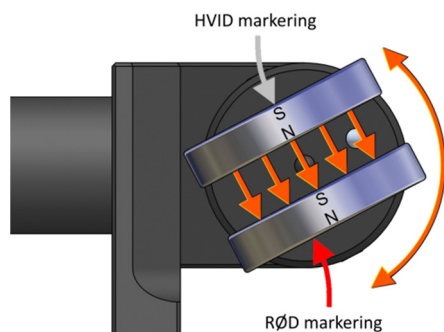


Udstyret består af en drejelig kildeholder med et aftageligt magnetsystem. Udstyret monteres på profilskinne. Med dette apparat kan betastrålers afbøjning i et magnetfelt studeres.

Udstyret er optimeret til betahenfaldet af Y-90 ($E_{\max} = 2280 \text{ keV}$) og kan ikke betragtes som et generelt beta-spektrometer.



Af hensyn til indledende, kvalitative undersøgelser af betapartiklernes ladningsfortegn er magnetsystemet drejeligt. Det anvendes altid roteret helt med eller mod uret, så feltet mellem magneterne står lodret.

Eksperimenter

138510 Betaspektret demo

Kvalitativt demonstrationeksperiment; viser at betastråling består af ladede partikler, at partiklerne udsendes med mange forskellige energier, samt at partiklernes ladning er negativ.

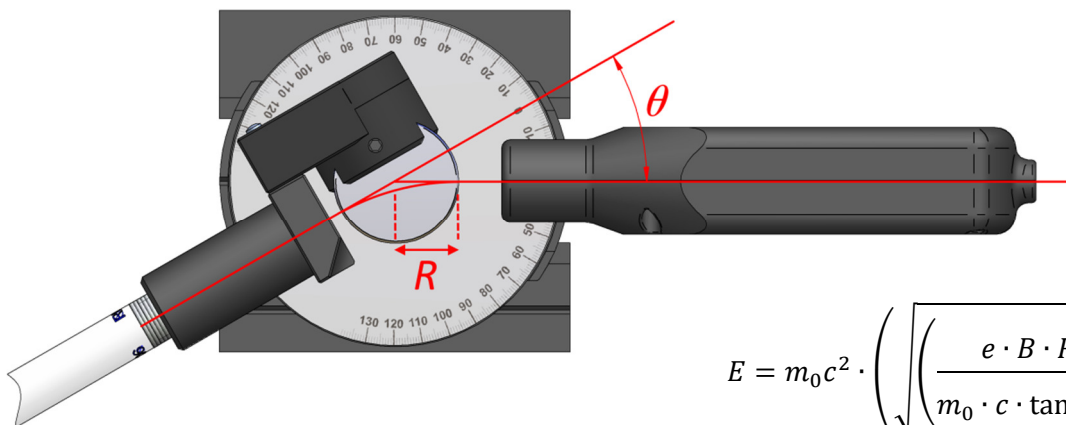
138530 Betaspektret simpelt

Omsætningen fra afbøjningsvinkel til energi sker ved aflæsning på en graf. Der tegnes et tilnærmet spektrum.

138550 Betaspektret, Kurie-plot

Strålens maksimalenergi bestemmes og det eksperimentelle spektrum tegnes. Der sammenlignes med det teoretiske spektrum.

Download eksperimentvejledningerne gratis fra www.frederiksen.eu



$$E = m_0 c^2 \cdot \left(\sqrt{\left(\frac{e \cdot B \cdot R}{m_0 \cdot c \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)} \right)^2 + 1} - 1 \right)$$

Ideelt set er betapartiklernes bane en cirkelbue i det konstante magnetfelt og en ret linje udenfor. Radius af cirkelbuen afhænger af betapartiklernes kinetiske energi og magnetfeltets størrelse.

Kender man desuden magneternes effektive radius, kan man bestemme den kinetiske energi, som resulterer i afbøjningsvinklen θ .

Formlen for denne sammenhæng er givet i eksperimentvejledningen 138550. En graf finder man i 138530.

Tekniske data

Kollimering: ca. $\pm 18^\circ$ (se graf)
(ved 10 mm afstand fra magnet til GM-rør)

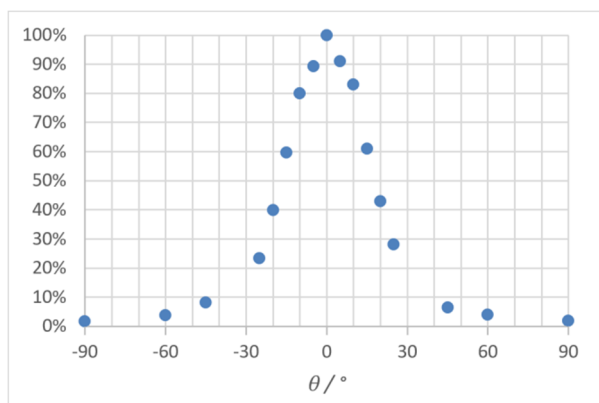
Effektiv radius af magnet: 16 mm

Nominal feltstyrke: 310 mT

Markering af polaritet

Udvendig nordpol: RØD

Udvendig Sydpol: HVID



Supplerende udstyr

514102 Skinne til opstillingsbænk, 40 cm ¹⁾

294610 Rytter med et $\varnothing 10$ mm hul ¹⁾

512515 GM-rør på stang, BNC-stik
(alternativer: 513570, 513575)

513610 GM-tæller – el. 513600 – el. tilsvarende
(alternativ: Dataopsamlingsudstyr)

510020 Betakilde, Sr/Y-90 ²⁾

330850 Stangmagnet, indstøbt, par
(til evt. kontrol af polaritet)

406050 Teslameter ³⁾

¹⁾ Indeholdt i 514100 Opstillingsbænk

²⁾ Indeholdt i 510000 Risø-kilder, komplet sæt

³⁾ Kan undværes, hvis man ikke har behov for helt præcise målinger.

Reklamationsret

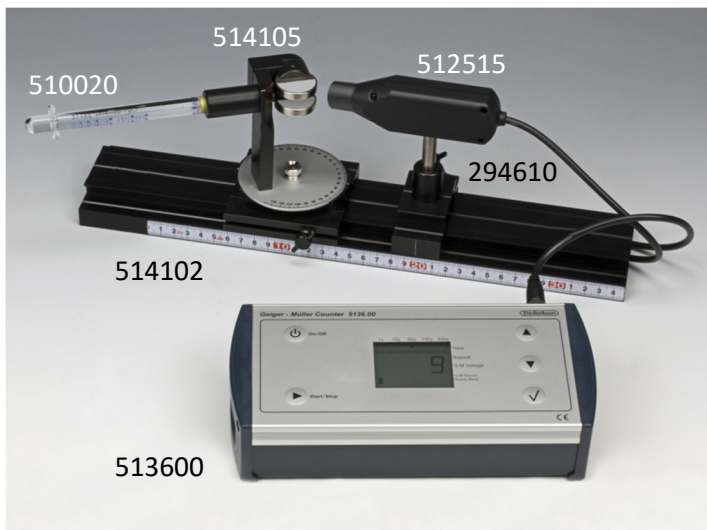
Der er to års reklamationsret, regnet fra fakturadato. Reklamationsretten dækker materiale- og produktionsfejl.

Reklamationsretten dækker ikke udstyr, der er blevet mishandlet, dårligt vedligeholdt eller fejlmonteret, ligesom udstyr, der ikke er repareret på vort værksted, ikke dækkes af garantien.

Returnering af defekt udstyr som garantireparation sker for kundens regning og risiko og kan kun foretages efter aftale med Frederiksen. Med mindre andet er aftalt med Frederiksen, skal fragtbeløbet forudbetales. Udstyret skal emballeres forsvarligt. Enhver skade på udstyret, der skyldes forsendelsen, dækkes ikke af garantien. Frederiksen betaler for returnering af udstyret efter garantireparationer.

© Frederiksen Scientific A/S

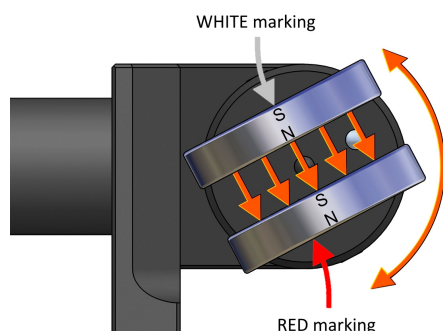
Denne brugsvejledning må kopieres til intern brug på den adresse hvortil det tilhørende apparat er købt. Vejledningen kan også hentes på vores hjemmeside.



Product version shown (514105) is for Risø sources. Please see p. 4 for other versions

This equipment consists of a rotatable source holder with a detachable magnet assembly; it fits our profile rail. The setup is used for studying the deflection of beta rays in a magnetic field.

The magnet system is optimized for the decay of Y-90 ($E_{\max} = 2280$ keV) and cannot be used as a general beta spectrometer.



In an initial examination of the sign of the beta particles' charge, the magnet assembly can rotate to reverse the field. It must always be turned completely clockwise or counter clockwise to make the field between the magnets vertical.

Ideally, the path of the beta is a circular arc in the constant magnetic field and a straight line outside. The radius of the arc depends on the kinetic energy of the beta particles and the size of the magnetic field.

If you also know the effective radius of the magnets, you can determine the kinetic energy that results in the deflection angle θ . A formula is given overleaf. A graph is found in Exp. 138530.

Experiments

138510 The beta spectrum – demo

Qualitative demo; shows that beta rays consist of negatively charged particles that are emitted with many different energies.

138530 The beta spectrum – simple

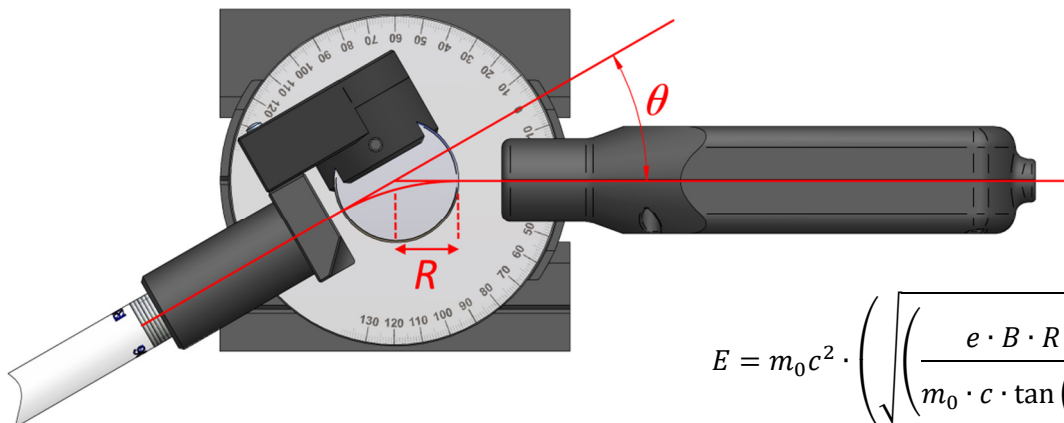
Using a graph to convert from angle to energy, an approximate spectrum is drawn.

138550 The beta spectrum – advanced

A Kurie plot is used to find the maximum energy. The experimental and the theoretical spectra are drawn.

Download the lab manuals for free from

www.frederiksen.eu



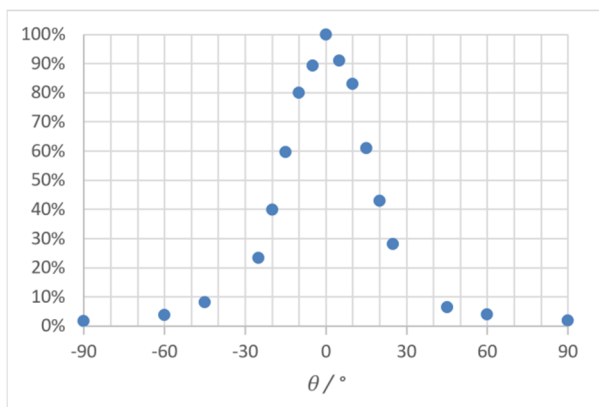
$$E = m_0 c^2 \cdot \left(\sqrt{\left(\frac{e \cdot B \cdot R}{m_0 \cdot c \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)} \right)^2 + 1} - 1 \right)$$

Specifications

Collimation: $\pm 18^\circ$ (see graph)
(with 10 mm from magnet to Geiger tube.)

Effective magnet radius: 16 mm
Nominal field strength: 310 mT

Polarity markings:
External north pole: RED
External south pole: WHITE



Source needed

510020 Beta source (Included with 510000 Risø sources, complete set)
- Or equivalent, as discussed below.

Types and availability of sources

Frederiksen Scientific cannot provide sources unless we receive documentation that the customer and the end user are entitled to handling and using such sources.

Frederiksen Scientific only provides sources of the "Risø" type – seen on the photo on p. 3 – but we make equipment that is compatible with two other widely used types:

Disc-shaped (\varnothing 25 mm) sources



Cylindrical (\varnothing 12 mm) sources



Please note that the Sr/Y-90 source must be specifically constructed for beta emission.

Product versions

- 514105 Deflection of beta particles (Risø source)
- 514125 Deflection of beta particles (disc source)
- 514135 Deflection of beta particles (cyl. source)

Also needed - Independent of source

- 514102 Rail for experiment bench, 40 cm (Included with the 514100 Exp. Bench)
- 294610 Saddle with \varnothing 10mm hole (Included with the Experiment Bench)
- 330850 Bar magnets, pair (for polarity check)
- 513610 Geiger counter (- or 513600 - or similar)
- 512515 Geiger-Müller tube with BNC-plug
- (406050) Teslameter – for advanced use)

Alternative to 514102

Although our complete experiment bench (including source holder, absorber plates and a saddle) is not needed in this experiment, it constitutes a versatile base for several experiments with radioactivity. You can substitute the two items 514102 and 294610 with:

- For Risø sources: 514100
- For disc sources: 514120
- For cylindrical sources: 514110