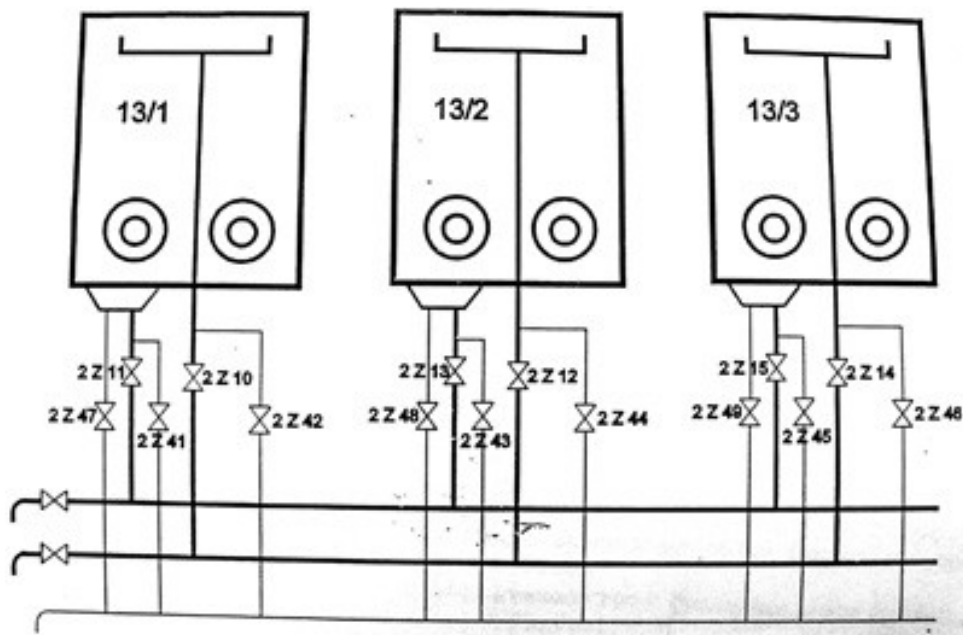
Uwaga:

- przy krótkich przerwach, wody z chłodni nie zrzucać,
- gdy w ciągu doby temperatura powietrza atmosferycznego będzie powyżej 5 °C wody z chłodni nie zrzucać,
- gdy temperatura na zewnątrz przewidywana jest około 0 °C to wodę z obiegu II wystarczy zrzucić tylko do poziomu gruntu. W tym celu należy:
 - odkręcić zawór 2Z40 przy zbiorniku wyrównawczym (Rys.4),

- odkręcić zawory spustowe chłodni 2Z47, 2Z41, 2Z42 (Rys.5 - 8)
- gdy temperatura na zewnątrz jest przewidywana $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ dodatkowo należy odkręcić zawory spustowe w studzience znajdującej się koło chłodni.



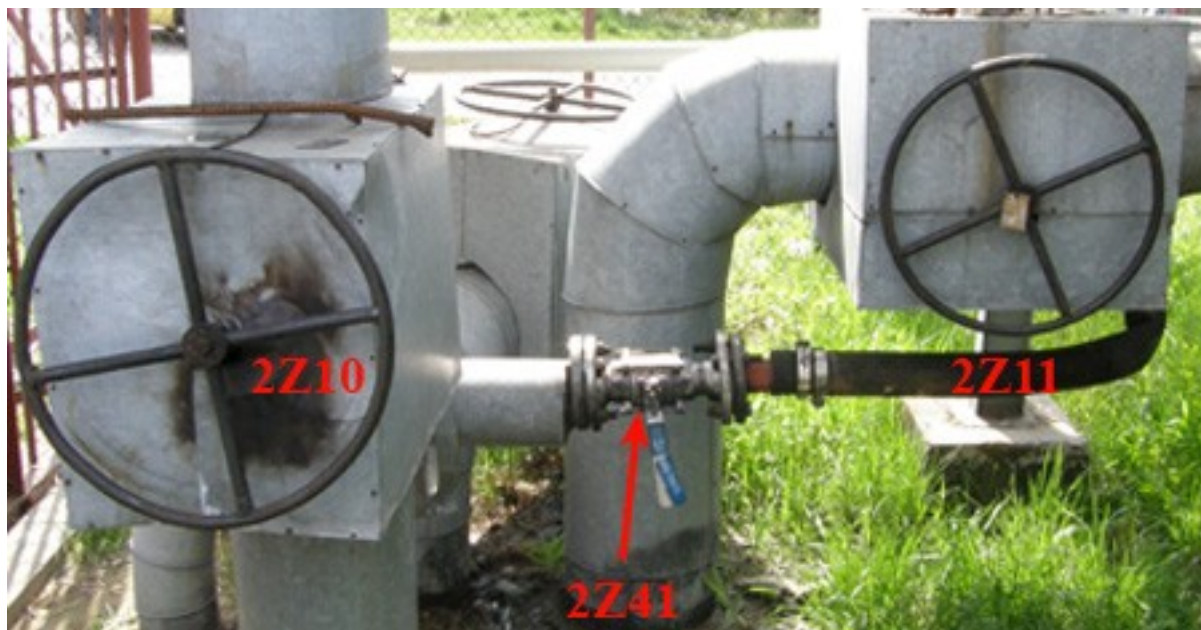
Rys.4 Przelewowy zbiornik wody obiegu wtórnego



Rys. 5 Schemat chłodni wentylatorowych



Rys.6 Zawór spustowy 2Z42



Rys.7 Zawory doprowadzające 2Z10 i 2Z11 oraz zawór spustowy 2Z41



Rys.8 Zawór spustowy 2Z47



Rys.9 Zawory spustowe w studzience



Rys.10 Pompy obiegu wtórnego. Zaznaczone zawory przy pompie nr 3.

BUNCHER**PRACA W WARUNKACH NORMALNYCH**

I. Rozmieszczenie poszczególnych elementów składowych bunchera przedstawiono na Rys.1.

II. Załączenie i obsługa bunchera powinna się odbywać według poniżej wypunktowanego schematu:

1. Załączenie przesuwника fazy włącznikiem sieciowym. Zielona dioda LED sygnalizuje obecność napięć zasilających przesuwnik.
2. Załączenie wzmacniacza bunchera. Pulsowanie czerwonej diody LED sygnalizuje obecność napięć zasilających wzmacniacz. Ponadto po rozgrzaniu lampy wskazówka znajdującego się na płycie czołowej miliamperomierza powinna się wychylić w prawo.
3. Operator dostraja buncher w sterowni cyklotronu na maksymalne wychylenie przyrządu analogowego mierzącego prąd na luminoforze nr 1.
Do strojenia służą (Rys.2):
 - a. przełącznik posiadający pozycje 0° i 180°
 - b. pokrętko opisane jako „FAZA”Przełącznik umożliwia przełączenie fazy o 180° zaś pokrętko zapewnia płynną regulację fazy w zakresie 0°-180°.
4. Wyświetlacz znajdujący się na płycie czołowej przesuwника fazy sygnalizuje obecność napięcia na elektrodzie bunchera znajdującej się w linii iniekcyjnej.
5. Buncher umożliwia zarówno zwiększenie, jak i zmniejszenie natężenia prądu jonowego.
6. Przełącznik, którego pozycje są opisane ON-OFF służy do określenia skuteczności działania bunchera. Pozycja OFF ustawia zerowy potencjał na wyjściu przesuwника fazy i w dalszej kolejności brak potencjału na elektrodzie czynnej bunchera.
Pozycja ON zapewnia obecność napięcia na wyjściu przesuwника fazy i na elektrodzie czynnej bunchera.
7. Na płycie czołowej wzmacniacza bunchera umieszczonego w bunkrze cyklotronu znajdują się:
 - a. Przełącznik, którego pozycje są opisane jako Z-L (zdalne – lokalne). Przełącznik powinien znajdować się w pozycji „L”.
 - b. Pokrętko regulacji amplitudy napięcia na elektrodzie czynnej bunchera. Amplituda nie wymaga regulacji jako parametr dostrajania i nie jest zmieniana przez operatora.

III. Wyłączenie bunchera.

1. Wyłączenie przesuwника fazy włącznikiem sieciowym. Jest ono sygnalizowane brakiem świecenia zielonej diody LED znajdującej się na płycie czołowej przesuwника fazy.
2. Umieszczenie przełącznika ON-OFF w pozycję OFF.
3. Wyłączenie wzmacniacza umieszczonego w bunkrze włącznikiem sieciowym. Jest ono sygnalizowane brakiem pulsowania czerwonej diody LED umieszczonej na płycie czołowej wzmacniacza.

UWAGA!

Po zakończeniu pracy należy wyłączyć wyłącznikami sieciowymi zarówno przesuwnik jak i wzmacniacz w bunkrze cyklotronu.

SYTUACJE AWARYJNE

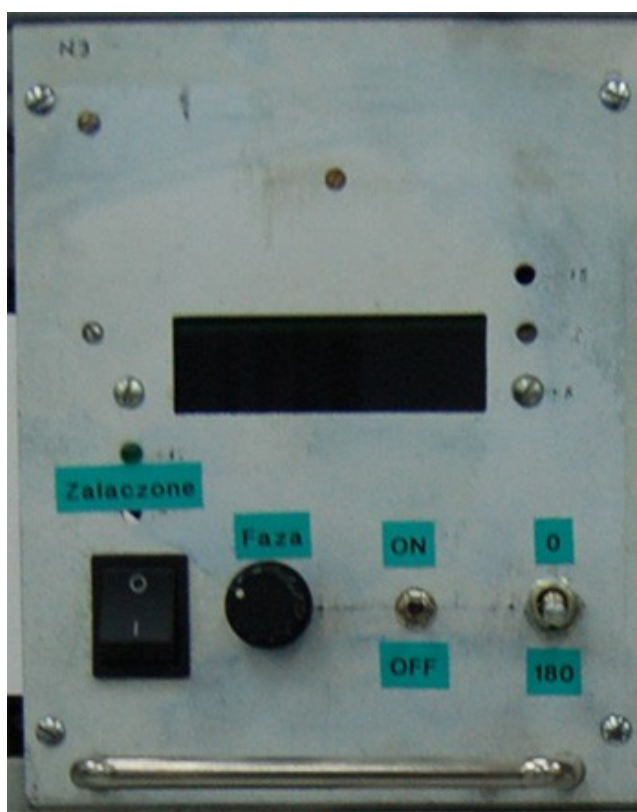
1. Na wyświetlaczu brak odczytu, ale zmienia się wskazanie na przyrządzie mierzącym prąd z luminoforu nr1 przy regulacji pokrętkiem „Faza”.
Takie objawy występują przy braku kontaktu kabla „C” z wejściem na przesuwnik lub braku kontaktu kabla „C” z sondą pomiarową w pomieszczeniu „ECR”.
2. Na wyświetlaczu brak odczytu, wskazanie na przyrządzie mierzącym prąd z luminoforu nr1 nie ulega zmianie przy regulacji pokrętkiem „Faza” na przesuwniku fazy.
Takie objawy mogą świadczyć o:
 - a. braku kontaktów na kablach „A” , „C”
 - b. braku kontaktów na kablach l0 lub l4
 - c. braku kontaktu na kablu sygnałowym przychodzącym z pomieszczenia generatora do przesuwника fazy.

Usterki wymienione w podpunktach „a” oraz „c” może wyeliminować operator.

Usterka wymieniona w podpunkcie „b” nie powinna być likwidowana przez operatora.

Inne nie wypunktowane usterki, jak również strojenie bunchera nie powinny być wykonywane przez operatora.

Kontakt : M.Sobolewski tel: 649 58 07 do godziny 21.



Rys.2

URUCHAMIANIE I WYŁĄCZANIE KOMPUTERÓW STERUJĄCYCH W STEROWNI

1. Komputer sterowania polem głównym i magnesami zakrzywiającymi oraz układem kontroli poziomu wody

- włączenie przyciskiem
- user name: *zasilacze*
password: *uzety*
- wyjście z programu: w górnym lewym rogu ekranu wybrać przycisk *control – exit – launch*
- wpisać *shutdown -f -b*
- wyłączyć przyciskiem.

2. Komputer sterowania generatorem i traktami

- włączyć przyciskiem
- po pojawieniu się # wpisać: *ph* (wcisnąć enter)
- po ukazaniu się okna programu QNX wybrać na dolnym pasku zakładkę „cyklotron”
- wyłączenie programu: wybrać w górnym lewym rogu przycisk „koniec”
- wyłączenie komputera: w dolnym lewym rogu kliknąć na QNX i wybrać *shutdown*
- wpisać *shutdown -f -b*
- wyłączyć przyciskiem.

3. Komputer sterujący kwadrupolami

- włączyć komputer przyciskiem
- program uruchamia się automatycznie
- wyłączenie klawiszem F7
- wyłączyć przyciskiem.

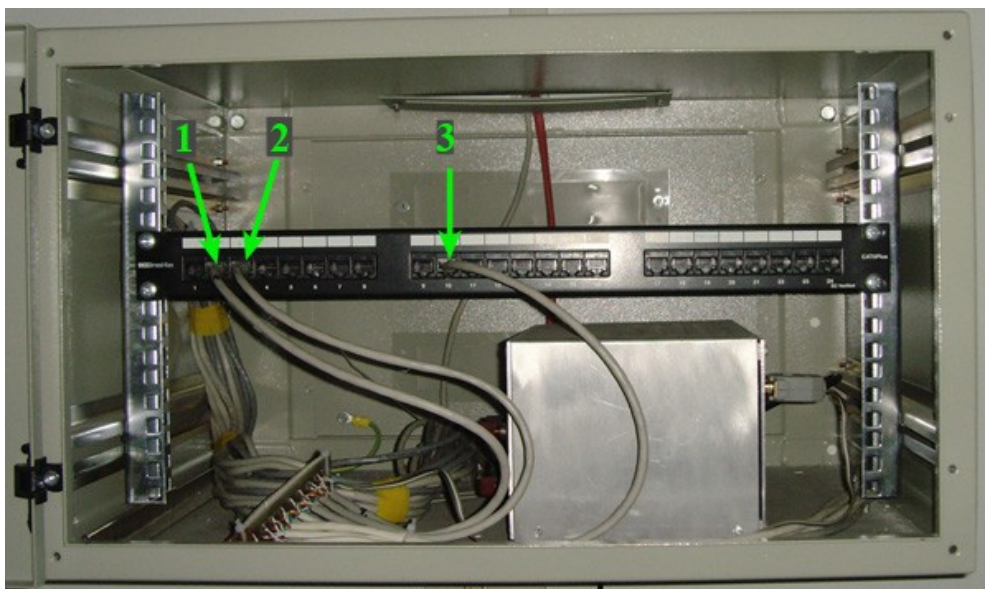
4. Komputer sterujący systemem dozymetrycznym

- włączenie przyciskiem *POWER*
- login *janeK*
- hasło *janeK*
- uruchomienie systemu '*ph*'
- wejść do zakładki '*applications*'
- wybrać program '*dozymetria*'
- z menu *QNX* wybrać '*shutdown*'
- wyłączenie przyciskiem *POWER*.

INSTRUKCJA „USTAWIANIA” SYSTEMU DOZYMETRYCZNEGO

1. Na tablicy rozdzielczej systemu (w sterowni) włączyć wtyczki pod odpowiednie numery gniazda miejsca nadzorowanego (numery podane na gniazdach w pomieszczeniach).

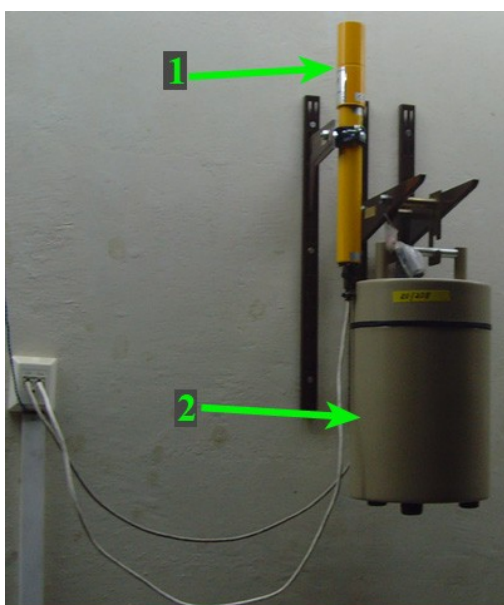
Uwaga: System obecnie zapewnia tylko jednoczesny wybór trzech gniazd, dwa zazwyczaj obsługują bunkier i boks B.



Rys.1 Tablica rozdzielcza systemu NETVIEW 1- gniazdo cyklotronu, 2 – gniazdo części B, 3 – gniazdo przełączalne

2. Przenieść sondy pomiarowe (Rys.2) do miejsc, które będą nadzorowane i przyłączyć je do gniazd. Numery gniazd muszą być zgodne z numerami wybranymi na tablicy sterującej.

Uwaga: Jeśli do gniazda ma być przyłączona tylko jedna sonda to do drugiego wejścia gniazda należy włożyć specjalny wtyk (Rys.3).



Rys.2 Sondy 1- gamma, 2 – neutronowa

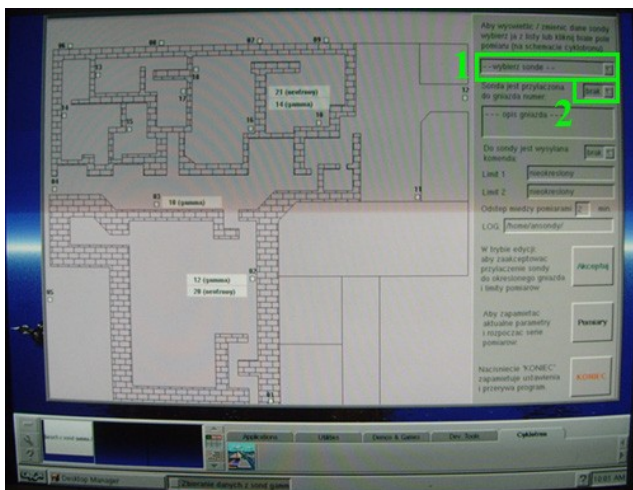


Rys.3 Podłączenie do gniazda jednej sondy

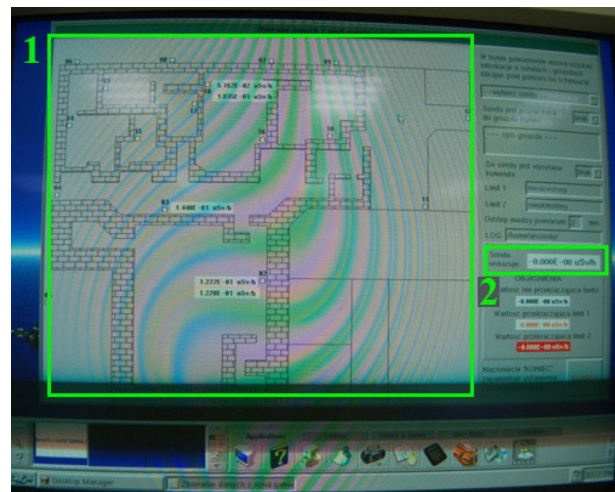
3. Po przyłączeniu sond można przystąpić do uruchamiania komputera i programu sterującego.
 - włączenie przyciskiem *POWER*
 - login *janeK*
 - hasło *janeK*
 - uruchomienie systemu '*ph*'
 - wejść do zakładki '*applications*'
 - wybrać program '*dozymetria*'
 - a. po uruchomieniu program wykonuje automatycznie wykrywanie i testowanie sond.
 - b. następnie program wyświetli lokalizację poszczególnych sond, ta lokalizacja może być nieaktualna bo została zapamiętana z poprzednich ustawień.
 - c. znając aktualne fizyczne rozmieszczenie sond na ekranie wybieramy numer sondy i numer gniazda do którego jest przyłączona. Każdy wybór wymaga potwierdzenia kliknięciem na „Akceptacja”. Program przemieści wtedy symbol sonda do wybranego gniazda.
4. Po zaakceptowaniu przemieszczeń sond można przystąpić do pomiarów wybierając na ekranie opcję „Pomiar”. Podstawowe pola programu opisane zostały na rysunkach 4 i 5.

Uwaga: Jeśli wskazania dowolnej sondy przekroczą poziom 10 $\mu\text{Sv/h}$ to dostęp do pomieszczenia dozorowanego powinien być zablokowany.

5. Wyłączenie systemu następuje po wybraniu na ekranie opcji „Koniec”. Wyłączenie komputera wymaga poniższych czynności:
 - z menu *QNX* wybrać '*shutdown*'
 - wyłączenie przyciskiem *POWER*
6. Program zapisuje na dysku komputera wyniki pomiarów, ale ich odtworzenie wymaga współpracy pracowni elektronicznej.



Rys.4



Rys.5

Podstawowe pola programu opisane na rysunkach 4 i 5:

1. wybór numeru sondy (Rys.4)
2. wybór numeru gniazda (Rys.4)
3. informacje o lokalizacji podłączonych sond oraz wartościach promieniowania przez nie rejestrowanych (gamma i/lub neutronów) (Rys.5)
4. odczyt wartości promieniowania na wybranej sondzie (Rys.5)

INSTRUKCJA SYSTEMU BLOKOWANIA DOSTĘPU DO POMIESZCZEŃ NADZOROWANYCH

1. Włączyć lub upewnić się, że panel sterowania systemu blokad jest włączony.
2. W pomieszczeniu, które ma być zablokowane włączyć przełącznik blokady (Rys.1) w pozycję *blokada włączona*, domknąć wszystkie drzwi a następnie przez jedno z nich opuścić pomieszczenie również je starannie domykając.

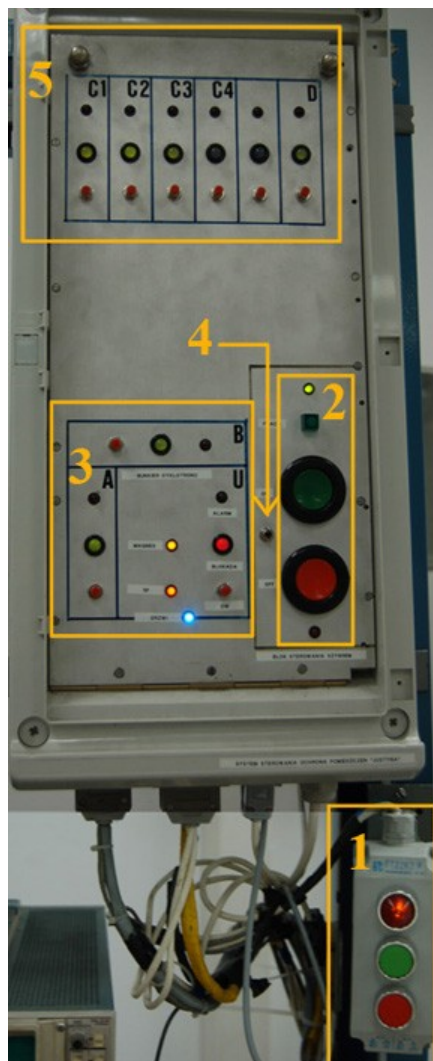


Rys.1 Przełącznik blokady drzwi

Uwaga: W momencie włączenia zasilanie elektryczne zamków elektrycznych w drzwiach pomieszczenia zostaje odcięte i otwarcie drzwi możliwe jest tylko od środka pomieszczenia przy pomocy klamki.

3. Powyższą czynność powtórzyć dla pozostałych pomieszczeń, które mają być zablokowane.
4. Po zablokowaniu pomieszczeń wcisnąć odpowiednie przyciski na panelu sterującym, diody sygnalizacyjne pomieszczeń zmieniają kolor z zielonego na czerwony (punkty 3 i 5 Rys.2).
5. Po dwóch minutach od wykonania w.w. czynności system wygeneruje krótki sygnał dźwiękowy informujący o gotowości do pracy.
6. Od tego momentu staje się możliwe otwarcie i sterowanie kubkiem Faradaya, który odcina linię iniekcyjną ECR od cyklotronu (punkt 2 Rys.2).
7. Możliwe jest chwilowe zawieszenie blokady pomieszczenia po wciśnięciu przycisku na tablicy sterującej odpowiadającemu danemu pomieszczeniu (punkty 3 i 5 Rys.2). Dioda sygnalizacyjna zmieni wtedy kolor na żółty – po 15-tu minutach system przywróci blokadę, jeśli się nie powtórzy czynności.

Uwaga: Drzwi nadal nie można otworzyć od zewnątrz bez pomocy klucza, którym dysponuje kierownik zmiany operatorów.



Rys.2 Panel sterowania znajdujący się w sterowni

8. „Zerwania” blokady:

- a. otwarcie drzwi od środka pomieszczenia blokowanego powoduje to, że system odcina wiązkę jonów przy pomocy kubka Faradaya na linii iniekcyjnej,
- b. wciśnięcie przycisku awaryjnego (Rys.3) w pomieszczeniu blokowanym powoduje również zamknięcie kubka Faradaya.

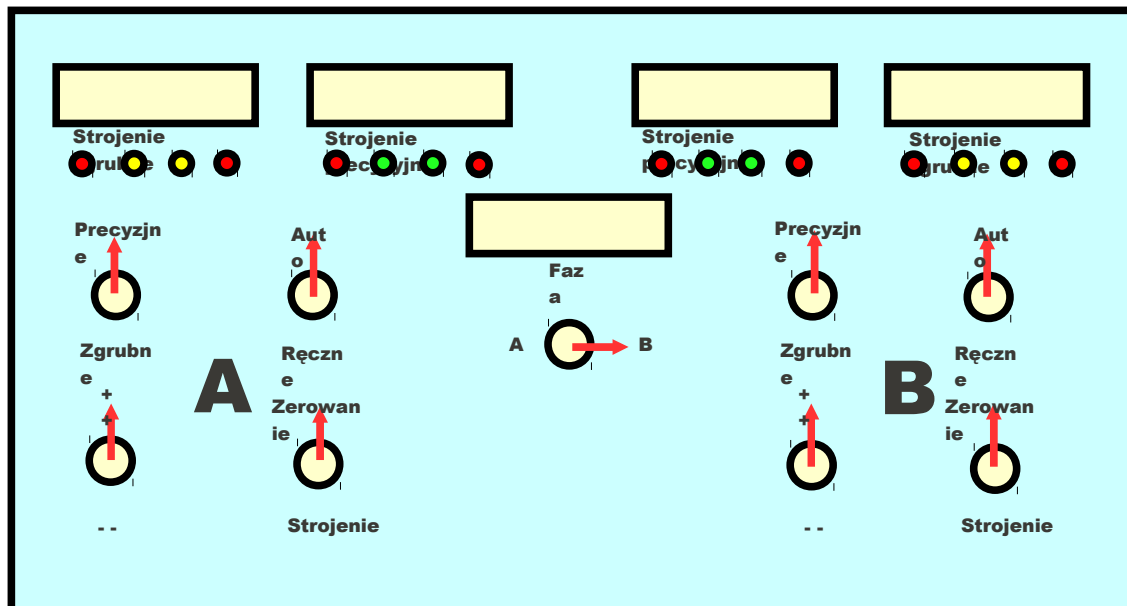


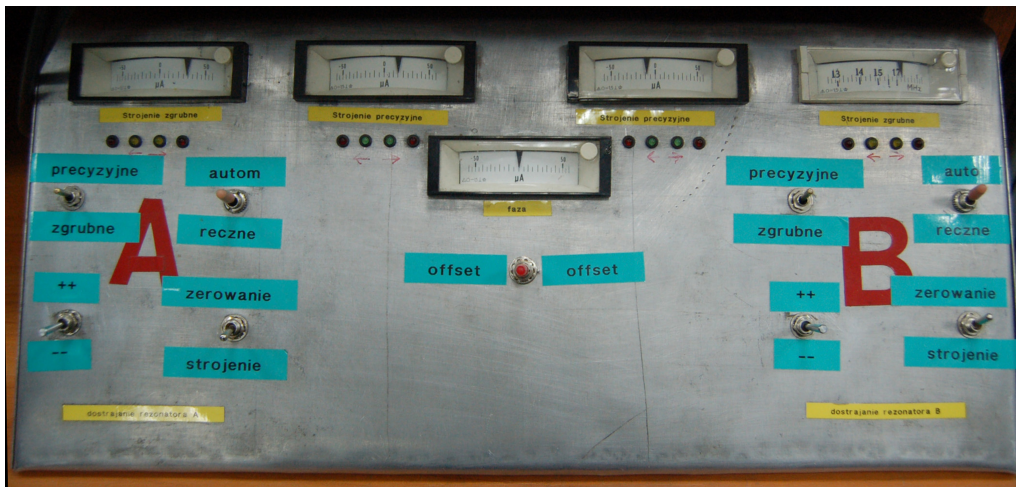
Rys.3

9. Sytuacje wymienione w pkt. 8 traktujemy jako awaryjne i postępujemy zgodnie z instrukcją dotyczącą zdarzeń radiacyjnych.
10. Po awaryjnym zadziałaniu systemu wiązkę jonów można przywrócić dopiero po wyłączeniu i ponownym włączeniu przełączników blokad w pomieszczeniach, w których doszło do jednej z sytuacji opisanych w pkt. 8.
11. Wyłączenie trwałego systemu blokowania możliwe jest albo przez wyłączenie panelu sterującego albo po chwilowym, wyłączeniu (pkt.7) i ustawieniu przełączników w pomieszczeniach w pozycji *blokada wyłączona*.

INSTRUKCJA OBSŁUGI STEROWNIKÓW GENERATORÓW W.CZ.

1. Należy odczekać ok. 20 minut, aby ustabilizowały się warunki termiczne w detektorach fazy i źródłach napięć referencyjnych sterowników.
2. W trybie ręcznym i strojenie zgrubne przełącznikiem "++/--" odnaleźć, obserwując oscyloskop minima fali odbitej odpowiednio dla rezonatora A i B. Dzięki zablokowaniu alarmu od braku mocy W.CZ., możliwe jest operowanie strojnikami przy obniżonej mocy i z dala od punktu dostrojenia.
3. Następnie trzymając przełącznik "Zerowanie/Strojenie" w położeniu Zerowanie należy sprowadzić przełącznikiem "++/--" do zera wskazanie detektora fazy sterownika obserwowane na wskaźniku "Faza". Przedtem należy wybrać przełącznikiem A/B odpowiedni sterownik do obserwacji. Zerowanie jest sygnalizowane akustycznie i optycznie w sposób odróżnialny od alarmu czy funkcji podstrajania. Aby zapobiec późniejszej przypadkowej zmianie zerowania w trybie automatycznym przełącznik "Zerowanie/Strojenie" powinien być przełączony w stan "Strojenie".
4. Przełączyć w tryb "Auto". Tu także działa regulacja zerowania i obserwując falę odbitą, krótkimi "impulsami" w dół lub górę można (zwłaszcza przy pracy strojnikiem precyzyjnym) dokładnie ustalić punkt minimum fali odbitej.
5. W trybie pracy automatycznej strojnika precyzyjnego aktywna jest funkcja samoczynnej korekcji dostrojenia strojnikiem zgrubnym. Gdy strojnik precyzyjny przekroczy ustalone położenie (komparator położenia) lub uruchomi wyłącznik krańcowy wtedy nastąpi cykl samoczynnej korekcji, która trwa około 30 sekund. Jednoczesne zapalenie OBU lampek wyłączników krańcowych napędu zgrubnego danego sterownika (A lub B) oraz cichy sygnał akustyczny sygnalizuje uruchomienie tej funkcji. Po zakończeniu podstrajania następuje samoczynny powrót do pracy strojnika precyzyjnego.





POSTĘPOWANIE W SYTUACJACH AWARYJNYCH

Sytuacje awaryjne: Alarm akustyczny/zatrzymanie sterownika.

Alarm akustyczny (piszczyk) wywołuje co najmniej jedna z 3 następujących przyczyn:

- Brak mocy W.CZ. doprowadzonej do cyklotronu.
- Brak sygnału modulującego "S" z Generatorsa.
- Nieprawidłowe wartości napięć zasilających potencjometry położenia strojników (np. zwarcie do masy, ze sobą itp.).

W czasie trwania alarmu silniki obu napędów są zatrzymane. Alarm ustępuje samoczynnie po ustaniu przyczyn. W trybie ręcznym alarm od braku mocy W.CZ. jest zablokowany.

W przypadku wystąpienia sygnału akustycznego któregoś ze sterowników, należy sprawdzić warunki wg punktów poniżej:

1. Sprawdzić dołączenie sygnałów fazy do sterownika. Sygnały "1" i "2" powinny być dołączone do gniazdek BNC oznaczonych odpowiednio "1" i "2", sygnał modulujący "S" ma być doprowadzony jednocześnie do gniazd BNC oznaczonych "S" obu sterowników. Przewody sterujące napędami strojników powinny być przykręcone do odpowiadających im kolorami przewodów na listwach zaciskowych u podstawy stojaka (patrz II.3).
2. Rozpoznawanie przyczyn alarmów.
 - Alarm jest tylko w trybie automatycznym. Alarm znika po przełączeniu w tryb ręczny. Przyczyną alarmu jest zbyt niski poziom sygnałów W.CZ. na wejściach "1" lub "2" sterownika. Przyczyną może leżeć po stronie Generatorsa albo połączeń kablowych "1" z reflektometrem lub "2" z pętlą pomiarową w rezonatorze.
 - Alarm występuje zarówno w trybie ręcznym jak i automatycznym. Nie działa funkcja "Zerowanie" – brak sygnalizacji optycznej zerowania. Przyczyną jest brak lub niedostateczny poziom sygnału modulującego "S" Wymagany poziom sygnałów logicznych TTL.
 - Alarm występuje zarówno w trybie ręcznym jak i automatycznym. Funkcja zerowania działa. Przyczyną alarmu są zakłócenia lub zwarcie na którymś z przewodów sterownika zasilających potencjometry położenia strojnika zgrubnego lub precyzyjnego. Na listwie zaciskowej u podstawy stojaka są to przewody żółte i zielone. Przewody odpowiednio żółte i zielone napędu zgrubnego i precyzyjnego są połączone ze sobą w sterowniku. Prawidłowe wartości napięć w tych przewodach wynoszą odpowiednio -5 i $+5$ V \pm 10% względem przewodu różowego (masy).

3. Numery i kolory przewodów sterujących napędami strojników, precyzyjnym i zgrubnym:

- 1 dla prec. i 17 dla zgrub. ŻÓŁTY -5 V do potencjometru położenia
- 2 dla prec. i 18 dla zgrub. CZERWONY suwak potencjometru położenia
- 3 dla prec. i 19 dla zgrub. ZIELONY +5V do potencjometru położenia
- 4 dla prec. i 20 dla zgrub. BRĄZOWY wyłącznik krańcowy górny
- 5 dla prec. i 21 dla zgrub. BIAŁY wyłącznik krańcowy dolny
- 6 dla prec. i 22 dla zgrub. RÓŻOWY masa (przewód wspólny)
- 7 dla prec. i 23 dla zgrub. SZARY bit taktowania dla sterownika silnika
- 8 dla prec. i 24 dla zgrub. NIEBIESKI bit kierunku dla sterownika silnika

4. Gdyby okazało się, że sterownik nie stabilizuje dostrojenia w obu kierunkach najprawdopodobniej zamieniono wtyczki sygnałów "1" i "2" lub np. zamieniono je pomiędzy sterownikami. Jeżeli brak stabilizacji dostrojenia występuje tylko w jednym kierunku, należy sprawdzić oscyloskopem rzeczywistą różnicę fazy między sygnałami "1" i "2" w stanie minimum fali odbitej w rezonatorze. Powinna ona wynosić w przybliżeniu 180 stopni przy podobnych wartościach napięcia na obu wejściach. Przyczyną nieprawidłowej wartości fazy może być napylenie izolatora pętli sprzęgającej w rezonatorze, uszkodzenie reflektometru albo uszkodzenie kabli.

Funkcja "zerowanie" realizuje elektroniczną kompensację różnicy fazy o +/- 45 stopni względem (180 stopni). W przypadku większej różnicy fazy należy dokładnie sprawdzić połączenie od pętli sprzęgającej w rezonatorze cyklotronu do gniazdka "1" w odpowiednim sterowniku oraz od reflektometru w pomieszczeniu generatora do gniazdka "2" w sterowniku. Pozostałą różnicę fazy można w ostateczności skompensować dobranym odcinkiem przewodu koncentrycznego o impedancji falowej 50 omów włączonym szeregowo z przewodem sygnału "1" lub "2" zależnie od znaku potrzebnego przesunięcia fazy.

POMIAR ENERGII ZA POMOCĄ METODY CZASU PRZELOTU (TOF)

I. OPIS UKŁADU POMIAROWEGO

Układ pomiarowy składa się z:

1. dwóch sond pojemnościowych umieszczonych wewnątrz jonowodu na linii iniekcyjnej w odległości 6530mm od siebie,
2. dwóch wzmacniaczy zainstalowanych na trakcie za stanowiskami BD 2 i BD 4,
3. dwóch kabli koncentrycznych łączących wyjścia wzmacniaczy z układami różniczkującymi znajdującymi się w sterowni cyklotronu,
4. dwóch zasilaczy zapewniających zasilanie wzmacniaczy zainstalowanych na trakcie przy wzmacniaczach.

Dodatkowo do wykonania pomiaru wykorzystywany jest oscyloskop cyfrowy firmy TEKTRONIX.

II. POMIAR CZASU PRZELOTU I OKREŚLENIE ENERGII

1. Załączenie oscyloskopu (dostępna skrócona instrukcja obsługi oscyloskopu).
2. Sprawdzenie ustawień parametrów oscyloskopu i ewentualne ich skorygowanie:
 - a. CH1 i CH2 powinny być ustawione na 50 Ω DC,
 - b. rodzaj wyzwalania ustawiony na *EDGE*,
 - c. powinna być użyta funkcja *AVERAGE* o liczbie od 30 do 100,
 - d. wyzwalanie może być z CH1 lub z CH2. O tym, z którego toru wyzwalać pomiar decydują zakłócenia.
 - e. w przypadku trudności z uzyskaniem właściwych ustawień należy użyć funkcji *AUTO SET* i po zakończeniu przez oscyloskop procedury ustawiania ustawić parametry oscyloskopu wypunktowane od „a” do „d”.
3. Po wstępnym ustawieniu oscyloskopu należy zapiąć na wejście CH1 końcówkę kabla nr 2 układu różniczkującego, zaś na wejście CH2 końcówkę kabla nr 3 układu różniczkującego (Rys.1).

W zasadzie daje się mierzyć prądy jonowe o wartościach powyżej 20nA na sondzie nr 2, ale jest to pomiar trudny, niekiedy niemożliwy do wykonania.

Należy dążyć do tego, aby operator ustawił prąd jonowy minimum na luminoforze nr 2 około 100nA a na luminoforze nr 4 minimum 40nA. Przy takich wielkościach prądu pomiar czasu przelotu nie powinien nastąpić większych problemów.

Odległość pomiędzy kursorami określającymi czas przelotu odczytujemy jako parametr Δ (Rys.2).

Czasy przelotu możliwe do osiągnięcia przez dany jon są dla większości przypadków określone w tabeli. Pomyłka w odczycie wyżej wymienionych czasów jest w zasadzie niemożliwa, jeżeli pamiętamy że charakterystyczna liczba cyklotronowa K może się zawierać w granicach od 90 do 160 a więc energia na nukleon od 2,4 do 10 MeV. Jeżeli tabela nie zawiera czasu, jaki odczytaliśmy to możemy obliczyć energię ze wzoru przybliżonego:

$$E_k = (6530/13,853 \times t_p)^2$$

gdzie:

E_k - energia kinetyczna [MeV/ nukleon]

t_p - czas przelotu jonów pomiędzy sondami w nanosekundach

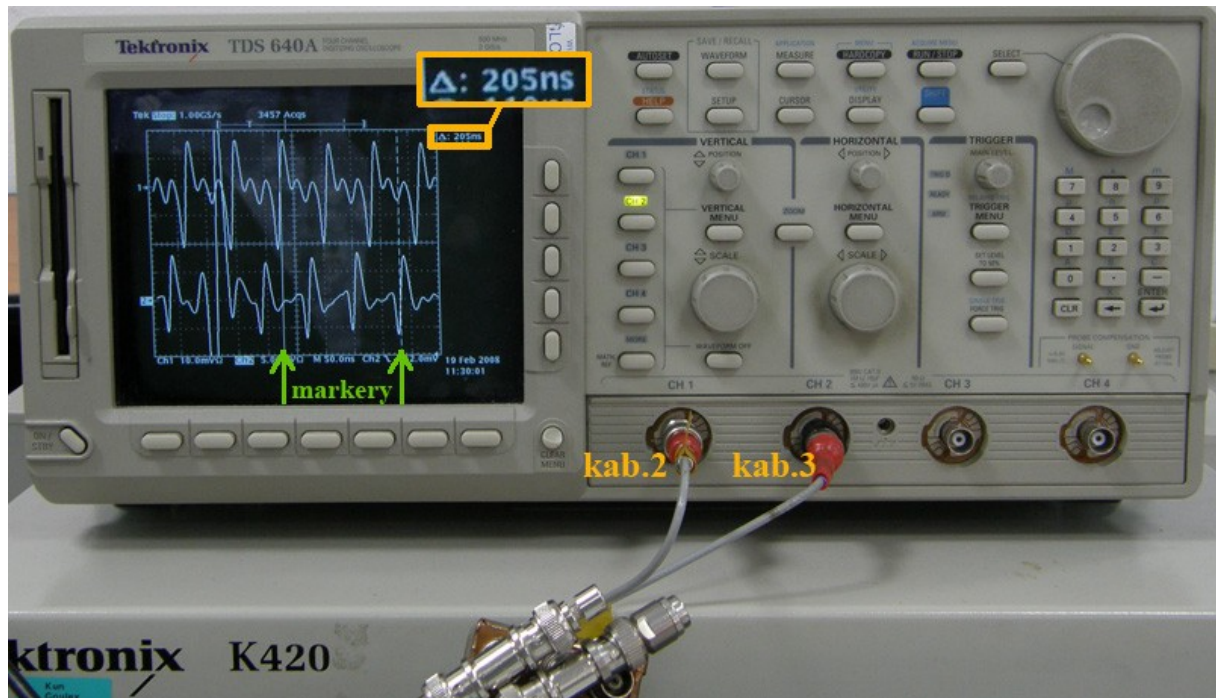
6530 - odległość pomiędzy sondami pomiarowymi w [mm]

13,853 - współczynnik.

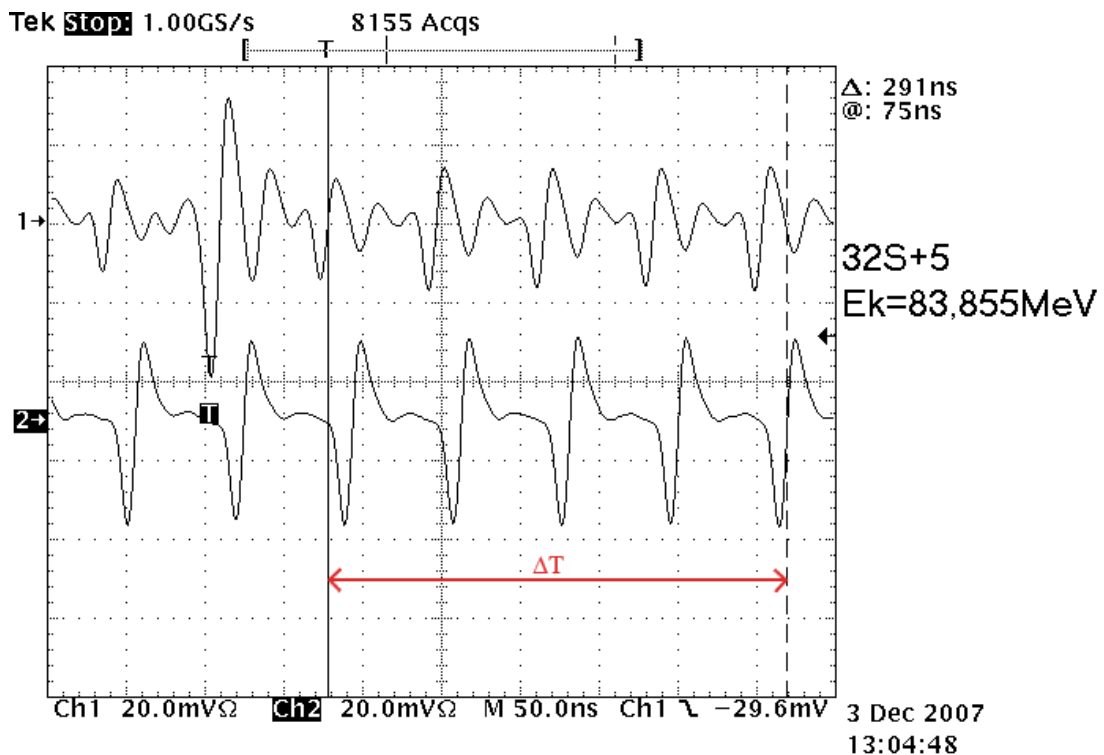
III.SYTUACJE AWARYJNE

W okresie od 2002 r. do chwili obecnej brak awarii.

W przypadku braku możliwości zrealizowania pomiaru energii metodą czasu przelotu wyżej opisanym układem należy wykonać pomiar energii metodą rozpraszania.



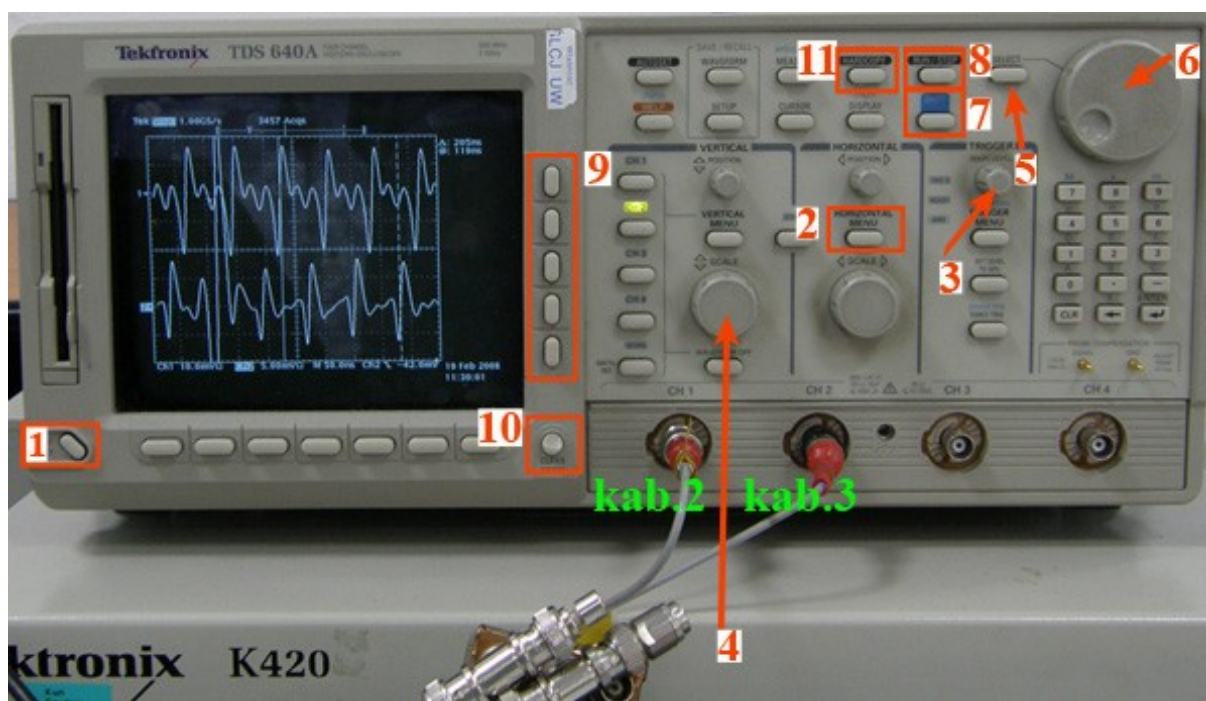
Rys.1 Oscyloskop do pomiaru energii metodą TOF



Rys.2 Ekran pomiarowy oscyloskopu dla $^{32}\text{S}^{+5}$ $E = 83,9$ MeV ($\Delta T = 291$ ns)

SKRÓCONY OPIS OBSŁUGI OSCYLOSKOPU

1. Po włączeniu oscyloskopu przyciskiem oznaczonym nr 1 na rysunku 1 czekamy na pojawienia się okna pomiarowego.
 2. Podłączamy do gniazda CH1 kabel nr 2, a do gniazda CH2 kabel nr 3 układu różniczkującego.
 3. Przyciskiem oznaczonym nr 2 wywołujemy opcję EDGE SOURCE i wybieramy tor pomiarowy np. CH1. Następnie pokrętkiem oznaczonym 3 (trigger) ustawiamy poziom wyzwalań taki, aby przy danym wzmacnieniu np. 20 mV/cm uzyskać czytelny przebieg.
 4. Wzmocnienie w danym kanale ustawiamy pokrętkiem oznaczonym 4.
 5. Jeżeli na obydwu torach pomiarowych będą podane sygnały, to na CH2 również powinien pojawić się przebieg.
 6. Przycisk oznaczony 5 służy do zmiany kursora, a ustawienie kursorów realizujemy za pomocą pokrętki oznaczonego 6.
 7. Odległość pomiędzy kursorami odczytujemy pod oznaczeniem „Δ”.
 8. Aby uzyskać czytelny odczyt należy wybrać pewną ilość uśrednień. W tym celu wykonujemy następujące operacje:
 - a. przyciskamy przycisk SHIFT oznaczony 7,
 - b. przyciskamy przycisk RUN/STOP oznaczony 8,
 - c. przyciskamy przycisk odpowiadający za liczbę uśrednień (od 30 do 100), opisany w oknie pomiarowym jako AVERAGE i znajdujący się w kolumnie przycisków oznaczonej 9, a następnie pokrętkiem oznaczonym 6 ustawiamy liczbę uśrednień.
 9. Wychodzimy z wyżej opisanej procedury wciskając przycisk oznaczony 10.
 10. Jeżeli w oscyloskopie znajduje się dyskietka, to możemy zarejestrować mierzony przebieg wciskając w określonej kolejności:
 - a. przycisk oznaczony 8,
 - b. przycisk oznaczony 11.
- Zakończenie rejestracji sygnalizuje zgaśnięcie zielonej diody LED.
11. Uaktywniamy pomiar wciskając przycisk oznaczony 8.



Rys.1

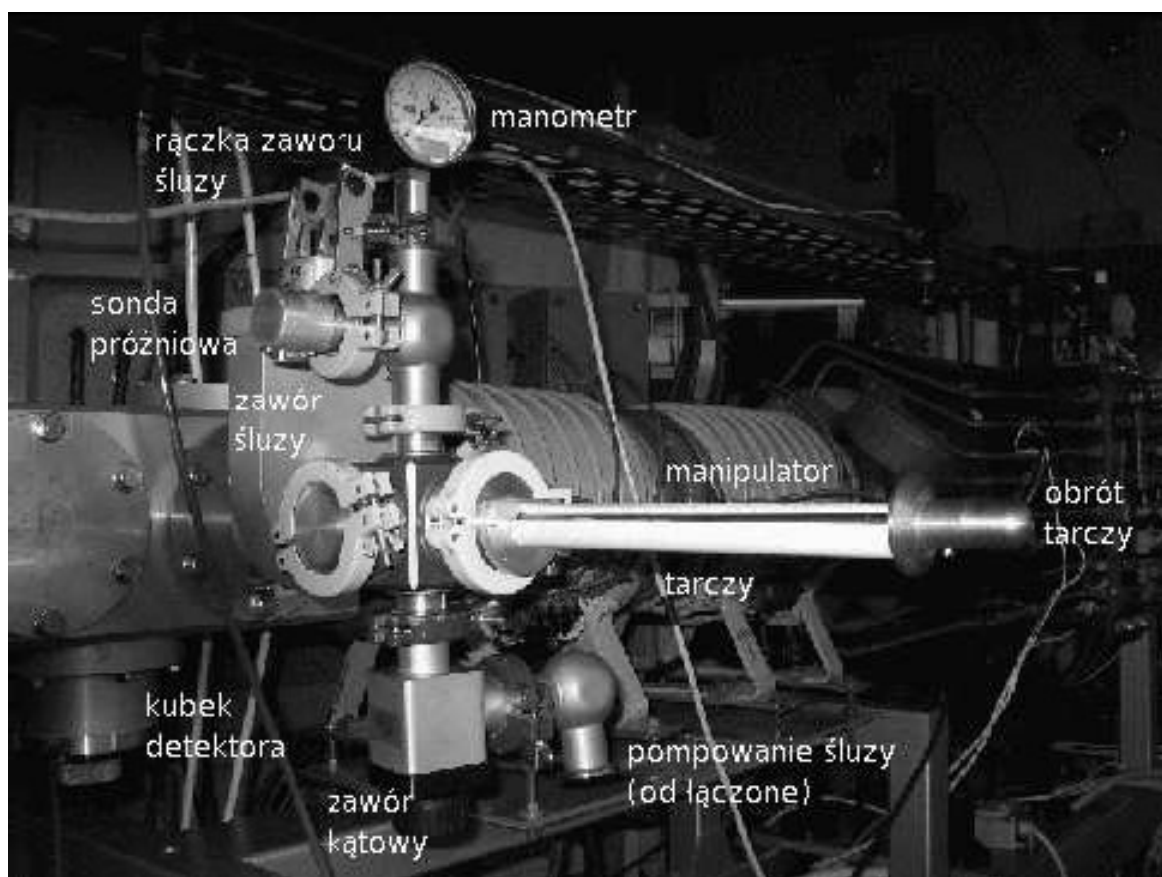
POMIAR ENERGII WIĄZKI METODĄ ROZPRASZANIA (NA ŻŁOTEJ FOLII)

LOKALIZACJA UKŁADU POMIAROWEGO

Układ diagnostyczny jest zamontowany w drugim bloku diagnostycznym (licząc od cyklotronu), przed magnesem rozpraszającym M2. Składa się z dwóch elementów dokręconych do bloku diagnostycznego:

- śluzy z manipulatorem tarczy,
- komory detektora z pokrętle do przesłon.

Elementy te pokazane są na rysunku 1.



Rys.1 Śluza, manipulator tarczy, układ pompowania oraz kubek detektora układu diagnostycznego

I. WŁĄCZENIE UKŁADU

Układ pomiarowy wymaga włączenia trzech elementów:

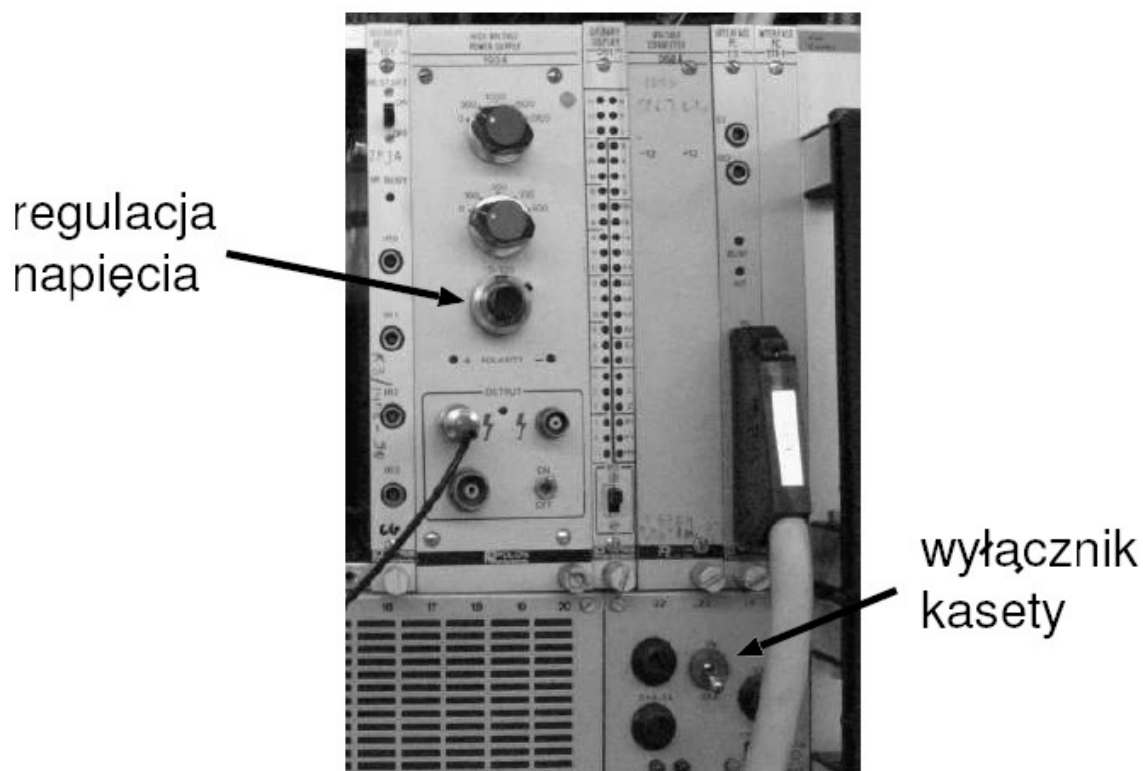
- kasy z elektroniką,
- komputera pomiarowego przy tej kasie,
- dowolnego komputera w Sali Fizyków współpracującego z serwerem systemu zbierania danych WUDAS2.

Po włączeniu kasy należy podać napięcie na detektor równe 100 V - robi się to kręcąc do oporu w prawo potencjometrem pokazanym na rysunku 2.

Komputer pomiarowy po włączeniu automatycznie przystępuje do pomiarów i czeka na włączenie innego komputera w trybie współpracy z nim.

Dowolny komputer po połączeniu z serwerem WUDAS2 wymaga następujących komend:

- zmiana dysku **p:** **ENTER**
- zmiana katalogu **cd beamdiag** **ENTER**
- uruchomienie programu SMAN **s_m** **ENTER**



Rys.2 Fragment kasety z elektroniką, elementy wymagające obsługi podczas włączania i wyłączania układu.

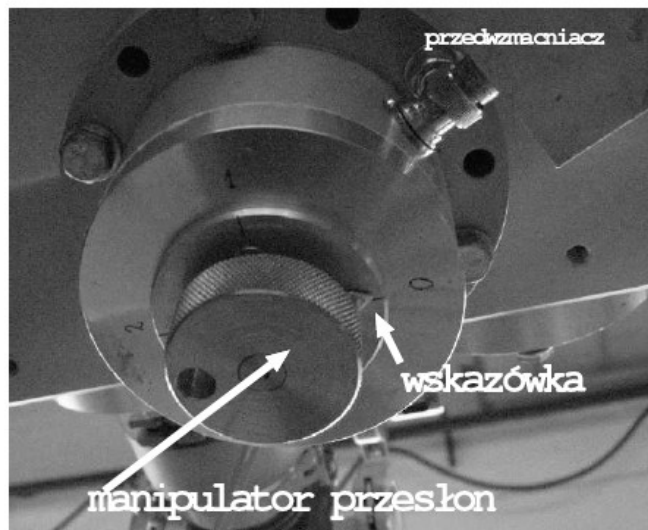
II. USTAWIENIE UKŁADU DO POMIARU KALIBRACYJNEGO

Pomiar kalibracyjny polega na ustawieniu przed detektorem źródła kalibracyjnego, które jest wmontowane w układ. Do tej czynności nie jest potrzebna ani wiązka jonów w jonowodzie ani tarcza.

Kubek zawierający detektor ma pokrętkę widoczną na rysunku 3 o czterech położeniach oznaczonych wskazówką:

- 0 - detektor zasłonięty – wymagane położenie, gdy nie wykonujemy pomiarów
- 1 - detektor odsłonięty – przy pomiarach z tarczą złotą na wiązce
- 2 - położenie nieużywane
- 3 - źródło cząstek przed detektorem – pomiar kalibracyjny.

Pomiar kalibracyjny wykonuje się w położeniu 3.



Rys.3 Kubek detektora i pokrętło zmieniające przesłonę

III. ROZPOCZĘCIE POMIARU KALIBRACYJNEGO

Po włączeniu układu w bunkrze cyklotronu należy przejść do komputera w Sali Fizyków. Aby rozpocząć pomiar należy wcisnąć **Esc** i wybierać rozkaz menu: **Acq** → **start**.

Czasami pojawia się pytanie: *Event file already exists, overwrite?[y/n]*, odpowiadamy **y**.

Na ekranie powinno zacząć narastać widmo energii cząstek padających na detektor. Można zmieniać jego rozciąganie i położenie w następujący sposób:

- zmiana skali pionowej: strzałki w górę i w dół ('↑' '↓')
- zmiana skali poziomej: '+' i '-' na klawiaturze numerycznej
- przesunięcie widma w prawo lub w lewo: strzałki w prawo lub w lewo ('←' '→')

Zatrzymanie pomiaru: **Esc** → **Acq** → **Stop**

Pik kalibracyjny powinien znajdować się około kanału 200. Dokładnie odczytaną wartość należy zapamiętać i skasować otrzymane widmo poleceniem: **Clear** → **Spectrum** (program zapyta: **Spectrum not saved, clear? [y/n]**, odpowiadamy **y**). Następnie wybierając kolejne rozkazy z menu wczytujemy kalibrację:

Setup → **Calibration** → **Linear** → **Manual**

Program spyta o cztery liczby - należy podać:

0 (*Enter*)

0 (*Enter*)

numer kanału, w którym znajdował się pik kalibracyjny (*Enter*)

jego energię: 5.27 (*Enter*)

Esc

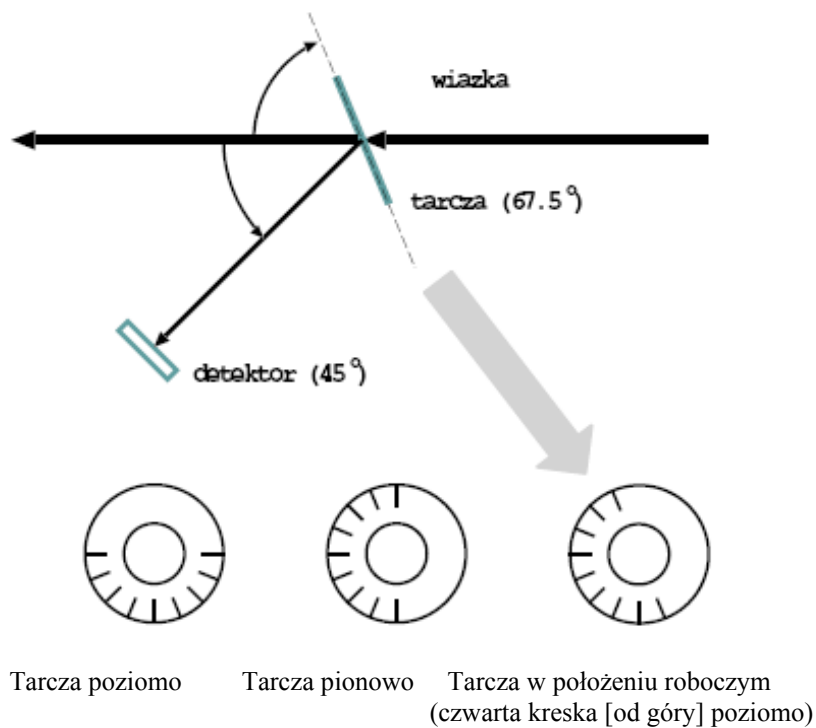
IV. USTAWIENIE UKŁADU DO POMIARU NA WIĄZCE

Pomiar na wiązce jonów wymaga:

- wsunięcia tarczy na wiązkę;
- odsłonięcia detektora (pokrętło w pozycji 1).

Wiązkę dobrze jest na ten czas zogniskować na drugim luminoforze. **Natężenie wiązki powinno wynosić około 20 nA** (przy wyższym natężeniu może spalić się folia złota, a przy mniejszym trzeba dłużej zbierać widmo).

Tarczę trzeba wsunąć przez otwarty zawór śluzy wsuwając popychacz tarczy do oporu. Tarcza powinna być nachylona do osi wiązki pod kątem 67.5° dla symetrycznego jej ustawienia względem kierunku wiązki i detektora. Osiąga się to przez obrót gałki popychacza jak na rysunku 4.



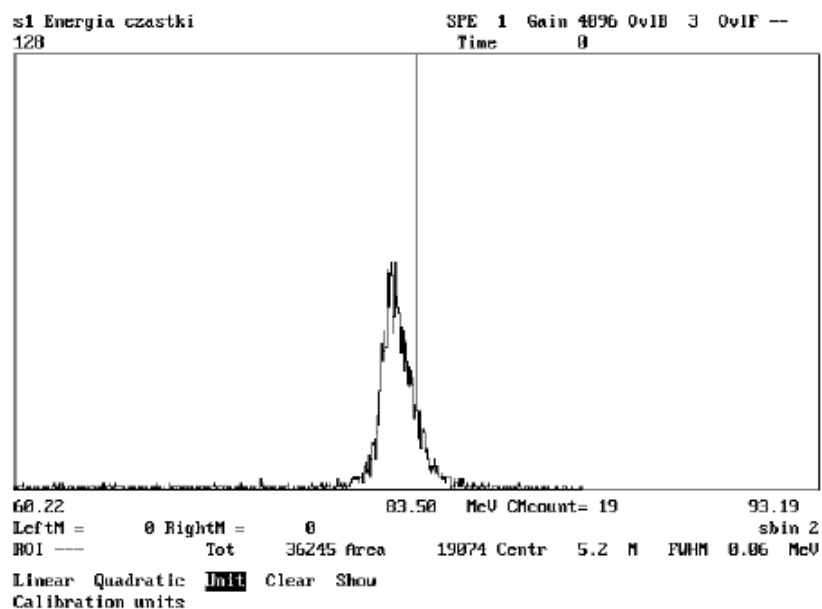
Rys.4 Oznakowanie położenia tarczy w układzie pomiarowym.

V. POMIAR ENERGII WIĄZKI

Pomiar uruchamiamy tak samo, jak w przypadku kalibracji.

Ponieważ pik energii cząstek rozproszonych spodziewany jest w obszarze wysokich energii, należy przesunąć widmo w lewo i odpowiednio dobrać skalę.

Odszukujemy pik energii i ustawiamy strzałkami widmo tak, jak na rysunku 5. Pod pikiem pojawi się energia wyrażona w MeV.



Rys.5 Odczyt energii cząstek rozproszonych ze skalibrowanego widma

Całkowita energia wiązki różni się od powyższej czynnikiem zależnym od liczby masowej wiązki i kąta rozproszenia. Czynniki dla często używanych wiązek zebrane są w tabelcy 1.

W celu uzyskania energii wiązki należy **podzielić** energię odczytaną z widma przez właściwy czynnik.

Tablica 1: Poprawki na rozpraszanie na tarczy złotej pod kątem 45°

| wiązka | poprawka |
|------------------|----------|
| ¹² C | 0,96 |
| ¹⁴ N | 0,96 |
| ¹⁶ O | 0,95 |
| ²⁰ Ne | 0,94 |
| ³² S | 0,91 |
| ⁴⁰ Ar | 0,89 |

VI. WYŁĄCZENIE UKŁADU

1. Wyjść z programu SMAN na komputerze w Sali Fizyków:
Esc → **Acq** → **Stop** → **Quit** - można nie wyłączać komputera;
2. Wyłączyć komputer pomiarowy przy jonowodzie w bunkrze cyklotronu;
3. Zdjąć napięcie 100 V polaryzujące detektor;
4. Wyłączyć kasetę z elektroniką;
5. Wycofać tarczę na pełną długość popychacza, zabezpieczyć popychacz białą, plastikową nakładką;
6. Zasłonić detektor ustawiając pokrętło przesłon detektora w pozycji 0.

SYTUACJE AWARYJNE

1. Pęknięcie folii złotej

Jeśli zbiera się widmo kalibracyjne, a po przełączeniu pomiaru na wiązkę nie pojawia się żaden pik, to znaczy, że pękła złota folia i należy ją wymienić. Trzeba wtedy (najlepiej w towarzystwie osoby z grupy próżniowej) zapowietrzyć układ. Zamykamy służę i bardzo powoli (specjalnym zaworem) zapowietrzamy małą, zieloną kostkę, w której znajduje się tarcza. Po założeniu nowej folii (na wzór starej), bardzo powoli (specjalną nakładką na pompę z małym otworkiem) odpompowujemy układ.

2. Awaria detektora

Jeśli po włączeniu elektroniki, nie zbiera się ani widmo kalibracyjne ani widmo pochodzące od wiązki, to znaczy, że najprawdopodobniej popsuł się detektor. Należy wtedy zapowietrzyć cały pierwszy odcinek jonowodu i rozebrać kubek detektora wraz z pokrętłami przesłon. Trzeba zdobyć nowy detektor (konsultacja z panem E.Piaseckim lub panem J.Iwanickim) i zamontować na wzór starego.

3. Zawieszenie komputera w Sali Fizyków

Jeśli program nie odpowiada, należy zresetować oba komputery – w bunkrze i w Sali Fizyków.

4. Inne

Jeśli pik kalibracyjny z niewyjaśnionych przyczyn (np. zmiana wzmocnienia) nie będzie znajdował się około kanału 200, należy poprosić kogoś z Fizyków lub pana M.Kisielińskiego o przyjrzenie się bliżej elektronice.

INSTRUKCJA WYŁĄCZANIA GENERATORA W.CZ. W POMIESZCZENIU NR 130 „NA GÓRZE”

1. Wcisnąć przycisk, na obu panelach, „otkl”.
2. Oczekać ok. 4 min. aż ucichną wentylatory.
3. Na panelu na lewej ścianie, względem wejścia, wcisnąć czerwony przycisk „otkl”.

Uwaga!

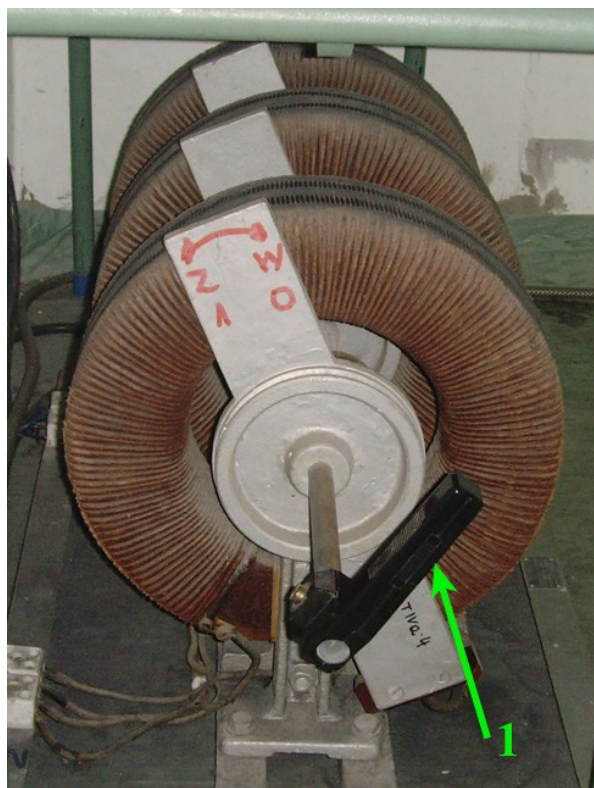
1. Przycisk awaryjnego wyłączenia może być użyty tylko w sytuacjach **naglej** potrzeby.
2. Nie wyłączamy komputera sterującego.

INSTRUKCJA WYŁĄCZANIA ŹRÓDŁA JONÓW ECR

1. Korbą autotransformatora zmniejszyć zasilanie generatora w.cz. źródła do zera (pkt 1 Rys.2).

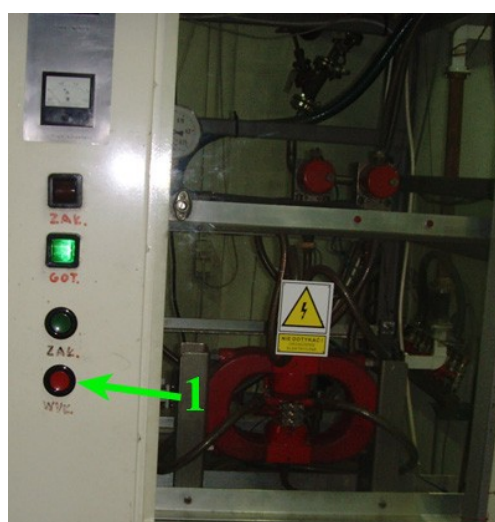


Rys.1



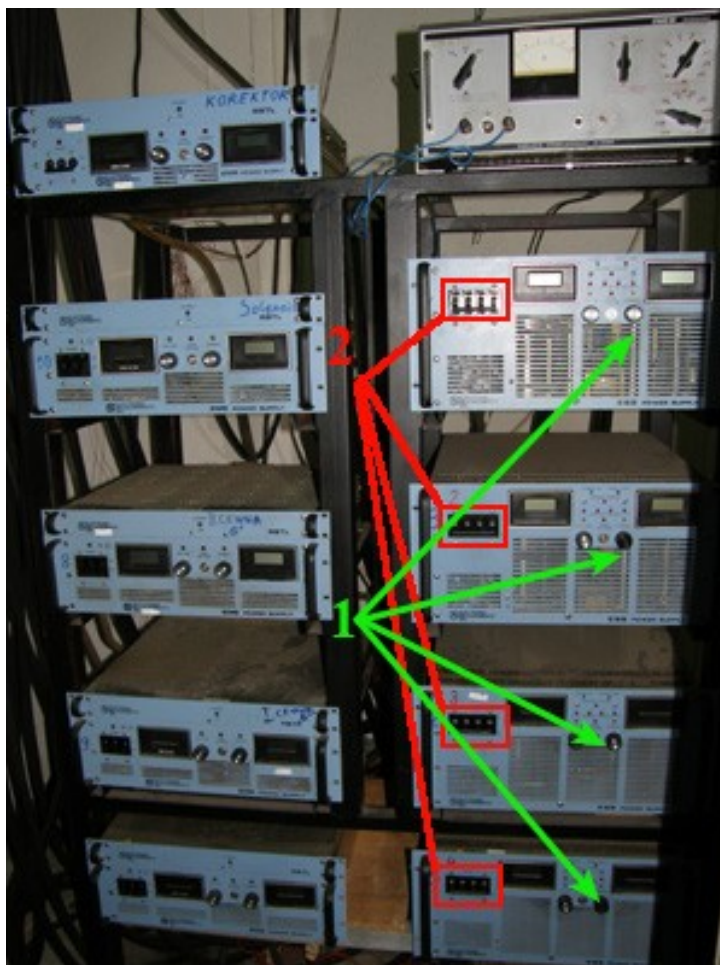
Rys.2

2. Wyłączyć generator w.cz. wciskając czerwony przycisk na szafie generatora (pkt 1 Rys.3).
3. Zakręcić delikatnie zawór dozujący gaz do ECR (pkt 1 Rys.1).
4. Zakręcić zawór na butli z gazem (pkt 2 Rys.1).

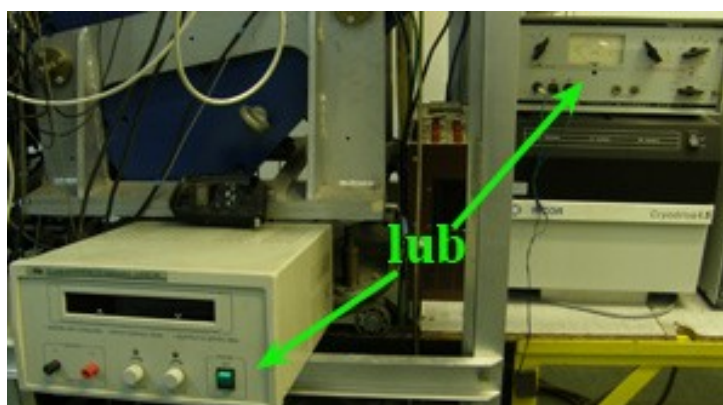


Rys.3

5. Wyzerować stopniowo i cyklicznie po 50 A cztery zasilacze pułapki magnetycznej ECR (pkt 1 Rys.4), a następnie wyłączyć je (pkt 2 Rys.4).



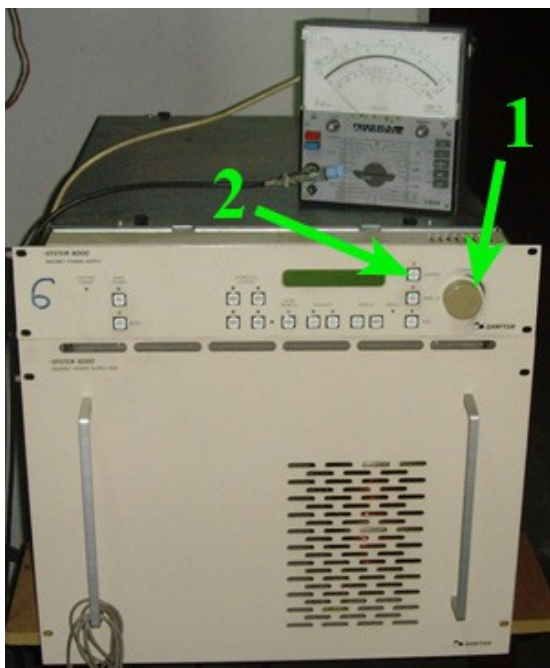
Rys.4a Zasilacze pułapki (4 od dołu po prawej) {1- potencjometr prądowy, 2 - wyłączniki}, zasilacz steeringa (na górze po prawej), zasilacz korektora (na górze po lewej), zasilacz solenoidu (drugi od góry po lewej), zasilacze cewek I i II (trzeci i czwarty od góry po lewej)



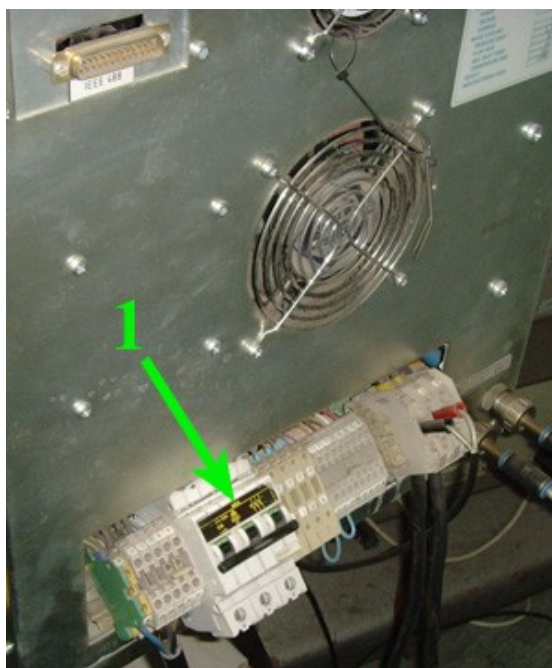
Rys. 4b zasilacz steeringa

6. Wyzerować pozostałe zasilacze: korektora, solenoidu, cewek, steeringów i wyłączyć je (analogicznie jak w punkcie 5).

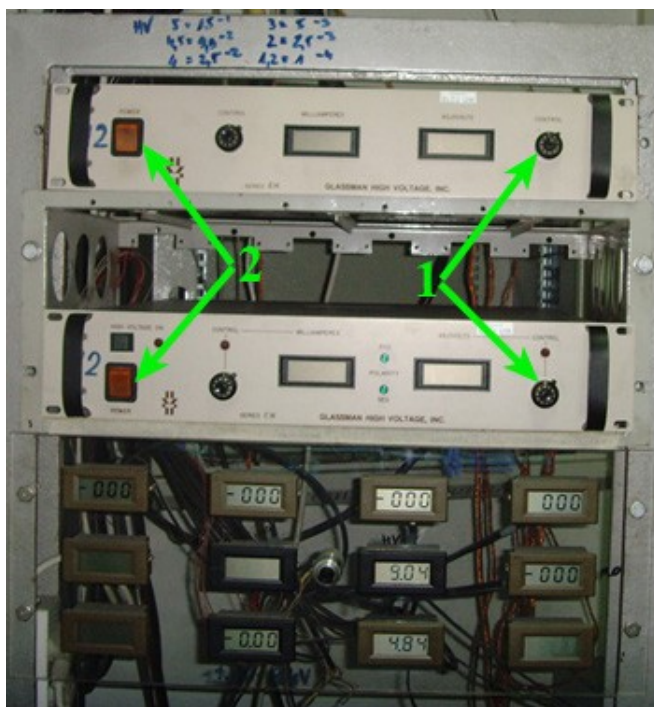
7. Wyzerować zasilacz magnesu analizatora (pkt 1 Rys.5) po uprzednim wciśnięciu przycisku zakresu (pkt 2 Rys.5) i wyłączyć go (pkt 1 Rys.6).
8. Wyzerować (pkt 1 Rys.7) i wyłączyć zasilacze Glassmannów (pkt 2 Rys.7).
9. Wyłączyć oscyloskop i listwy zasilające.
10. Zamknąć dopływy wody: zawór główny (Rys.8) i zawory zasilaczy heksapoli (Rys.9 i Rys.10).



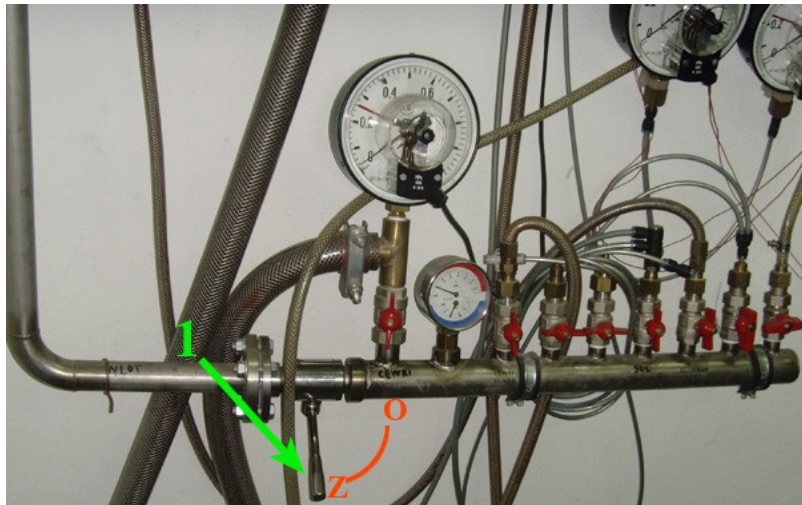
Rys.5



Rys.6



Rys.7



Rys.8



Rys.9



Rys.10

ZAKŁADOWY PLAN POSTĘPOWANIA AWARYJNEGO

1. Dane podstawowe:

- 1) Jednostka organizacyjna (nazwa, adres, numer faksu):
Środowiskowe Laboratorium Ciężkich Jonów, 02-093 Warszawa, ul. Pasteura 5a,
fax. 659 27 14, telefon 8222 123, 55 46 342
- 2) Kierownik jednostki organizacyjnej (imię, nazwisko, numer telefonu, adres poczty elektronicznej):
 - Dyrektor Prof. dr hab. Jerzy Jastrzębski, tel. 022 8222 123, 022 621 95 51, fax. 022 659 27 14, jastj@nov.slcyj.uw.edu.pl
 - Zastępca Dyrektora dr Jarosław Choiński, tel. 022 55 46 217, 022 701 88 84, fax. 022 659 27 14, jch@nov.slcyj.uw.edu.pl
 - Zastępca Dyrektora dr Ludwik Pieńkowski, tel. 022 5546211, fax. 022 659 27 14, pienkows@slcyj.uw.edu.pl
- 3) Rodzaj działalności związanej z narażeniem na promieniowanie i numery zezwoleń na prowadzenie tej działalności:
 - a) stosowanie urządzenia wytwarzającego promieniowanie jonizujące cyklotronu U-200P, zezwolenie numer D-12353 z dnia 22.03.1999 r.,
 - b) przechowywanie i stosowanie zamkniętych źródeł promieniotwórczych (do kalibracji aparatury pomiarowej cyklotronu), zezwolenie numer D-4211 z dnia 28.03.1994 r.
- 4) Inspektor ochrony radiologicznej jednostki organizacyjnej (imię, nazwisko, numer i typ uprawnień inspektora ochrony radiologicznej, numer telefonu, numer faksu, adres poczty elektronicznej):
 - Roman Tańczyk, uprawnienia numer 2101/B/01 z dnia 12.12.2001, telefon: 0605 433 695, 022 784 62 72, faks -, adres poczty elektronicznej tanczyk@slcyj.uw.edu.pl
 - Zastępca inspektora Wiesław Kalisiewicz, uprawnienia numer 358/2004 typ IOR-1 z dnia 29.07.2004, telefon 022 727 74 10, fax. -, adres poczty elektronicznej kalis@nov.slcyj.uw.edu.pl
- 5) numery telefonów i faksów:
 - a) Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych Państwowej Agencji Atomistyki tel. 022 9430, fax. 022 6959855. adres poczty elektronicznej cezar@paa.gov.pl,
 - b) państwowy wojewódzki inspektor sanitarny: tel. 022 620 37 19, 0502 171 171
 - c) Państwowa Straż Pożarna: 998,
 - d) Pogotowie Ratunkowe: 999,
 - e) Policja: 997,
 - f) Wojewódzkie Stanowisko Koordynacji Ratownictwa Państwowej straży Pożarnej: tel. 022 319 91 06, fax. 022 844 00 72,
 - g) Wydział Zarządzania Kryzysowego w Mazowieckim Urzędzie Wojewódzkim: tel. 022 695 64 81, fax. 022 695 64 84,
 - h) wojewódzki inspektor ochrony środowiska: tel. 022 651 06 60, fax. 022 651 06 76
- 6) plan jednostki organizacyjnej zawierający:
 - a) rozmieszczenie źródeł zagrożenia radiacyjnego,
 - b) drogi ewakuacji i miejsca zbiórki pracowników,
 - c) miejsca dekontaminacji pracowników,
 - d) miejsca przechowywania sprzętu do likwidacji zdarzenia (sprzętu awaryjnego);
- 7) Zwięzły opis potencjalnych sytuacji awaryjnych, w tym pożaru, oraz procedur awaryjnych dla rutynowych procesów technologicznych, zależnych od rodzaju działalności w warunkach narażenia:

| Lp. | Potencjalna sytuacja awaryjna | Opis procedury awaryjnej |
|-----|---|--|
| 1. | Pożar lub wybuch na terenie: magazynu źródeł promieniotwórczych, hali eksperymentów lub bunkra cyklotronu | 1. Wyłączyć system wentylacyjny pomieszczeń w celu uniemożliwienia rozprzestrzeniania się skażeń promieniotwórczych, |

| Lp. | Potencjalna sytuacja awaryjna | Opis procedury awaryjnej |
|-----|--|---|
| 2. | Zalanie wodą lub ściekami: magazynu źródeł promieniotwórczych, hali eksperymentów lub bunkra cyklotronu | <ol style="list-style-type: none"> 2. Podjąć działania opisane w pkt.2. i 3. zgodnie z kompetencjami, 3. Poinformować wezwaną Państwową Straż Pożarną i Policję o możliwości skażeń promieniotwórczych, |
| 3. | Włamanie lub kradzież na terenie: magazynu źródeł promieniotwórczych, hali eksperymentów lub bunkra cyklotronu | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wezwać Policję, 2. Przeprowadzić w uzgodnieniu z Policją inwentaryzację źródeł promieniotwórczych, 3. W przypadku stwierdzenia braku źródeł promieniotwórczych przeprowadzić poszukiwania na terenie objętym zdarzeniem we własnym zakresie, 4. Bez względu na wynik poszukiwań podjąć działania opisane w pkt.2. i 3. zgodnie z kompetencjami, |
| 4. | Zasłabnięcie pracownika w trakcie wykonywania czynności na terenie: magazynu źródeł promieniotwórczych, hali eksperymentów lub bunkra cyklotronu | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyłączyć wiązkę jonów i udzielić osobie pierwszej pomocy, 2. Podjąć działania mające na celu wyjaśnienie czy promieniowanie jonizujące są przyczyną niedyspozycji, 3. W przypadku stwierdzenia, że przyczyną niedyspozycji było promieniowanie skierować osobę do lekarza oraz podjąć odpowiednie działania opisane w pkt. 3. zgodnie z kompetencjami. |
| 5. | Pozostanie bez zgody inspektora ochrony radiologicznej osoby w boksie lub bunkrze cyklotronu po wprowadzeniu do nich wiązki jonów | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstrzymać pracę cyklotronu do czasu ustalenia przyczyn zaistniałej sytuacji, 2. Przeprowadzić ocenę dawek promieniowania otrzymanych przez osoby znajdujące się na terenie objętym zdarzeniem, 3. W przypadku stwierdzenia, że dawka całe ciało przekracza 6 mikrosiwertów podjąć odpowiednie działania opisane w pkt. 3. zgodnie z kompetencjami. |
| 6. | Uruchomienie awaryjnego systemu wyłączania wiązki jonów na skutek włączenia przycisku awaryjnego lub otwarcia od wewnątrz drzwi blokowanych | |
| 7. | Utrata źródła promieniotwórczego | <ol style="list-style-type: none"> 1. W przypadku kradzieży źródła lub włamania wezwać Policję, 2. Poinformować Policję o możliwości kradzieży źródeł promieniotwórczych, 3. W uzgodnieniu z Policją przeprowadzić inwentaryzację źródeł promieniotwórczych, 4. W przypadku stwierdzenia braku źródeł promieniotwórczych przeprowadzić poszukiwania na terenie objętym zdarzeniem we własnym zakresie, 5. Bez względu na wynik poszukiwań podjąć działania opisane w pkt. 2. i 3. zgodnie z kompetencjami, |

| Lp. | Potencjalna sytuacja awaryjna | Opis procedury awaryjnej |
|-----|---|--|
| 8. | Stwierdzenie nieszczelności źródła promieniotwórczego | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zabezpieczyć pojemnik ze źródłem w szczelnym worku foliowym i umieścić w magazynie odpadów promieniotwórczych, 2. Przeprowadzić kontrolę skażeń powierzchniowych stanowisk, na których było używane źródło bezpośrednio przed wykryciem nieszczelności, 3. W przypadku wykrycia skażeń stanowisk pracy podjąć działania opisane w pkt. 2. i 3. zgodnie z kompetencjami. |
| 9. | Wykrycie skażeń promieniotwórczych osób wykonujących pracę na terenie: magazynu źródeł promieniotwórczych, hali eksperymentów lub bunkra cyklotronu | <ol style="list-style-type: none"> 1. Jeśli osoba jest ranna lub nieprzytomna wezwać pogotowie ratunkowe i poinformować lekarza, że osoba jest skażona promieniotwórczo, nie podejmować dekontaminacji we własnym zakresie, 2. Zdjąć z osoby skażoną odzież i zabezpieczyć ją w szczelnym foliowym worku w magazynie odpadów promieniotwórczych, 3. Przeprowadzić dekontaminację powierzchni skażonej ciała przy pomocy łagodnych środków myjących i przy pomocy wody, 4. Podjąć działania opisane w pkt. 2. i 3. zgodnie z kompetencjami. |

2. Postępowanie pracownika stwierdzającej zaistnienie zdarzenia radiacyjnego:

1) bezzwłocznie powiadomić:

- a) kierownika jednostki organizacyjnej: Jerzy Jastrzębski, tel. 022 8222 123, 022 621 95 51 lub jego zastępcę zgodnie z pkt. 1.2,
- b) inspektora ochrony radiologicznej: Roman Tańczyk, telefon: 0605 433 695, 022 784 62 72 lub jego zastępcę zgodnie z pkt. 1.4.

W powiadomieniu należy podać:

- imię, nazwisko i stanowisko lub funkcję osoby stwierdzającej zaistnienie zdarzenia radiacyjnego,
- numer telefonu, z którego dzwoni osoba powiadamiająca,
- dokładną lokalizację miejsca zdarzenia,
- krótki opis zdarzenia.

3. Postępowanie kierownika jednostki organizacyjnej:

1) jeśli zachodzi taka potrzeba, niezwłoczne powiadomienie:

- a) Państwowej Straży Pożarnej: tel. 998,
- b) pogotowia ratunkowego: tel. 999,
- c) Policji: tel. 997,

lub wymienionych służb z wykorzystaniem numeru alarmowego 112,

- d) Wydziału Zarządzania Kryzysowego w Mazowieckim Urzędzie Wojewódzkim: tel. 022 695 64 81,
- e) wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska: tel. 022 651 06 60.

- 2) zorganizować pierwszą pomoc osobom poszkodowanym;
- 3) zorganizować zabezpieczenia miejsca zdarzenia w celu:
 - a) uniemożliwienia przebywania osób postronnych w miejscu zdarzenia,
 - b) zapobieżenia rozprzestrzeniania się skażeń promieniotwórczych.
- 4) określenie dokładnej lokalizacji zdarzenia (obiektu lub instalacji oraz rodzaju i aktywności substancji promieniotwórczych) oraz przeprowadzenie wstępnej oceny rodzaju i aktywności substancji promieniotwórczych, które przedostały się do środowiska;
- 5) wyznaczenia strefy wokół miejsca zdarzenia, obejmującej teren, na którym może występować jakiegokolwiek nietrwałe (usuwalne) skażenie promieniotwórcze lub moc dawki promieniowania przekracza poziom 100 mikrosiwertów na godzinę ($\mu\text{Sv/h}$) (strefa awaryjna);
- 6) określenie danych osób poszkodowanych w wyniku zdarzenia oraz dokonanie wstępnej oceny rozmiarów skażeń promieniotwórczych, w tym skażeń osób;
- 7) usunięcia ze strefy awaryjnej osób poszkodowanych oraz innych nie biorących udziału w postępowaniu awaryjnym, oznaczenie granic strefy i uniemożliwienie dostępu do niej osób postronnych a jeżeli przeprowadzenie tych działań przekracza możliwości jednostki organizacyjnej, wystąpienie o pomoc do służb właściwego wojewody;
- 8) powiadomienia Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki: tel. 022 9430 **potwierdzone w ciągu 3 godzin informacją pisemną przesłaną na numer faksu 022 6959855.**

W powiadomieniu należy podać:

 - a) dane dotyczące jednostki organizacyjnej (zgodnie z pkt 1.1) - 1.4)),
 - b) opis przebiegu zdarzenia, z podaniem rodzaju obiektu lub instalacji, dokładnej lokalizacji zdarzenia, wstępnej oceny rodzaju i aktywności substancji promieniotwórczych, które przedostały się do środowiska, danych osób poszkodowanych w wyniku zdarzenia oraz wstępnej oceny rozmiaru skażeń, w tym skażeń osób,
 - c) informację o dotychczas podjętych działaniach zabezpieczających miejsce zdarzenia,
 - d) przewidywany dalszy przebieg zdarzenia;
- 9) dalsze postępowanie według procedur awaryjnych, o których mowa w pkt 1 ppkt 7, lub w uzgodnieniu z Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki;
- 10) zawiadomienia Wydział Zarządzania Kryzysowego w Mazowieckim Urzędzie Wojewódzkim tel. 022 695 64 81, wraz z podaniem treści i zasięgu informacji o zdarzeniu, która powinna być przekazana społeczności lokalnej, jeżeli rozwój zdarzenia może prowadzić do zagrożenia o skutkach sięgających poza teren jednostki organizacyjnej lub, gdy zagrożenie publiczne już wystąpiło;
- 11) utrzymywania kontaktu z Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki, w trakcie całego przebiegu zdarzenia aż do odwołania postępowania, w celu:
 - a) bieżącego informowania o rozwoju sytuacji i przekazywania Prezesowi Państwowej Agencji Atomistyki danych potrzebnych do prowadzenia ocen i prognoz zagrożenia,
 - b) korzystania z zaleceń przekazywanych przez specjalistów wskazanych przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki;
- 12) zwrócenie się, w razie potrzeby, o pomoc w zakresie pomiarów dozymetrycznych do specjalistów skierowanych przez Prezesa PAA (ekipy interwencyjnej) na miejsce zdarzenia, a jeżeli z oceny Prezesa PAA nie wynika konieczność wysłania ekipy dozymetrycznej Prezesa PAA na miejsce zdarzenia, zwrócenie się o pomoc w przeprowadzeniu pomiarów dozymetrycznych do właściwego terenowo państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego;
- 13) weryfikacja, w porozumieniu z Prezesem PAA, efektywności przeprowadzonych działań niezbędnych do likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia;

14) sporządzenia i przestania do Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, po zakończeniu działań mających na celu usunięcie skutków zdarzenia i po ustaniu zagrożenia, informacji zawierającej:

- a) opis przebiegu zdarzenia, z określeniem jego przyczyn,
- b) ogólną ocenę zagrożenia w wyniku zdarzenia,
- c) opis przebiegu likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia,
- d) listę osób poszkodowanych wraz z określeniem rodzaju uszkodzeń ciała i wstępną ocenę dawek pochłoniętych i skażeń tych osób,
- e) ocenę skażeń powierzchni roboczych stanowisk pracy i środowiska,
- f) wykaz zastosowanych metod pomiarowych i przyrządów dozymetrycznych, sprzętu ochrony indywidualnej i sprzętu użytego do likwidacji skutków zdarzenia,
- g) opis procedur zastosowanych w usuwaniu skażeń pomieszczeń, terenu i dekontaminacji osób,
- h) protokół z kontroli dozymetrycznej jednostki, przeprowadzonej po usunięciu skutków zdarzenia.

4. Ćwiczenia okresowe:

Ćwiczenia okresowe w celu przeglądu i aktualizacji planu postępowania awaryjnego na wypadek zagrożenia radiacyjnego odbywają się z częstotliwością raz na rok.

INSTRUKCJA WYMIANY INFLEKTORA

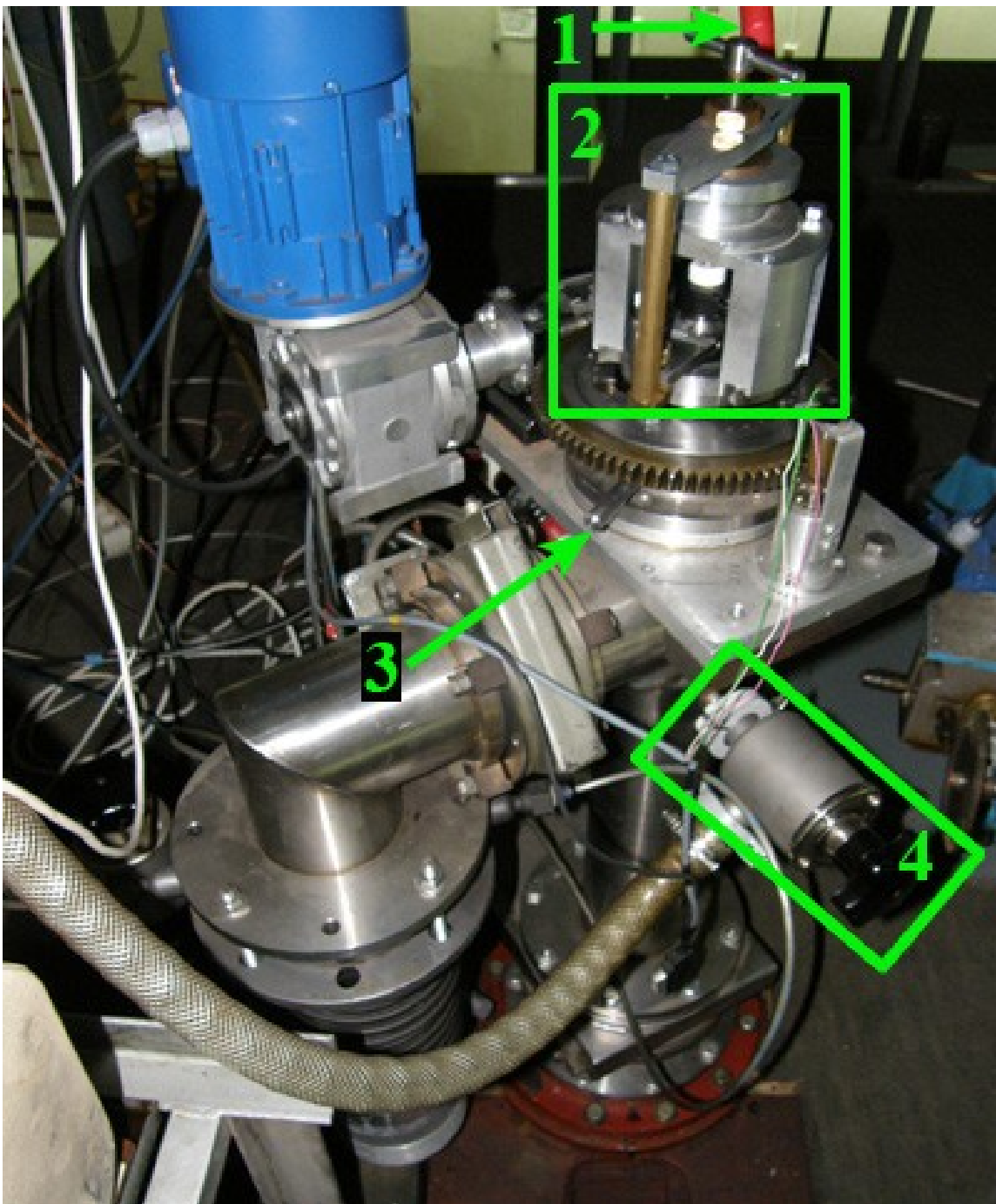
I. WYJMOWANIE INFLEKTORA

- Wykonać następujące czynności w sterowni cyklotronu:
 - zjąć napięcie z inflektora,
 - wyzerować napięcia na duantach,
 - wyzerować prąd zasilacza magnesu głównego,
 - zamknąć pierwszy szyber próżniowy na jonowodzie,
 - zamknąć szyber łączący linię iniekcyjną ECR z cyklotronem.
- Odblokować system ochrony radiologicznej (odblokować drzwi).
- Wyłączyć zasilacz inflektora znajdujący się na cyklotronie. (Rys.3)
- Odłączyć przewód zasilacza od inflektora. (Rys.1 pkt.1)
- Zamknąć szyber pompy dyfuzyjnej na kominku inflektora.
- Zdjąć regulator wysokości inflektora i wykręcić śruby mocujące inflektor do uchwyty. (Rys.1 pkt.2)
- Przypiąć uchwyt wyciągarki do inflektora i zablokować zamknięcie bagnetowe na wyciągarce.
- Włączyć wyciągarkę „do góry” i równocześnie wspomagając ruch inflektora rękami unieść inflektor na wysokość kilku centymetrów (pozostałość magnetyczna może uniemożliwić wyciągarce jej własnymi siłami wyciągnąć inflektor).
- Włączyć ponownie wyciągarkę i unieść inflektor aż do wysokości środkowej krańcówki.
- Podłączyć przewód pneumatyczny do szybra ZS1 nad cyklotronem a następnie zatrzasać szyber. (Rys.2 pkt.1)
- Otworzyć zamknięcie bagnetowe na kominku inflektora. (Rys.1 pkt.3)
- Zapowietrzyć kominek przez odłączenie zaworu kąowego ZR1 od kominka otwierając klemę. (Rys.1 pkt.4)
- Sprawdzić, czy inflektor wraz z pakietem przesuwym swobodnie poruszają się w obrębie zamknięcia bagnetowego.
- Włączyć ponownie wyciąganie „do góry”, aż cały inflektor zostanie wyciągnięty ponad kominek, zwracając szczególną uwagę, aby pakiet przesuwny poruszał się wraz z inflektorem do góry.
- Odblokować wyciągarkę a następnie odłączyć inflektor od wyciągarki.
- Zakryć otwór kominka deklek chroniącym przed wpadaniem zanieczyszczeń.
- Zanieść wyjęty inflektor do pomieszczenia źródłowego zachowując należyłą ostrożność, chronić przed uderzeniami.

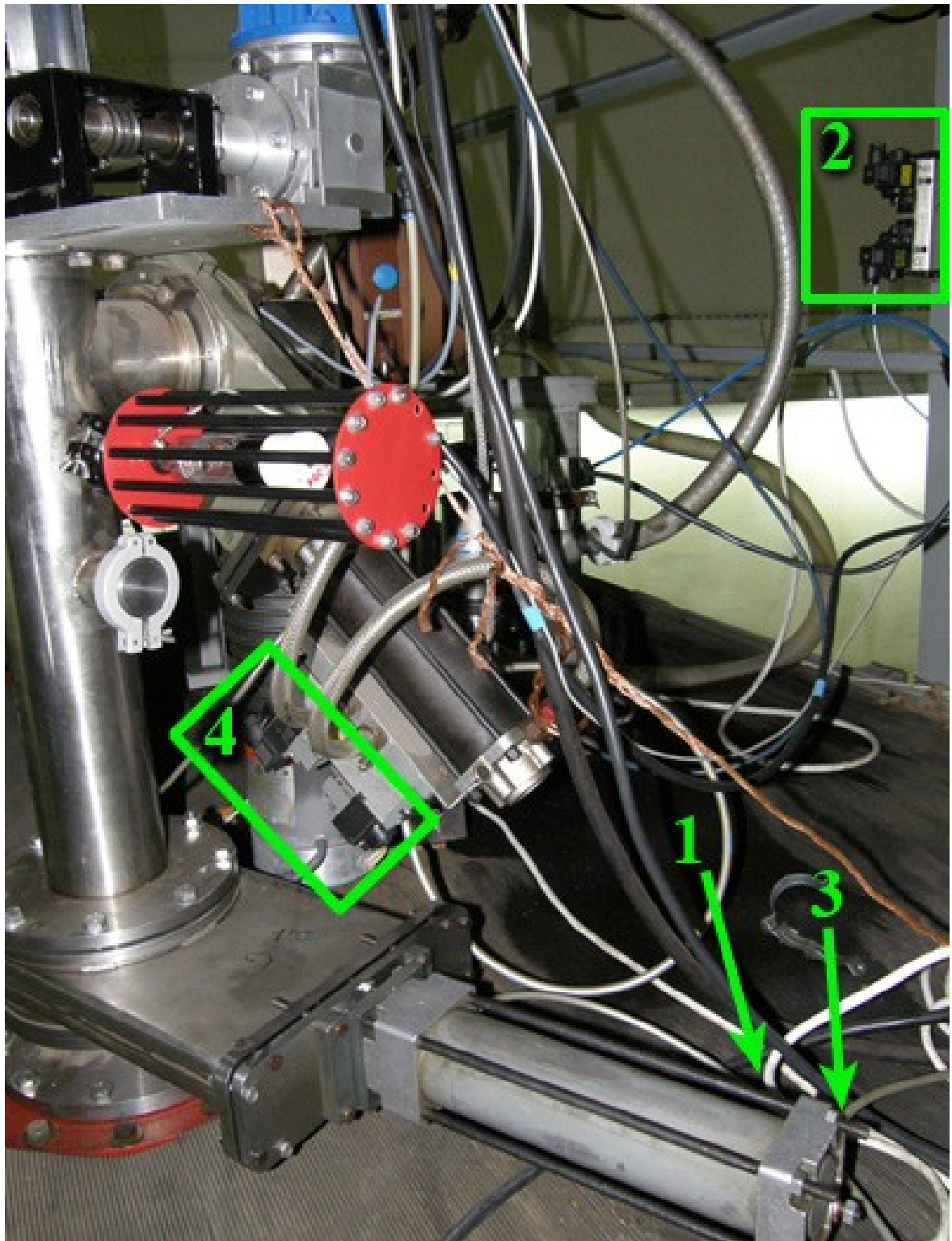
II. INSTALACJA INFLEKTORA

1. Ostrożnie dostarczyć inflektor na cyklotron.
2. Zaczepić inflektor do wyciągarki i podnieść go do góry na wysokość taką, aż znajdzie się powyżej kominka.
3. Obrócić wyciągarkę z inflektorem nad otwór kominka.
4. Zdjąć dekiel z otworu kominka.
5. Zablokować wyciągarkę.
6. Opuścić inflektor do kominka, aż do środkowej krańcówki, pilnując, aby podczas opuszczania inflektor nie uderzył w kominek lub nie zablokował się w kominku.
7. Opuścić pakiet przesuwany do zamka bagnetowego zwracając uwagę, aby nie wypadł O-ring z pakietu.
8. Zamknąć zamek bagnetowy na kominku. (Rys.1 pkt.3)
9. Podłączyć zawór kątowy ZR1 do kominka. (Rys.1 pkt.4)
10. Sprawdzić, czy włączony jest miernik próżni wstępnej, jeśli nie jest, to go wyłączyć. (Rys.3 pkt.2)
11. Zamknąć zawór pompy dyfuzyjnej ZR2 od strony, próżni wstępnej. (Rys.4 pkt.1)
12. Powoli odkręcić zawór kątowy ZR1.
13. Włączyć miernik próżni wstępnej. Kiedy wskazówka na mierniku osiągnie co najmniej 0,1 Tr (połowę zakresu) zamknąć zawór kątowy ZR1 na kominku.
14. Otworzyć zawór kątowy ZR2 od strony próżni wstępnej pompy dyfuzyjnej.
15. Otworzyć zawór szybrowy ZS1 nad cyklotronem przyciskiem oznaczonym na Rys.2 pkt.2 (zawór jest otwarty jeśli usłyszymy wyraźny trzask suwadła).
16. Odłączyć przewód pneumatyczny zaworu ZS1 nad cyklotronem. (Rys.2 pkt.3)
17. Włączyć opuszczanie wyciągarki.
18. Opuścić inflektor, aż do dolnej krańcówki.
19. Ostrożnie opuszczać inflektor poniżej dolnej krańcówki.
20. Wyłączyć natychmiast wyciągarkę, gdy zacznie opuszczać się tylko uchwyt wyciągarki a inflektor pozostanie nieruchomy.
21. Odłączyć uchwyt wyciągarki od inflektora.
22. Odblokować wyciągarkę i odjechać z nią od kominka.
23. Obrócić inflektor ręcznie tak, aby można było wkręcić szpilki, a następnie je wkręcić.
18. Zamocować regulator wysokości inflektora. (Rys.1 pkt.2)
19. Otworzyć zawór szybrowy pompy dyfuzyjnej ZS2. (Rys.2 pkt.4)
20. Sprawdzić stan wysokiej próżni na kominku. Próżnia powinna mieścić się w zakresie 10^{-5} .
Po zakończeniu pomiaru próżniomierz należy wyłączyć. (Rys.3 pkt.3)

21. Przystąpić do kondycjonowania inflektora w zależności od typu: około 5 godzin siatkowy lub 48 godzin blaszkowy.
22. Po włączeniu pola magnetycznego i W.CZ. ponownie włączyć sondę wysokiej próżni na kominku inflektora. Napięcie na inflektor podajemy po osiągnięciu próżni o wartości około $6 \cdot 10^{-6}$ Tr.
23. Po uzyskaniu w/w próżni można podnosić napięcie na inflektorze do wartości optymalnej, zwracając szczególną uwagę na poziom prądu ciemnego.



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

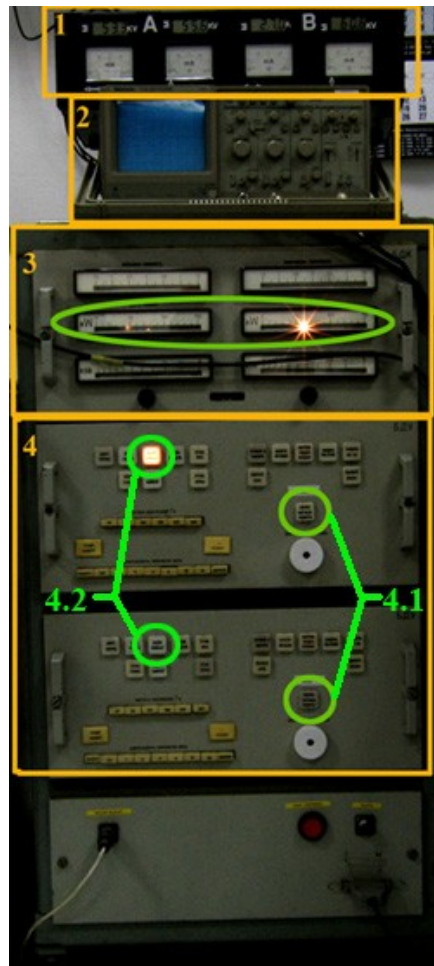
INSTRUKCJA WŁĄCZENIA GENERATORÓW W.CZ. PO AWARYJNYM ZANIKU NAPIĘCIA ANODOWEGO

Odpadnięcie napięcia anodowego może być spowodowane różnymi czynnikami. Do najczęściej występujących należą:

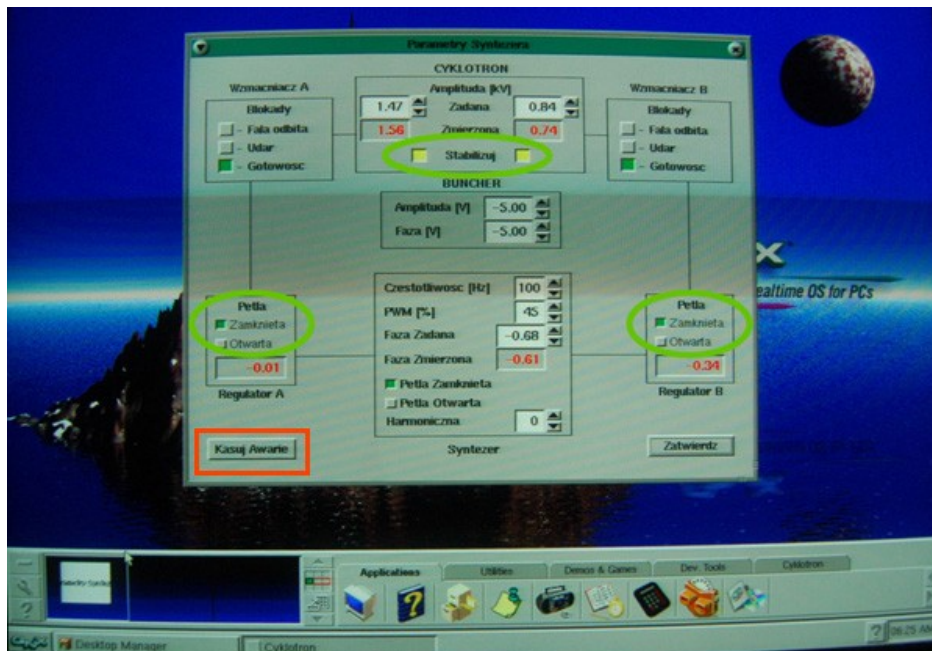
- a. zbyt szybkie podnoszenie napięcia,
- b. słaba próżnia,
- c. drobne przecieki wody.

Usunięcie awarii i podniesienie napięć:

1. Na bloku sterownika generatora stojącego w sterowni skasować awarię (odpowiednio dla generatora A lub B). Przycisk na Rys.1 w panelu 4 oznaczony 4.1 (górny generator A, dolny generator B).
2. Załączyć napięcie anodowe. Przycisk na Rys.1 w panelu 4 oznaczony 4.2 (górny generator A, dolny generator B).
3. Skasować awarię w programie sterowania generatorami. (Rys.2 – przycisk zaznaczony czerwoną obwiednią)
4. Na pulpicie sterującym ustawić przełączniki w pozycji „zgrubne” i „automatyczne”.
5. Wpisać w oknie sterującym syntezerem liczby -3 i -3 i zbliżyć się stopniowo do 0 i 0 tak, aby na mierniku napięć na duantach pojawiły się wskazania rzędu kilku kV (uzyskać napięcia do 15 kV na miernikach Rys.1 pkt.1).
6. Zamknąć pętle. Spowoduje to wzrost napięcia (na Rys.2 oznaczone zielonymi obwiedniami, oddzielnie dla generatora A i B).
7. Podnosić napięcie do docelowego.
8. Po ustabilizowaniu termicznym generatora przełączniki na panelu sterującym ustawić w pozycji „precyzyjne”.
9. W oknie syntezy załączyć stabilizację napięcia.
10. Jeżeli awaria trwała dłużej niż 15min, trzeba ręcznie dostroić rezonatory (panel sterujący - Rys.3)
11. Uzyskać napięcie jak w punkcie 4 i dalej postępować jak w punkcie 5 i 6.



Rys.1



Rys.2



Rys.3

INSTRUKCJA POSTĘPOWANIA PO ZANIKU NAPIĘCIA W SIECI ELEKTRYCZNEJ

I. Postępowanie z układami próżniowymi cyklotronu i jonowodów

1. W każdym przypadku zaniku napięcia wykonać poniższe czynności:
 - a) wyzerować napięcie na inflektorze (sterownia),
 - b) zamknąć szybry próżniowe ECR i jonowodów (sterownia),
 - c) zamknąć szybry pompy dyfuzyjnej kominka inflektora (cyklotron).
 2. Po powrocie napięcia po krótkotrwałym zaniku do 500 sekund:
 - a) sprawdzić poziom zabezpieczenia na wskaźniku pod rezonatorem A (kompresory pomp kriogenicznych włączają się automatycznie ale szybry pomp pozostaną zamknięte):
 - b) jeśli wartość wskazania na mierniku nie jest większa niż 2,2 podnieść szybry pomp z panelu sterującego, jeśli wartość wskazania jest wyższa od 2,2 to dalsze działania należy uzgadniać z grupą obsługi cyklotronu.
 - c) uruchomić pompę rotacyjną na kominku inflektora (pompa wyłączyła się automatycznie po zaniku napięcia),
 - d) po czasie nie krótszy niż 15 minut otworzyć szybry pompy dyfuzyjnej na kominku inflektora,
 - e) odzyskanie próżni na traktach jonowych pozostaje w gestii grupy próżniowej.
 3. Jeśli czas trwania zaniku napięcia przekracza 500 sekund:
 - a) uruchamia się procedurę wyłączenia cyklotronu,
 - b) a odzyskanie próżni pozostaje w gestii grupy obsługi cyklotronu (konieczność regeneracji pomp kriogenicznych) oraz grupy próżniowej na traktach jonowych.
1. Ponowne uruchomienie generatora po każdym zaniku napięcia może być wykonane tylko przez osobę z grupy obsługi generatora.
 2. W przypadku braku osoby z obsługi generatora uruchomić procedurę wyłączenia cyklotronu.

II. Źródło jonów ECR

1. Ponowne uruchomienie źródła jonów po każdym zaniku napięcia może być wykonane tylko przez grupę obsługi ECR.
2. W przypadku braku obsługi ECR uruchomić procedurę wyłączenia cyklotronu.

III. Generator

1. Ponowne uruchomienie generatorów po każdym zaniku napięcia może być wykonane tylko przez grupę obsługi generatora.
2. W przypadku braku obsługi generatora uruchomić procedurę wyłączenia cyklotronu.

IV. Postępowanie z zasilaczami: cewek, kwadrupoli, steeringów i innych układów elektrycznych

1. Krótkotrwały zanik napięcia:

- sprawdzić, czy programy w sterowni działają poprawnie,
- w przypadku 'zawieszenia się' programów można je zamknąć i ponownie uruchomić,
- w przypadku niepoprawnej pracy programów wymagana jest interwencja osoby z grupy elektrycznej.

2. Długotrwały zanik napięcia:

- wymagane jest ponowne uruchomienie układów zasilających, które wykonuje osoba z grupy elektrycznej,
- w przypadku braku osoby z grupy elektrycznej uruchomić procedurę wyłączenia cyklotronu.

V. Postępowanie z urządzeniami w pomieszczeniu gospodarki wodnej

1. W pompowni sprawdzić, czy pracują pompy.

2. Jeśli zanik spowodował wyłączenie pomp, należy:

- sprawdzić poziom wody w zbiorniku wyrównawczym, ew. uzupełnić,
- włączyć pompy obu obiegów,
- włączyć chłodnie.

WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE ZASILACZY MAGNESÓW STERUJĄCYCH X-Y (STEERINGÓW)

Włączanie zasilacza

1. Włączyć komputer W PIWNICY
2. Poczekać aż pojawi się na ekranie monitora ramka z wyborem trybu pracy zasilacza
3. Przy wyborze pracy lokalnej (nowe wartości)
 - 3a) wybrać trakt
 - 3b) włączyć obwody prądowe zasilacza (zielony przycisk)
 - 3c) ustawić żądane prądy cewek
4. Przy pracy zdalnej (w sterowni)
 - 4a) w komputerze głównym otworzyć okienko magnesów korekcyjnych
 - 4b) wybrać trakt
 - 4c) W PIWNICY – włączyć obwody prądowe zasilacza (zielony przycisk)
 - 4d) W STEROWNI - ustawić żądane prądy cewek.

Wyłączanie zasilacza

W STEROWNI

1. Wyzerować wartości prądu wszystkich zasilaczy
2. Zamknąć okienko magnesów korekcyjnych.

W PIWNICY

3. Wyłączyć obwody prądowe zasilacza (czerwony przycisk)
3. Zakończyć działanie programu sterującego
4. Poleceniem *shutdown -f -b* zakończyć działanie systemu QNX
5. Wyłączyć komputer.

UWAGA: WAŻNE

Opisane powyżej czynności należy wykonać w kolejności ich występowania.

Postępowanie w przypadku awarii

W przypadku braku prądu w uzwojeniu magnesu (mimo niezerowej wartości zadanej w komputerze) operator powinien :

- wykonać pomiar napięcia na zaciskach doprowadzających prąd do magnesu w którym wystąpił problem (napięcie stałe, zakres 200V); odczyt w granicach 40-44 V wskazuje na przerwę w obwodzie magnesu - przyczyną jest najczęściej uszkodzenie czujnika temperatury uzwojeń, lub brak chłodzenia magnesu; odczyt 0 V wskazuje na problem w zasilaczu; należy udać się do piwnicy i wykonać pomiar napięcia na zaciskach wyjściowych modułów mocy zasilacza (zakres pomiarowy jak wyżej, niebieskie przewody); odczyt 0 lub 40-44 V wskazuje na problem z modułem mocy zasilacza i należy powiadomić pracownię elektroniczną.

WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE ZASILACZY MAGNESÓW TRAKTU D

Włączanie zasilaczy

1. Włączyć komputer przy ZASILACZU (koło traktu D w części B)
2. Wpisać *./starter* i poczekać, aż pojawi się na ekranie monitora ramka z wyborem trybu pracy zasilacza. Wybrać odpowiedni tryb pracy:
 - praca zdalna „*komunikacja przez sieć*”
 - praca lokalna „*nowe wartości*”.
3. W szafce elektrycznej na ścianie włączyć zasilanie steeringów i kwadrupoli oraz gniazda zasilającego jedno fazowego. Można włączyć wszystkie 13 obwodów. (Rys.1)
- 4 Przy pracy zdalnej (ze sterowni – *komunikacja przez sieć*)
 - a) włączyć obwody prądowe zasilacza (zielony przycisk) – przy włączaniu tych obwodów wyłączy się bezpiecznik w zasilaczu (umieszczony u dołu na obudowie transformatora) należy go włączyć ręcznie (może wyłączyć się 2-3 razy). (Rys.2)
 - b) włączyć zasilacze tripletu kwadrupolowego (Rys.3)
 - c) w komputerze głównym otworzyć okienko traktu D
 - d) wybrać trakt
 - e) W STEROWNI - ustawić żądane prądy cewek.
- 5 Przy wyborze pracy lokalnej (*nowe wartości*)
 - a) wybrać trakt
 - b) włączyć obwody prądowe zasilacza (zielony przycisk) – przy włączaniu tych obwodów wyłączy się bezpiecznik w zasilaczu (umieszczony u dołu na obudowie transformatora) należy go włączyć ręcznie (Rys.2)
 - c) włączyć zasilacze tripletu kwadrupolowego (Rys.3)
 - d) ustawić żądane prądy cewek.

Wyłączanie zasilacza

W STEROWNI

1. Wyzerować wartości prądu wszystkich zasilaczy
2. Zamknąć okienko traktu D.

PRZY ZASILACZU

3. Wyłączyć obwody prądowe zasilacza (czerwony przycisk) – odczekać aż zgaśnie lampka pod przyciskiem.
4. Wyłączyć zasilacze tripletu kwadrupolowego.
5. Wyłączyć w szafce elektrycznej na ścianie zasilanie steeringów i kwadrupoli.
6. Zakończyć działanie programu sterującego.
7. Poleceniem *shutdown -f -b* zakończyć działanie systemu QNX.
8. Wyłączyć komputer.

UWAGA: WAŻNE !

Opisane powyżej czynności należy wykonać w kolejności ich występowania.



Rys.1 Włączniki zasilania



Rys.2 Włącznik obwodów prądowych



Rys.3 Zasilacze trypletu kwadropolowego