

# Pomiar radiometryczny

## Pojemnik ochronny źródła QG020/100

**Pojemnik z mechanizmem pozycjonowania źródła izotopowego umożliwiającym jego ręczne załączanie/wyłączanie**



Wykonanie w standardzie europejskim/szwedzkim



Wykonanie podstawowe



Wykonanie dla przemysłu chemicznego

### Zastosowanie

Pojemniki ochronne QG020 oraz QG100 są przeznaczone do montażu radioaktywnych źródeł izotopowych stosowanych w bezkontaktowych, nieinwazyjnych pomiarach i sygnalizacji poziomu oraz w pomiarze gęstości. Wiązka promieniowania jonizującego jest prowadzona przez kanał wylotowy pojemnika tylko w jednym kierunku. We wszystkich innych kierunkach promieniowanie jest ekranowane dla zapewnienia maksymalnego poziomu bezpieczeństwa. Pojemniki QG020 i QG100 różnią się rozmiarami oraz działaniem ekranowania. Oprócz wykonania podstawowego, obie wersje są dostępne również w standardzie europejskim i szwedzkim oraz w wykonaniu dla przemysłu chemicznego. Każda wersja spełnia specjalne wymagania bezpieczeństwa w zakresie obsługi i eksploatacji źródeł radioaktywnych.

### Cechy i zalety

- Kulisty kształt zapewnia najlepsze możliwe ekranowanie przy zachowaniu niewielkiej wagi pojemnika
- Łatwa i bezpieczna wymiana źródła
- Najwyższa klasa bezpieczeństwa obudowy źródła radioaktywnego: C 66646 wg DIN 25426/ISO 2919
- Zwarta konstrukcja zapewniająca łatwy montaż
- Różne kąty emisji promieniowania dla optymalnego dostosowania układu pomiarowego do aplikacji
- Blokada uniemożliwiająca zmianę pozycji przełącznika "załącz/wyłącz źródło" oraz zabezpieczająca źródło przed kradzieżą
- Łatwa identyfikacja stanu przełącznika
- Wykonanie dla przemysłu chemicznego z podwójnym uszczelnieniem O-ring
- Wydłużony do 15 lat czas między inspekcjami dla pojemnika w wykonaniu dla przemysłu chemicznego (zgodnie z zaleceniami PTB)

Endress + Hauser

The Power of Know How





## Spis treści

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .....	4
Warunki pracy .....	5
Montaż .....	7
Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa podczas obsługi .....	8
Obsługa: wykonanie podstawowe .....	9
Obsługa: wykonanie w standardzie europejskim / szwedzkim .....	11
Obsługa: wykonanie dla przemysłu chemicznego .....	12
Postępowanie w przypadku zagrożenia .....	13
Zwrot wyeksploatowanego źródła izotopowego .....	13
Konstrukcja układu pomiarowego .....	14
Budowa mechaniczna .....	15
Identyfikacja .....	16
Certyfikaty i dopuszczenia .....	17
Kod zamówieniowy .....	18
Dokumentacja uzupełniająca .....	19

## Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

### Podstawowe zasady użytkowania i składowania pojemników

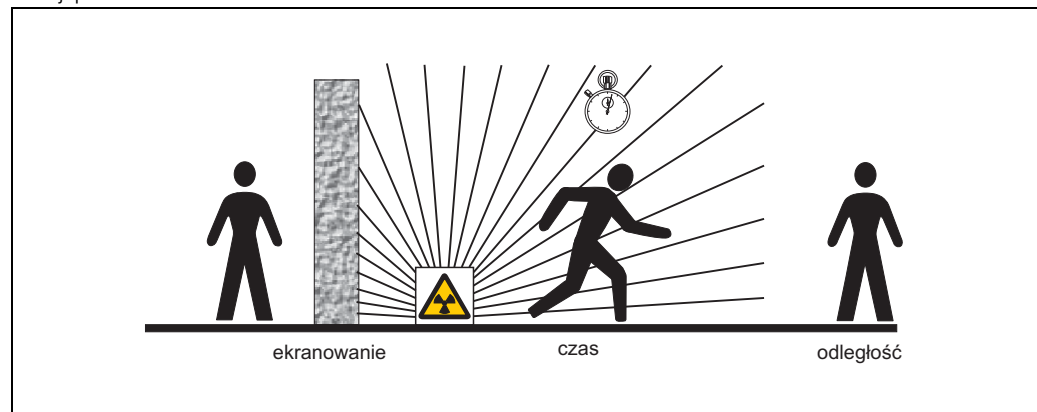
- Przestrzegać stosownych norm oraz przepisów międzynarodowych i krajowych
- Przestrzegać przepisów ochrony radiologicznej w zakresie eksploatacji, składowania oraz obsługi radiometrycznego układu pomiarowego
- Przestrzegać znaków ostrzegawczych oraz wymaganych stref kontroli radiologicznej
- Przestrzegać zaleceń producenta w zakresie montażu i obsługi urządzenia
- Nie dopuścić do przekroczenia określonych parametrów podczas eksploatacji i składowania przyrządu
- Zabezpieczyć przyrząd przed wpływem ekstremalnych warunków (np. przed działaniem produktów agresywnych chemicznie, czynników atmosferycznych oraz przed uderzeniami mechanicznymi) podczas eksploatacji i składowania
- Radioaktywne źródło izotopowe powinno być zawsze zabezpieczone poprzez blokadę uniemożliwiającą zmianę ustawienia pozycjonera
- Nie użytkować i nie składować urządzeń, które uległy uszkodzeniu lub korozji. W takich przypadkach, w celu uzyskania odpowiednich instrukcji postępowania oraz niezbędnych środków prosimy o kontakt ze służbami ochrony radiologicznej
- Prowadzić wymagane procedury kontroli szczelności zgodnie ze stosownymi przepisami i zaleceniami

Uwaga!

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do prawidłowego stanu urządzenia, skontrolować strefę wokół urządzenia i/lub natychmiast skontaktować się z odpowiednimi służbami ochrony radiologicznej.

### Ogólne zasady ochrony radiologicznej

Podczas prac przy źródłach radioaktywnych należy unikać niepotrzebnego narażania ludzi na promieniowanie. W przypadku wykonywania czynności, podczas których narażenie jest nieuniknione, należy czynności możliwie ograniczyć. Trzy istotne czynniki redukujące szkodliwy wpływ emisji promieniowania:



#### Ekranowanie

Zapewnić najlepsze możliwe ekranowanie źródła promieniowania w celu ochrony personelu obsługi oraz wszelkich innych osób, przebywających w pobliżu punktu pomiarowego. Efektywne ekranowanie zapewniają pojemniki ochronne (np. QG020/100) oraz materiały o wysokiej gęstości (ołów, żelazo, beton, itd.).

#### Czas

Czas przebywania w obszarze ekspozycji ciała na promieniowanie powinien być zminimalizowany.

#### Odległość

Należy zachować jak największą odległość od źródła radioaktywnego. Moc dawki ekspozycyjnej maleje proporcjonalnie do kwadratu odległości od źródła.

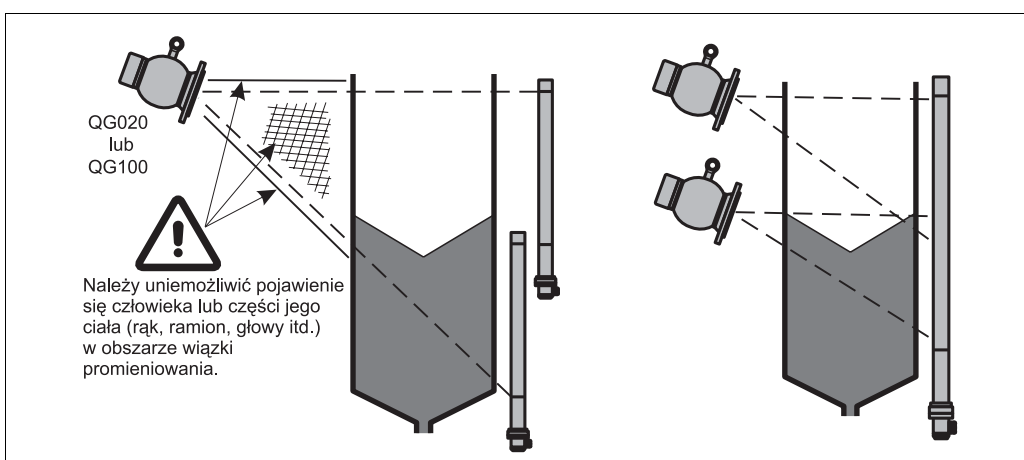
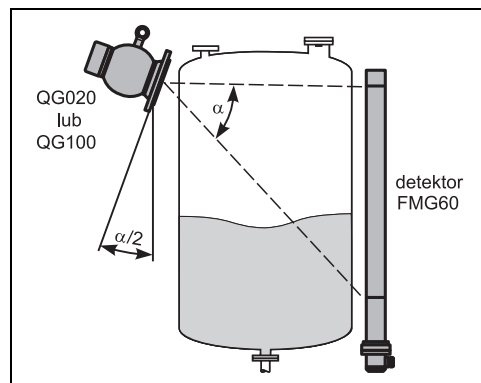
### Zasady bezpieczeństwa podczas załączania źródła promieniowania

- Przed załączeniem źródła promieniowania należy się upewnić, że nikt nie znajduje się w zasięgu wiązki promieniowania lub wewnątrz zbiornika z produktem
- Radioaktywne źródło może być załączane i wyłączane tylko przez przeszkolony personel

## Warunki pracy

### Pomiar poziomu

W przypadku pomiaru poziomu, pojemnik źródła należy zamontować na wysokości maksymalnego poziomu produktu lub nieznacznie powyżej niego. Wiązka promieniowania musi być precyzyjnie skierowana na detektor, zamontowany po przeciwnej stronie zbiornika. Pojemnik źródła oraz detektor powinny być zamontowane jak najbliżej zbiornika z produktem, aby uniknąć konieczności tworzenia strefy specjalnej kontroli.

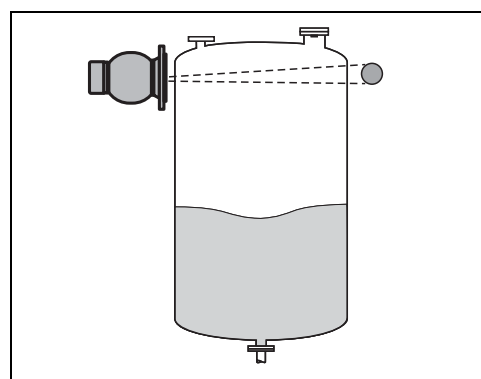


W przypadku dużego zakresu pomiarowego oraz małej średnicy zbiornika montaż pojemnika źródła w pewnej odległości od ściany zbiornika jest często nieunikniony. Dzieląca je przestrzeń musi być wówczas odpowiednio ekranowana i oznakowana.

Jednak w większości przypadków, dla dużych zakresów pomiarowych stosuje się dwa lub więcej źródeł promieniowania. Użycie kilku źródeł może być uwarunkowane nie tylko wielkością zakresu pomiarowego lecz również wymaganą dokładnością pomiaru.

### Sygnalizacja poziomu

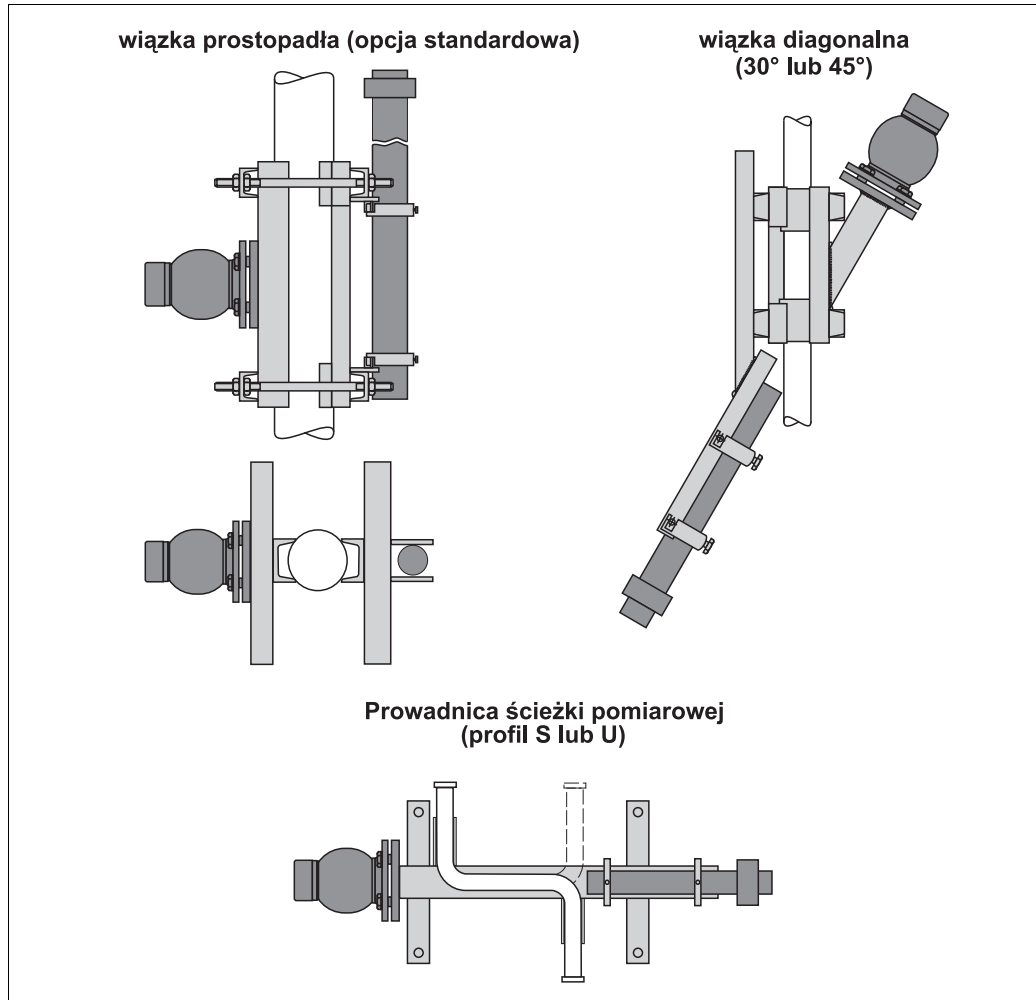
Dla aplikacji sygnalizacji poziomu zalecana jest wersja pojemnika QG020/100 o kącie emisji wiązki  $\alpha = 5^\circ$ . W przypadku stosowania wykonania o większym kącie emisji ( $20^\circ$  lub  $40^\circ$ ), należy zapewnić idealnie poziomy kierunek emisji wiązki pomiarowej. W tym celu, pojemnik QG020/100 musi być zamontowany w taki sposób, aby szczelina wylotowa promieniowania była ustawiona poziomo.



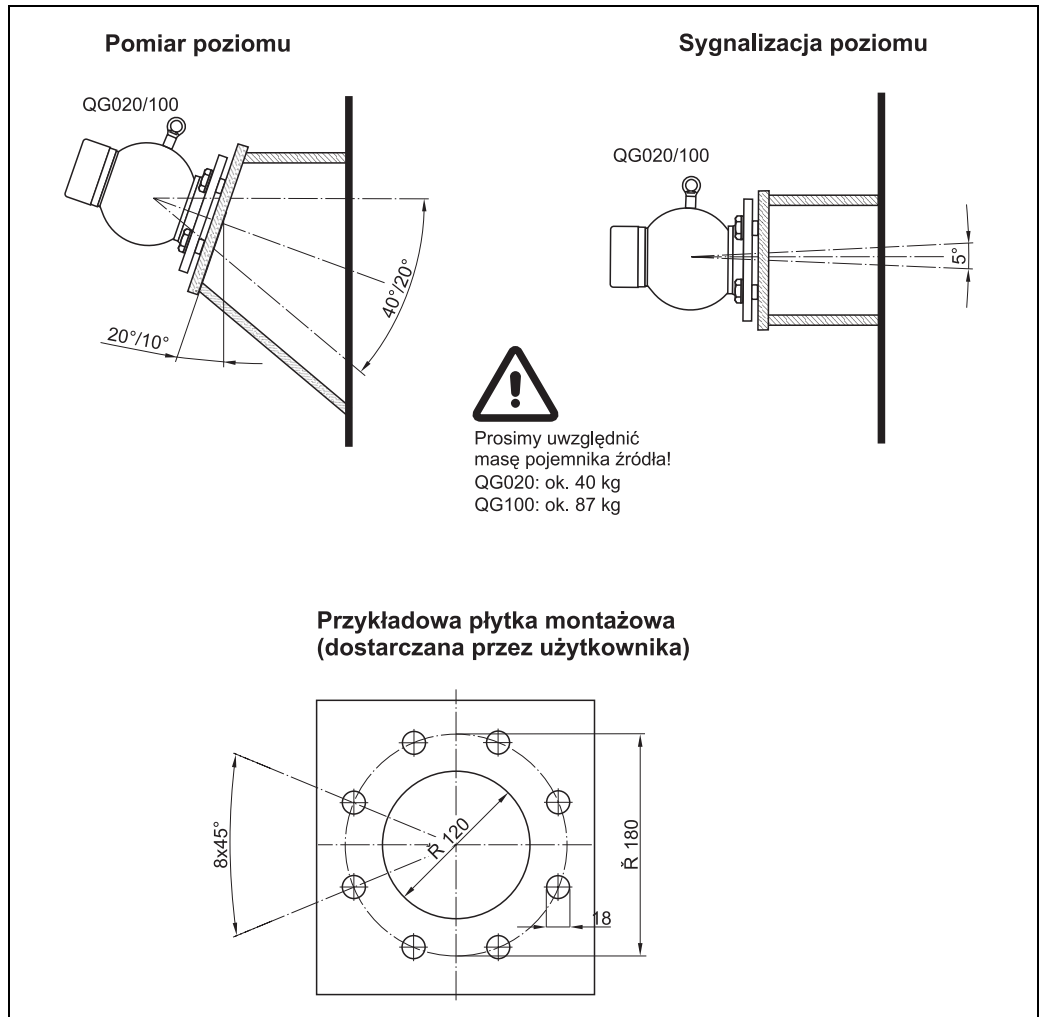
**Pomiar gęstości**

Najbardziej stabilne warunki pomiaru gęstości w rurociągu zapewnione są wówczas, gdy układ pomiarowy zamontowany jest na pionowym odcinku rurociągu oraz przy kierunku przepływu produktu z dołu do góry. Jeżeli dostępne są tylko poziome odcinki rurociągu, wiązka pomiarowa również powinna być prowadzona poziomo w celu zmniejszenia wpływu pęcherzy powietrza i osadów na pomiar.

Do montażu pojemnika źródła razem z detektorem DG57 lub FMG60 na rurociągu są dostępne następujące zestawy zaciskowe:



## Montaż



Pojemnik źródła może być montowany:

- za pomocą króćca, bezpośrednio na zbiorniku (prosimy zwrócić szczególną uwagę na masę stosowanego pojemnika QGxxx)
- na zewnętrznej konstrukcji wsporczej gwarantującej ograniczenie wibracji

W płycie montażowej należy wykonać otwór, umożliwiający przejście wiązki pomiarowej.

---

## Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa obsługi

---

### Obsługa serwisowa i kontrola

W przypadku użytkowania zgodnego z przeznaczeniem oraz w warunkach środowiskowych i technologicznych zgodnych z podaną specyfikacją, nie jest wymagana obsługa serwisowa ani kontrola urządzenia.

Jeżeli jednak zaistnieje konieczność kontroli - np. w ramach proceduralnej, okresowej inspekcji instalacji - wówczas zalecane są następujące działania kontrolne:

- wizualna kontrola stanu obudowy (z uwagi na korozję), szwów spawalniczych, zewnętrznych elementów mechanizmu pozycjonowania źródła, zamka / kłódki zabezpieczającej
- kontrola możliwości zmiany położenia mechanizmu pozycjonowania źródła (funkcja załącz/wyłącz)
- kontrola wizualna czytelności tabliczki znamionowej i symboli ostrzegawczych

Jeżeli pojawi się jakakolwiek wątpliwość dotycząca prawidłowego działania lub właściwego stanu urządzenia, prosimy o bezzwłoczny kontakt z odpowiedzialnymi służbami ochrony radiologicznej w celu uzyskania specjalistycznej porady.

---

### Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa podczas wymiany źródła izotopowego

- Wszystkie czynności obsługi, takie jak demontaż lub wymiana źródła izotopowego, mogą być wykonywane wyłącznie przez uprawniony, przeszkolony i nadzorowany personel, zgodnie z krajowymi przepisami prawa lub właściwym zezwoleniem. Upewnić się, że podejmowanie tego typu prac jest dopuszczone takim dokumentem. Obowiązuje również uwzględnienie wszystkich czynników lokalnych.
- Wszystkie prace mogą być wykonywane tylko z odpowiednio zabezpieczonej pozycji (zapewnić ekranowanie!). Należy podjąć odpowiednie środki, aby uniemożliwić narażenie na promieniowanie innych osób, znajdujących się w pobliżu (np. przez oznaczenie i zamknięcie danego obszaru).
- Wszystkie niezbędne czynności muszą być szczegółowo zaplanowane i przygotowane tak, aby wymiana źródła została przeprowadzona jak najszybciej. Przed przystąpieniem do procedury wymiany przygotować wszystkie wymagane narzędzia i środki (m.in. ekranowany pojemnik transportowy na zużyte źródło itd.).
- Podczas wymiany źródła obowiązuje ścisłe przestrzeganie wszystkich zaleceń podanych w niniejszej dokumentacji.

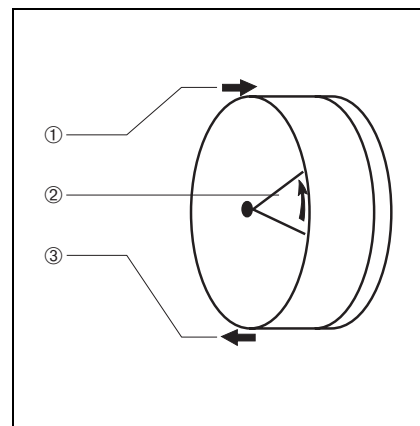


## Obsługa: Wykonanie podstawowe

### Załączanie i wyłączenie źródła promieniowania

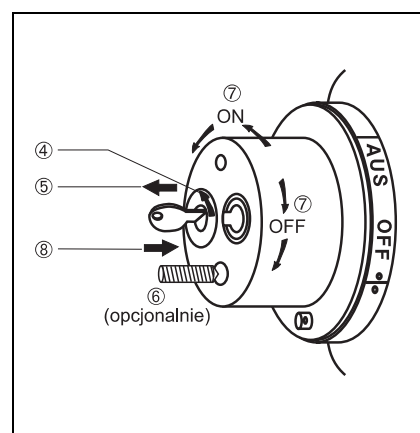
#### Zdejmowanie osłony zabezpieczającej:

1. Mocno docisnąć osłonę do pojemnika źródła ①
2. Obrócić osłonę o ok. 45° przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara, do napotkania oporu ②
3. Zdjąć osłonę ③



#### Załączanie / wyłączenie źródła izotopowego

4. Odblokować zamek kluczykiem: obrócić cylinder blokujący za pomocą kluczyka o ok. 45° przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara ④
  5. Wyciągnąć zamek aż do napotkania oporu ⑤
  6. Jeżeli występuje wkręt dociskowy, odkręcić go ⑥ za pomocą klucza inbusowego nr 5 (tylko w wersji do pomiaru gęstości)
  7. W celu **załączenia** źródła promieniowania obrócić bęben mechanizmu pozycjonującego źródła o 180° przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara ⑦
- W celu **wyłączenia** źródła promieniowania obrócić bęben mechanizmu pozycjonującego źródła o 180° zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara ⑦
8. Wepchnąć zamek za pomocą kluczyka, obrócić o ok. 45° zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara ⑧. Jeżeli występuje wkręt dociskowy, dokręcić go ⑥ (tylko w wersji do pomiaru gęstości).



#### Zakładanie osłony zabezpieczającej:

9. Założyć osłonę i mocno docisnąć do pojemnika źródła.
10. Obrócić osłonę o ok. 45° zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, do napotkania oporu.

### Odczyt stanu przełącznika

#### Izotopowe źródło promieniowania załączone (ON)

Widoczny jest czerwony znak "EIN - ON" (zielony znak "AUS - OFF" zasłonięty jest osłoną zabezpieczającą). Strzałka wskazuje znak "EIN - ON"

#### Izotopowe źródło promieniowania wyłączone (OFF)

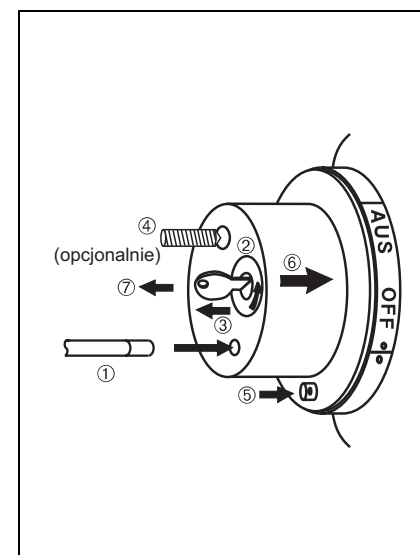
Widoczny jest zielony znak "AUS - OFF" (czerwony znak "EIN - ON" zasłonięty jest osłoną zabezpieczającą). Strzałka wskazuje znak "AUS - OFF"

### Wymiana źródła promieniowania

(tylko przez przeszkolony i uprawniony personel)

#### Wymywanie wkładu ze źródłem izotopowym

1. Zdjąć osłonę zabezpieczającą (patrz powyżej).
  2. W razie potrzeby, wkręcić pręt przedłużający z gwintem M8 do gwintowanej tulei wkładu (obok zamka) ①, aby podczas transportu uzyskać największą odległość od źródła promieniowania.
  3. Odblokować zamek (②,③, patrz powyżej)
  4. Jeżeli występuje wkręt dociskowy, odkręcić go ④ za pomocą klucza inbusowego nr 5 (tylko w wersji do pomiaru gęstości)
  5. Jeżeli występuje, usunąć zawleczkę z kołka blokującego (⑤) i wcisnąć go.
  6. Obrócić wkład do pozycji, w której strzałka ⑥ będzie wskazywała kołek blokujący.
  7. Wyjąć wkład ⑦
- W celu zabezpieczenia przed skażeniem, założyć osłonę zabezpieczającą na miejsce do czasu, gdy wkład zostanie ponownie zamontowany.

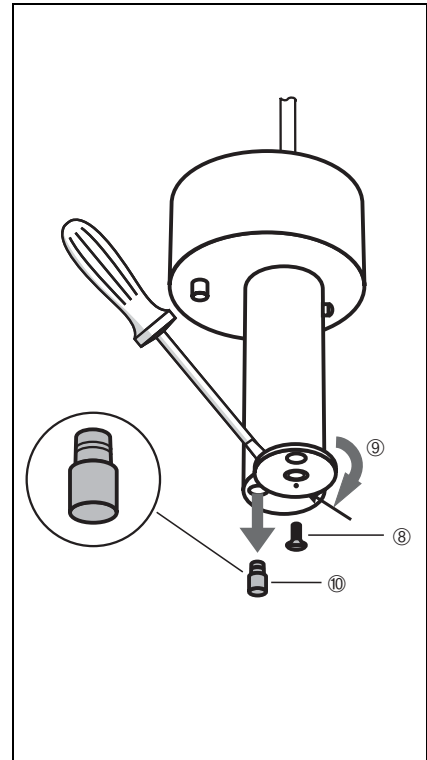


### Wymiana źródła izotopowego

8. Jeżeli występuje wkręt zabezpieczający, należy odkręcić go (8).
9. Przesunąć na bok osłonę czołową (9), znajdującą się na końcu wąskiego cylindra wkładu ze źródłem (np. za pomocą wkrętaka, odchylając lekko osłonę od cylindra).
10. Wysunąć źródło do dołu i pozwolić, aby wsunęło się do przygotowanego pojemnika ekranowanego 10.
11. Włożyć nowe źródło do wkładu i nasunąć osłonę czołową.
12. Przykręcić wkręt zabezpieczający (opcjonalnie)

### Montaż wkładu ze źródłem izotopowym

13. Wepchnąć wkład do pojemnika źródła i obracać do momentu, gdy wysunie się kołek blokujący.
14. Następnie obrócić wkład do wymaganej pozycji ("ON" lub "OFF").
15. Wcisnąć zamek za pomocą kluczyka i zamknąć go. Wyjąć kluczyk. W przypadku wersji do pomiaru gęstości: dokręcić wkręt dociskowy (tylko w pozycji ON).
16. Wyjąć pręt przedłużający, jeśli był stosowany.
17. W razie potrzeby, założyć nową zawleczkę na kołek blokujący.
18. Założyć osłonę zabezpieczającą (patrz poprz. str.).
19. W razie potrzeby zmienić tabliczkę znamionową (aktywność źródła, strefa kontroli)



## Obsługa: wykonanie w standardzie europejskim / szwedzkim

### Załączanie i wyłączenie źródła promieniowania

1. Zdjąć kłódkę. Ponadto w przypadku wersji do pomiaru gęstości: odkręcić śrubę dociskową za pomocą klucza inbusowego nr 5 (patrz poniższy rysunek).
2. W celu **załączenia** źródła promieniowania: obrócić uchwyt mechanizmu pozycjonującego źródło o 180° przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara  
W celu **wyłączenia** źródła promieniowania: obrócić uchwyt mechanizmu pozycjonującego źródło o 180° zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara  
Widoczny znak wskazuje aktualny stan przełącznika ("EIN - ON" lub "AUS - OFF"). Drugi znak jest zasłonięty w tym czasie przez uchwyt.
3. Przełożyć kłódkę przez przeznaczony do tego celu otwór i zamknąć ją. Ponadto w przypadku wersji do pomiaru gęstości: dokręcić śrubę dociskową.

### Wymiana źródła promieniowania

(tylko przez przeszkolony i uprawniony personel)

#### Wymywanie wkładu ze źródłem izotopowym

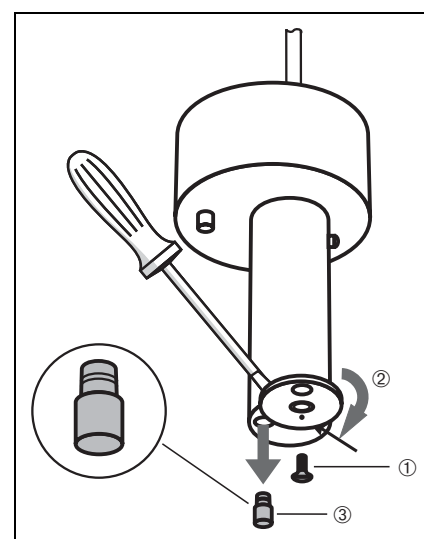
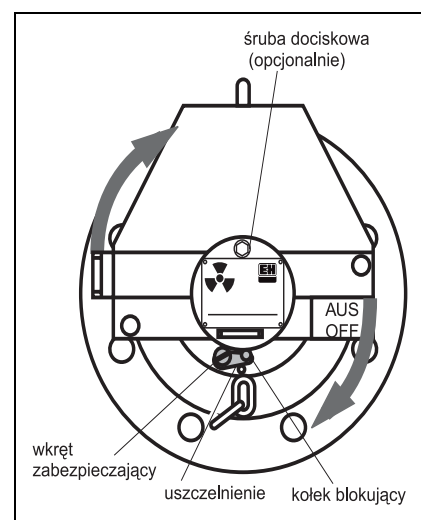
1. Zdjąć kłódkę.
2. W przypadku wersji do pomiaru gęstości: odkręcić śrubę dociskową za pomocą klucza inbusowego nr 5.
3. Jeżeli występuje, usunąć zawleczkę z kołka blokującego.
4. Odkręcić wkręt zabezpieczający i wcisnąć kołek.
5. Wyjąć wkład.

#### Wymiana źródła izotopowego

6. Jeżeli występuje wkręt zabezpieczający, usunąć go ①
7. Przesunąć na bok osłonę czołową ② znajdującą się na końcu wąskiego cylindra wkładu ze źródłem (np. za pomocą wkrętaka, odchylając lekko osłonę od cylindra).
8. Wysunąć źródło do dołu i pozwolić, aby wsunęło się do przygotowanego pojemnika ekranowanego ③.
9. Włożyć nowe źródło do wkładu i nasunąć osłonę czołową.
10. Przykręcić wkręt zabezpieczający (opcjonalnie)

#### Montaż wkładu ze źródłem izotopowym

1. Wepchnąć wkład do pojemnika źródła i obracać do momentu, gdy wysunie się kołek blokujący.
2. Następnie obrócić wkład do wymaganej pozycji ("ON" lub "OFF").
3. Przełożyć kłódkę przez przeznaczony do tego celu otwór i zamknąć ją.
4. Dokręcić wkręt zabezpieczający i w razie potrzeby założyć nową zawleczkę na kołek blokujący.
5. W przypadku wersji do pomiaru gęstości: dokręcić wkręt dociskowy (tylko w pozycji ON).
6. W razie potrzeby zmienić tabliczkę znamionową (aktywność źródła, strefa kontroli)



## Obsługa: wykonanie dla przemysłu chemicznego

### Załączanie i wyłączenie źródła promieniowania

1. Zdjąć klódkę. Ponadto w przypadku wersji do pomiaru gęstości: odkręcić śrubę pozycjonującą znajdującą się po prawej stronie obok klódky.
2. W celu **załączenia** źródła promieniowania: obrócić uchwyt mechanizmu pozycjonującego źródło o 180° zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara  
W celu **wyłączenia** źródła promieniowania: obrócić uchwyt mechanizmu pozycjonującego źródło o 180° przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara  
Widoczny znak wskazuje aktualny stan przełącznika ("EIN - ON" lub "AUS - OFF"). Drugi znak jest zasłonięty w tym czasie przez uchwyt.
3. Przełożyć klódkę przez otwór przeznaczony do tego celu i zamknąć ją. Ponadto w przypadku wersji do pomiaru gęstości: dokręcić śrubę pozycjonującą znajdującą się po prawej stronie obok klódky (tylko w pozycji ON).

### Wymiana źródła promieniowania

(tylko przez przeszkolony i uprawniony personel)

#### Wymowowanie uchwytu źródła izotopowego

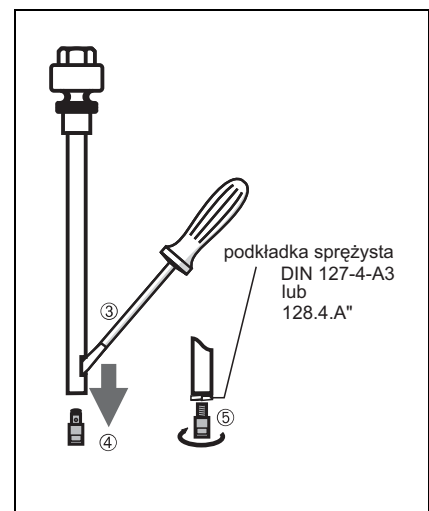
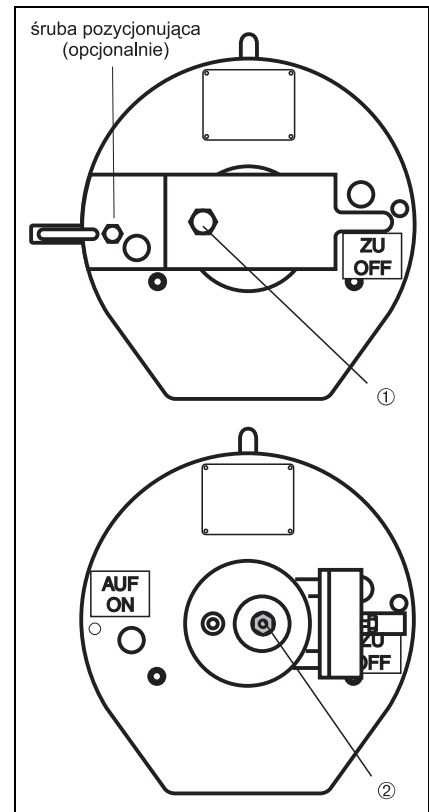
1. Zdjąć klódkę.
2. W przypadku wersji do pomiaru gęstości: odkręcić śrubę pozycjonującą znajdującą się po prawej stronie obok klódky.
3. Obrócić wspornik mocujący do pozycji "ZU - OFF"
4. Odkręcić wkręt ① na tyle, aby można go było wyjąć.
5. Złożyć wspornik mocujący.
6. W razie potrzeby, wkręcić pręt przedłużający z gwintem M8 do tulei gwintowanej w uchwycie źródła ②, aby uzyskać jak największą odległość od źródła promieniowania podczas transportu.
7. Odkręcić uchwyt źródła za pomocą klucza nr 13 i wyjąć go.

#### Wymiana źródła izotopowego

1. Przytrzymać uchwyt źródła nad ekranowanym pojemnikiem transportowym.
2. Włożyć ostrze wkrętaka (4mm) do szczeliny w uchwycie źródła ③ i wypchnąć kapsułę źródła ④ (lub w przypadku wersji z gwintem - wykręcić za pomocą odpowiedniego narzędzia ⑤).
3. Umożliwić wsunięcie kapsuły źródła do pojemnika transportowego.
4. Włożyć nową kapsułę źródła: wciskać ją do uchwytu aż do momentu jej zablokowania w uchwycie (wersję z gwintem wkręcić momentem  $2^{+0.5}$  Nm).

#### Wkładanie uchwytu źródła izotopowego

1. Wkręcić uchwyt źródła do pojemnika.
2. Dokręcić uchwyt źródła kluczem nr 13. Odkręcić pręt przedłużający, jeśli był stosowany.
3. Złożyć uchwyt mocujący.
4. Dokręcić wkręt ① za pomocą wkrętaka lub klucza nr 13.
5. Włożyć klódkę do otworu przeznaczonego do tego celu i zamknąć ją.
6. W przypadku wersji do pomiaru gęstości: wkręcić śrubę pozycjonującą znajdującą się po prawej stronie obok klódky (tylko w pozycji ON).
7. W razie potrzeby zmienić tabliczkę znamionową (aktywność źródła, strefa kontroli).



## Postępowanie w przypadku zagrożenia

---

### Środki bezpieczeństwa

Jeżeli źródło izotopowe lub pojemnik ochronny ulegnie uszkodzeniu bądź materiał radioaktywny wydostanie się na zewnątrz pojemnika, należy niezwłocznie podjąć następujące czynności:

- Powiadomić inspektora ochrony radiologicznej
- Wyprowadzić wszystkich ludzi z obszaru zagrożonego nadmierną dawką promieniowania, który następnie powinien zostać wyraźnie oznaczony i zabezpieczony przed dostępem osób nieupoważnionych
- Przerwać proces technologiczny, jeżeli wystąpiło ryzyko przedostania się materiału radioaktywnego do medium. Jeżeli weszło ono w bezpośredni kontakt ze źródłem izotopowym, nie może być dalej wykorzystywane bez uprzedniego, specjalistycznego przebadania
- Wszystkie służby zaangażowane w usuwanie skutków wypadku (straż pożarna, agencja ochrony, sekcja porządkowa itp.) muszą być poinformowane o zagrożeniu w związku z przebywaniem w obszarze ponadnormatywnej emisji promieniowania jonizującego

### Raport dla służb nadzoru radiologicznego

Inspektor ochrony radiologicznej powinien niezwłocznie powiadomić krajowe służby nadzoru eksploatacji materiałów promieniotwórczych o zaistniałym wypadku.

## Zwrot wyeksploatowanego źródła izotopowego

---

### Procedury wewnątrz zakładu

Z chwilą, kiedy radiometryczny układ pomiarowy staje się nieprzydatny w procesie technologicznym, należy wyłączyć źródło izotopowe. Pojemnik powinien zostać zdemonstrowany zgodnie z procedurami bezpieczeństwa, a następnie składowany w miejscu odizolowanym i zabezpieczonym przed dostępem osób nieupoważnionych. Miejsce to powinno zostać właściwie oznaczone. Zakładowy inspektor nadzoru radiologicznego jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo składowania pojemnika ochronnego ze źródłem i ochronę przed kradzieżą. O czynności jego demontażu i składowania należy również powiadomić krajowe służby nadzoru radiologicznego. Nie dopuszcza się złomowania części lub całości instalacji technologicznej z zamontowanym pojemnikiem ochronnym, w którym znajduje się źródło izotopowe. Należy dokonać jego zwrotu do utylizacji poza zakładem produkcyjnym.

### Zwrot źródła izotopowego

Prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser w celu ustalenia szczegółów procedury zwrotu i utylizacji wyeksploatowanego źródła izotopowego. Jest ona dokonywana zgodnie z wymaganiami krajowych służb nadzoru radiologicznego i przeprowadzana przez kompetentne służby, posiadające wszelkie niezbędne dopuszczenia do tego typu działalności na terenie Polski.

### Warunki zwrotu

Aby zwrócić do utylizacji zużyty materiał radioaktywny, należy spełnić następujące warunki:

- Dostarczyć służbom utylizacyjnym Endress+Hauser świadectwo (nie starsze niż 3-miesięczne), potwierdzające szczelność montażu źródła
- Przedstawić dokumentację materiału radioaktywnego (rodzaj izotopu, numer seryjny, model, aktywność źródła), która jest dostarczana wraz z każdym produktem Endress+Hauser
- Radioaktywne źródła izotopowe są transportowane wyłącznie przez uprawnionych przewoźników, w zatwierdzonej obudowie wtórnej i specjalnie przystosowanym opakowaniu typu A z dodatkową komorą bezpieczeństwa (reguły IATA)

## Konstrukcja systemu pomiarowego

### Zasada działania

Radioaktywne źródło izotopowe montowane w pojemniku QG020 lub QG100 jest otoczone osłoną ołowianą i hermeticznie zamknięte w korpusie ze stali kwasoodpornej. Gwarantuje to właściwe ekranowanie promieniowania gamma. Ukształtowana wiązka pomiarowa jest emitowana tylko w jednym kierunku przez kanał wylotowy w pojemniku. Przez obrócenie mechanizmu pozycjonującego źródło o 180°, zostaje ono ustawione w kanale wylotowym wiązki pomiarowej (pozycja "źródło załączone") i w ten sam sposób jest usuwane z kanału (pozycja "źródło wyłączone"). Aktualna pozycja źródła jest blokowana za pomocą zamka lub kłódki i jest identyfikowalna z zewnątrz.

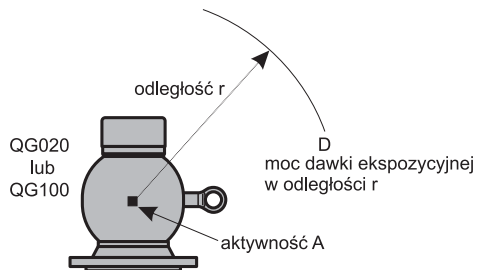
### Współczynnik osłabienia promieniowania i metoda ekranowania

Pojemnik źródła	QG 020		QG 100	
	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
Izotopowe źródło				
Współczynnik osłabienia $F_S$	37	294	181	3100
Liczba warstw osłonowych*	5.2	8.2	7.5	11.6

\* - jedna warstwa osłonowa powoduje 2-krotne osłabienie promieniowania znamionowego źródła

Dostępny jest również pojemnik QG2000 zapewniający silniejsze ekranowanie. Patrz: Karta katalogowa TI 346F/00/pl.

### Moc dawki ekspozycyjnej lub strefa kontrolna (obliczane na podstawie formuły)



$$D = K \frac{A}{r^2 F_S}$$

$$r = \sqrt{\frac{KA}{DF_S}}$$

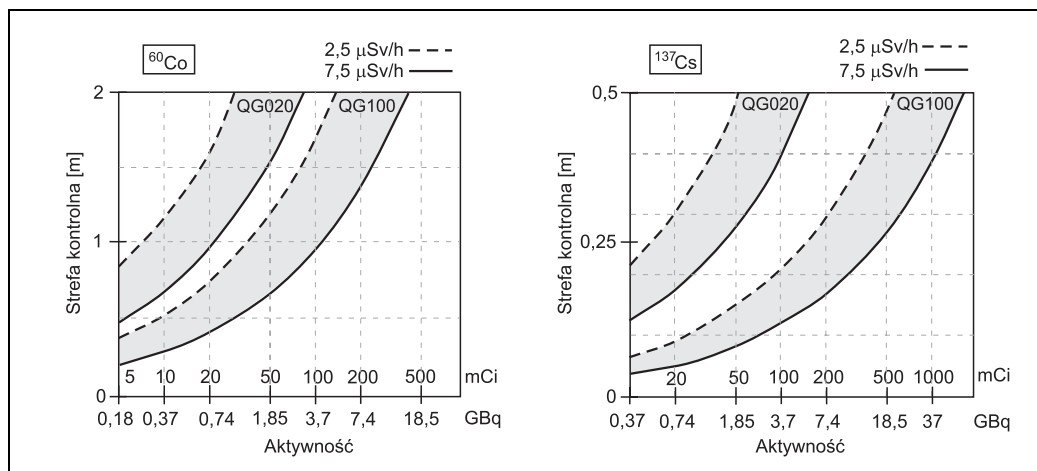
**D:** Moc dawki ekspozycyjnej [ $\mu\text{Sv/h}$ ]  
**r:** Odległość od źródła (strefa kontroli) [m]  
**A:** Aktywność źródła [GBq]  
 **$F_S$ :** Współczynnik osłabienia (patrz tabela powyżej)

**K = 357  $\mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$  (= 13,200  $\mu\text{Sv m}^2 / \text{h Ci}$ ) dla <sup>60</sup>Co**  
**K = 96  $\mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$  (= 3,550  $\mu\text{Sv m}^2 / \text{h Ci}$ ) dla <sup>137</sup>Cs**

Strefa kontrolna określa odległość  $r$  od pojemnika źródła, dla której przy danej aktywności źródła  $A$  moc dawki ekspozycyjnej jest osłabiona do wartości  $D$ .

Podczas dokonywania obliczeń, zawsze należy przyjmować aktualne parametry graniczne, obowiązujące w danym kraju i obszarze. Prosimy również zwrócić uwagę na fakt, że aktywności źródeł mogą wykazywać niewielkie odchylenia w granicach tolerancji produkcyjnej. W związku z powyższym, zawsze należy dokonać lokalnego pomiaru mocy dawki ekspozycyjnej.

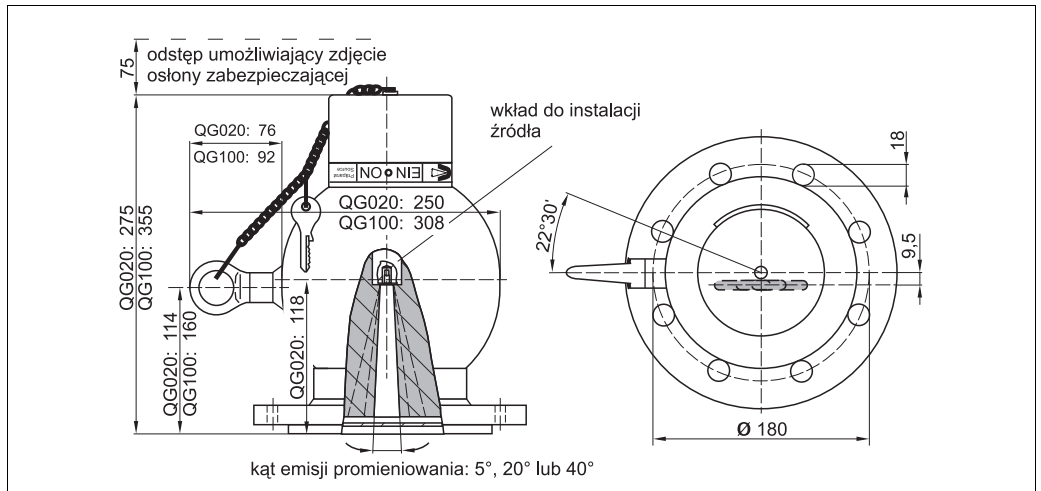
### Strefa kontrolna (określana na podstawie diagramu)



## Budowa mechaniczna

### Wykonanie podstawowe

(osłona zabezpieczająca i zamek)

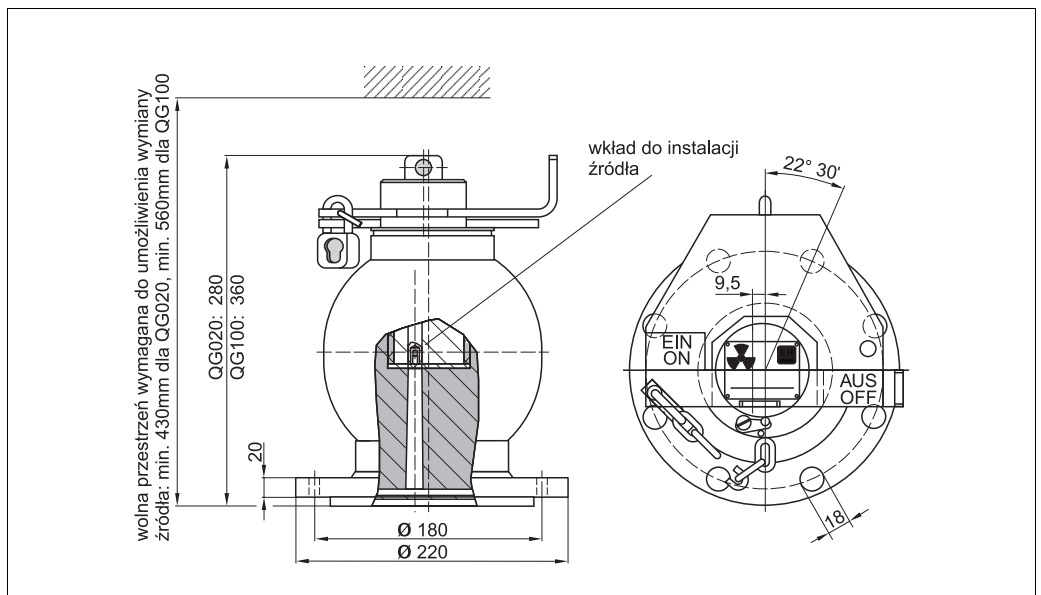


### Wykonanie w standardzie europejskim/szwedzkim

(uchwyt pozycjonujący umożliwiający załączanie/wyłączanie źródła i kłódka)

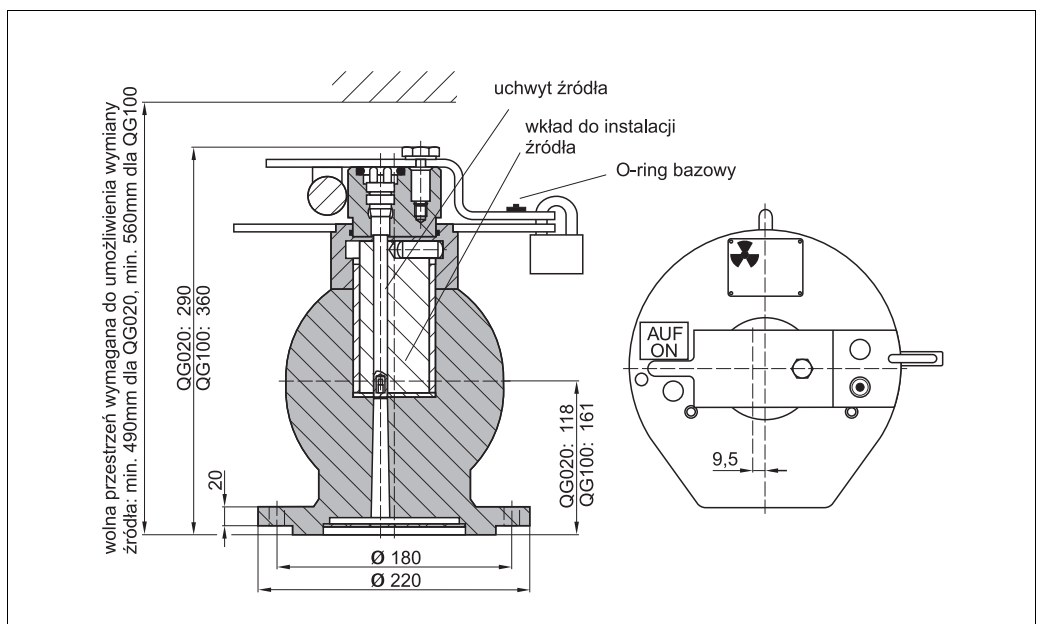
Wykonanie w standardzie europejskim:  
oznakowanie w j. angielskim

Wykonanie w standardzie szwedzkim:  
oznakowanie w j. szwedzkim



### Wykonanie dla przemysłu chemicznego

(uchwyt pozycjonujący umożliwiający załączanie/wyłączanie źródła, wyjmowany uchwyt źródła, podwójne uszczelnienie O-ring i kłódka)



**Masa**

Pojemnik	Masa
QG020	ok. 40 kg
QG100	ok. 87 kg

**Kanał wylotowy wiązki pomiarowej**

**Kąt emisji**  
5°, 20° lub 40°

**Szerokość kanału emisji**

6° we wszystkich wersjach  
Kanał wylotowy jest usytuowany na tej samej wysokości, na której znajduje się śruba oczkowa pojemnika źródła. Ponadto otwór wylotowy jest oznakowany.

**Oslabienie wiązki pomiarowej**

ok. 0.3 HWS ( $F_s = 1.2$ ) przez płytę osłonową

**Materiały**

**Mechanizm pozycjonujący i elementy wewnętrzne**  
stal 1.4571

**Obudowa i kołnierz**

Stal węglowa (na życzenie również 1.4571)  
Lakierowana na kolor żółty RAL 1004, z czarnymi symbolami ostrzegawczymi

**Materiał ekranujący**

Ołów

**Maksymalna temperatura otoczenia**

$T_{max} = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$

**Wykonania specjalne**

- Wersja zmodyfikowana dla pomiaru gęstości  
Dodatkowe mocowanie wkładu ze źródłem. Rozwiązanie to wyklucza możliwość zmiany pozycji źródła wewnątrz pojemnika, która mogłaby wpłynąć na wynik pomiaru.
- Wersja ognioszczelna, certyfikat BAM, próba przez 1h w 1000°C
- Wersja z pneumatycznym załączaniem/wyłączaniem źródła
- Wersja z elektrycznym załączaniem/wyłączaniem źródła (na życzenie)

## Identyfikacja

**Tabliczka znamionowa**

**Wykonanie podstawowe**

1: Kod zamówieniowy  
2: Aktywność w mCi  
3: Kąt emisji wiązki pomiarowej  
4: Strefa kontrolna  
5: Izotop radioaktywny  
6: Aktywność w Bq  
7: Miesiąc/rok produkcji  
8: Numer seryjny

**Wykonanie w standardzie europejskim/szwedzkim**

**Wykonanie dla przemysłu chemicznego**



## Certyfikaty i dopuszczenia

---

**Kontrola mocy dawki ekspozycyjnej**

Świadectwo kontroli PTB dla pomiaru mocy dawki ekspozycyjnej (QG020 lub QG100 ze źródłem o określonej aktywności) jest dostępne na życzenie.

**Próba szczelności**

Świadectwo kontroli PTB jest dostępne dla wersji pojemnika dla przemysłu chemicznego. Zgodnie z dokumentem coroczna próba szczelności nie jest wymagana.

**Certyfikat dla wersji ognioszczelnej**

Certyfikat BAM (Niemiecki Federalny Instytut Badania i Kontroli Materiałów; próba przez 1h w 1000°C) jest dostępny na życzenie.

**Certyfikat CNSC**

Dla aplikacji na terenie Kanady są dostępne następujące certyfikaty CNSC (Kanadyjska Komisja Bezpieczeństwa Nuklearnego):

- QG020: Nr 094-0104-0-2017
- QG100: Nr 094-0115-0-2017

Wskazówka!

W przypadku użytkowania wersji z certyfikatami CNSC, obowiązuje dodatkowo przestrzeganie Instrukcji dotyczących bezpieczeństwa SD 142F.

## Kod zamówieniowy

### Pojemnik źródła QG020 / QG100

Wersja	
C	Wykonanie dla przemysłu chemicznego
D	Wykonanie dla przemysłu chemicznego, modyfikacja dla pomiaru gęstości
B	Wykonanie dla przemysłu chemicznego, pneumatyczne zał./wył.
E	Wykonanie w standardzie europejskim
H	Wykonanie w standardzie europejskim, modyfikacja dla pomiaru gęstości
R	Wykonanie podstawowe
M	Wykonanie podstawowe, ognioszczelne, certyfikat BAM
P	Wykonanie podstawowe, pneumatyczne zał./wył. (patrz Karta katalogowa TI 157F/00/pl)
Q	Wykonanie podstawowe, modyfikacja dla pomiaru gęstości
S	Wykonanie w standardzie szwedzkim
V	Wykonanie w standardzie szwedzkim, modyfikacja dla pomiaru gęstości
Y	Wykonanie specjalne
Przyłącze technologiczne / materiał	
P1	Kolnierz DN100 PN16 / stal węglowa
P2	Kolnierz DN100 PN 16 / stal kwasoodporna 316Ti
R1	Kolnierz ANSI 4" 150lb / stal węglowa
R2	Kolnierz ANSI 4" 150lb / stal kwasoodporna 316T
Kąt emisji wiązki pomiarowej	
A	5°
B	20°
C	40°
D	Wykonanie specjalne
QG020 -	Kompletny kod zamówieniowy
QG100 -	Kompletny kod zamówieniowy

### Dostawa i transport

#### Polska

Inwestor powinien wystąpić o pozwolenie na użytkowanie źródeł izotopowych do właściwego organu nadzorującego eksploatację materiałów radioaktywnych. Służymy Państwu wszelką pomocą w uzyskaniu wymaganych dokumentów. W tym celu prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser. Z uwagi na bezpieczeństwo oraz aspekty ekonomiczne, źródło radioaktywne jest zazwyczaj dostarczane jako już zamontowane w pojemniku ochronnym. Na życzenie dostarczamy również źródło bez pojemnika, w specjalnym bębnie transportowym. Radioaktywne źródła izotopowe są transportowane wyłącznie przez uprawnionych przewoźników, zgodnie z aktualnymi wytycznymi GGVS/ADR oraz wszystkimi stosownymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa.

#### Inne kraje

Radioaktywne źródło może być dostarczone tylko po otrzymaniu przez Endress+Hauser kopii licencji importowej. Służymy Państwu wszelką pomocą w uzyskaniu wymaganych dokumentów. W tym celu prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser. Radioaktywne źródła są dostarczane wyłącznie w ich pojemnikach ochronnych i transportowane przez uprawnionych przewoźników zgodnie z aktualnymi wytycznymi GGVS/ADR oraz wszystkimi stosownymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa.

## Dokumentacja uzupełniająca

---

### Informacja o systemie

**SI 016F/00/pl**

Radiometryczny pomiar poziomu, granicy faz i gęstości

**PK 001F/00/pl**

Radiometryczna technika pomiaru - pełny obszar zastosowań

---

### Karta katalogowa

**TI 346F/00/pl**

Karta katalogowa: Pojemnik źródła QG2000

**TI 213F/00/pl**

Karta katalogowa: źródła promieniowania gamma

**TI 218F/00/pl**

Karta katalogowa: Przetwornik Gammapilot FTG470Z

**TI 177F/00/pl**

Karta katalogowa: Przetwornik Gammapilot FTG671

**TI 219F/00/pl**

Karta katalogowa: Przetwornik Gammasilometer FMG671(P)

**TI 363F/00/pl**

Karta katalogowa: Przetwornik kompaktowy Gammapilot M FMG60

**TI 197F/00/pl**

Karta katalogowa: Detektory DG17(Z) / 27(Z)

**TI 180F/00/pl**

Karta katalogowa: Detektor DG57

---

### Dokumentacja specjalna

**SD 142F/00/pl**

Instrukcje uzupełniające dotyczące bezpieczeństwa dla źródeł radioaktywnych i pojemników ochronnych zatwierdzonych do stosowania w Kanadzie

---

**Polska**

---

Oddział Gdańsk:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Szafarnia 10  
80-755 Gdańsk  
tel. (58) 346 35 15  
fax (58) 346 35 09

Oddział Gliwice:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Łużycka 16  
44-100 Gliwice  
tel. (32) 237 44 02  
(32) 237 44 83  
fax (32) 237 41 38

Oddział Poznań:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Staszica 2/4  
60-527 Poznań  
tel. (61) 842 03 77  
fax (61) 847 03 11

Oddział Rzeszów:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Hanasiewicza 19  
35-103 Rzeszów  
tel. (17) 854 71 32  
fax (17) 854 71 33

Oddział Warszawa:  
Endress+Hauser Polska  
Spółka z o.o.  
ul. Mszczonowska 7  
Janki k. Warszawy  
05-090 Raszyn  
tel. (22) 720 10 90  
fax (22) 720 10 85

Biuro Centralne:

Endress+Hauser Polska Spółka z o.o.  
ul. Piłsudskiego 49-57 • 50-032 Wrocław  
tel. (71) 780 37 00 • fax (71) 780 37 60  
e-mail: [info@pl.endress.com](mailto:info@pl.endress.com) • <http://www.pl.endress.com>

**Endress + Hauser**  
The Power of Know How

