

Das Verhalten von energiekompensierten GM-Zählrohren bei hohen Photonenenergien  
*The Response of Energy Compensated GM Tubes to High Energy Photon Radiation*

### Deutsch

Oft wird die Frage gestellt, wie ein Messgerät auf die in kerntechnischen Anlagen auftretende 6 MeV-Strahlung von N-16 reagiert. Es ist bekannt, dass energiekompensierte Geiger-Müller-Zählrohre bei solchen Energien immer zu viel anzeigen (bis zum etwa Dreifachen des wahren Wertes). Ein Gerät mit einem GM-Zählrohr ist also nicht zur korrekten Messung eines solch hochenergetischen Strahlungsfeldes geeignet, aber weil mit dem Strahlungsfeld auch dessen Risiko überschätzt wird, ist man vom Strahlenschutz her »auf der sicheren Seite«.

Das Ausmaß der Überhöhung hängt vom Zählrohrtyp ab. Nachfolgend zeigen wir für die von uns verwendete Zählrohrtypen Messungen, die von der PTB im Rahmen von Bauartzulassungen oder Vergleichsmessungen durchgeführt wurden. Die PTB verfügt für diesen Zweck über zwei Strahlungsfelder von 4,4 MeV und 6-7 MeV, die mit Hilfe von Kernreaktionen an einem Beschleuniger erzeugt werden.

Die Messungen wurden an Geräten für unterschiedliche Messgrößen durchgeführt (Hx, H\*(10), Hp(10)). Auf diese Unterschiede wird aber nicht weiter eingegangen, weil diese Unterschiede bei hohen Energien klein sind und deshalb bei der vorliegenden groben Betrachtung vernachlässigt werden können. Beispiel: Aussagen für ein 6150AD6 gelten auch für ein 6150AD6/H oder 6150AD6/E, und umgekehrt.

In den Diagrammen auf den Folgeseiten ist das Ansprechvermögen als Funktion der Photonenenergie gezeigt. Ein Ansprechvermögen von z.B. 1,6 bedeutet, dass die Anzeige um 60% zu hoch ist. Bei Cs-137 (0,662 MeV) ist das Ansprechvermögen per Definition 1,0. Die durchgezogenen Kurven sind manuelle Interpolationen.

### English

A common question is how an instrument will respond to the 6 MeV radiation of N-16 that occurs in a nuclear facility. It is well-known that energy compensated GM tubes will always over-respond at such high energies (up to three times the true value). Therefore, an instrument equipped with a GM tube is not suited to measure such a high energy radiation field correctly, however it will overestimate the radiation and thus the radiation risk. In terms of radiation protection, such an instrument is more strict than it has to be.

The amount of over-response depends on tube type. In the following we present measurements performed on tube types we use in our instruments. These measurements have been carried out by PTB during type approvals or comparative measurements. For this purpose the PTB has two radiation fields at 4.4 and 6-7 MeV, generated in an accelerator through nuclear reactions.

The measurements have been carried out with instruments designed for different quantities (Hx, H\*(10), Hp(10)). However, we shall not further deal with these differences because they are small at high energies and can therefore be neglected for the coarse considerations of this present case. Example: Statements for a 6150AD6 are also valid for a 6150AD6/H or 6150AD6/E, and vice versa.

The diagrams on the pages to follow show response as a function of photon energy. A response of, for example, 1.6 means that indication is too high by 60%. At Cs-137 (0.662 MeV) response is 1.0 as per definition. The solid lines are manual interpolations.

A) ZP1200, eingesetzt in folgenden Geräten:

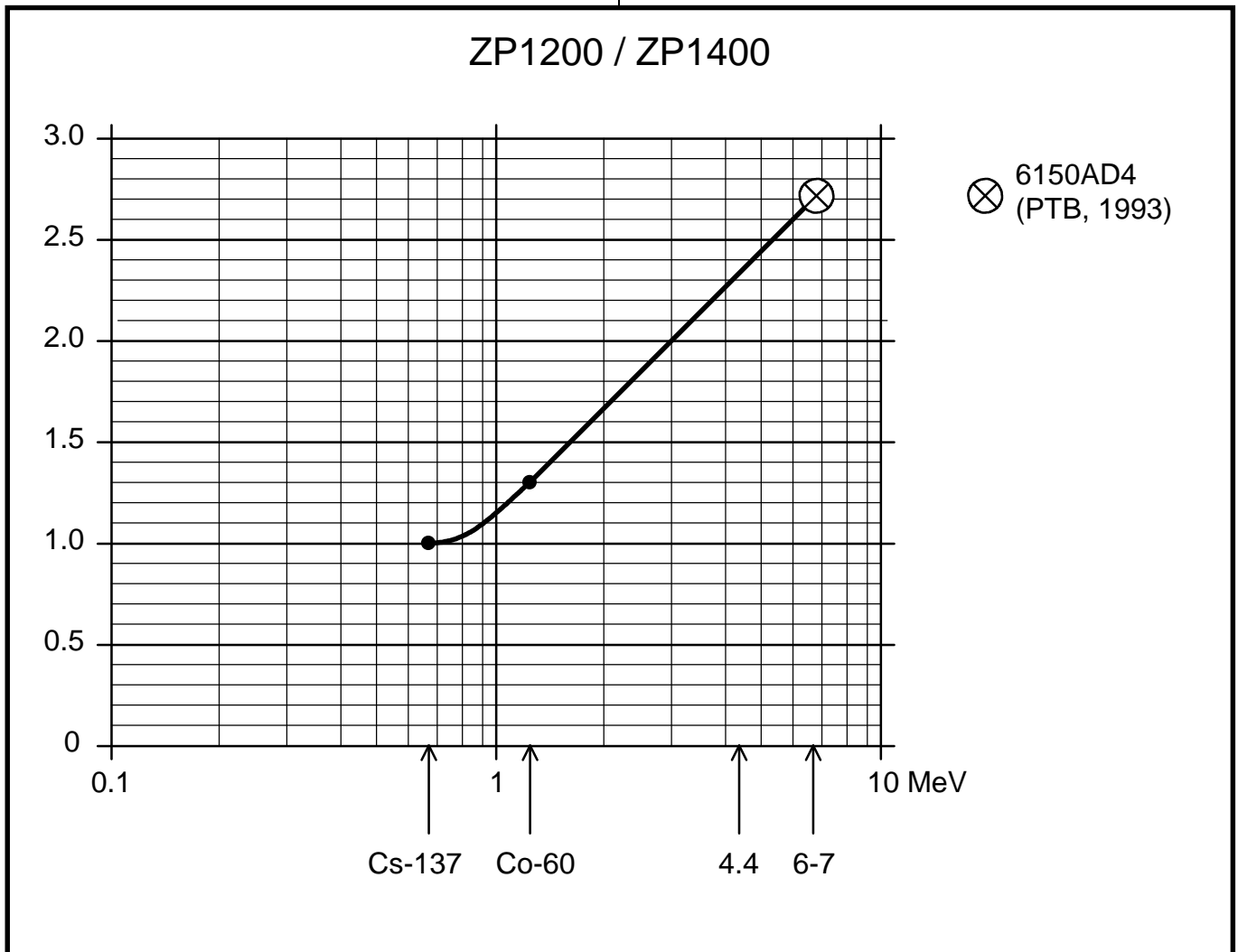
- DL-Messer 6150AD2/4/6 (/H, /E)
- Sonde 6150AD-18 (/H, /E)

B) ZP1400, eingesetzt als NDL-Zählrohr in allen Teletectoren. Hierfür gibt es keine Messungen. Das ZP1400 ist ein ZP1200 mit Endfenster. Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich das ZP1400 wie das ZP1200 verhält.

A) ZP1200, used in these instruments:

- Dose Rate Meter 6150AD2/4/6 (/H, /E)
- Probe 6150AD-18 (/H, /E)

B) ZP1400, used as the low range tube in all Teletectors. There are no measurements for this tube. The ZP1400 is a ZP1200 with an end window. Therefore it can be assumed that the ZP1400 behaves just like the ZP1200.

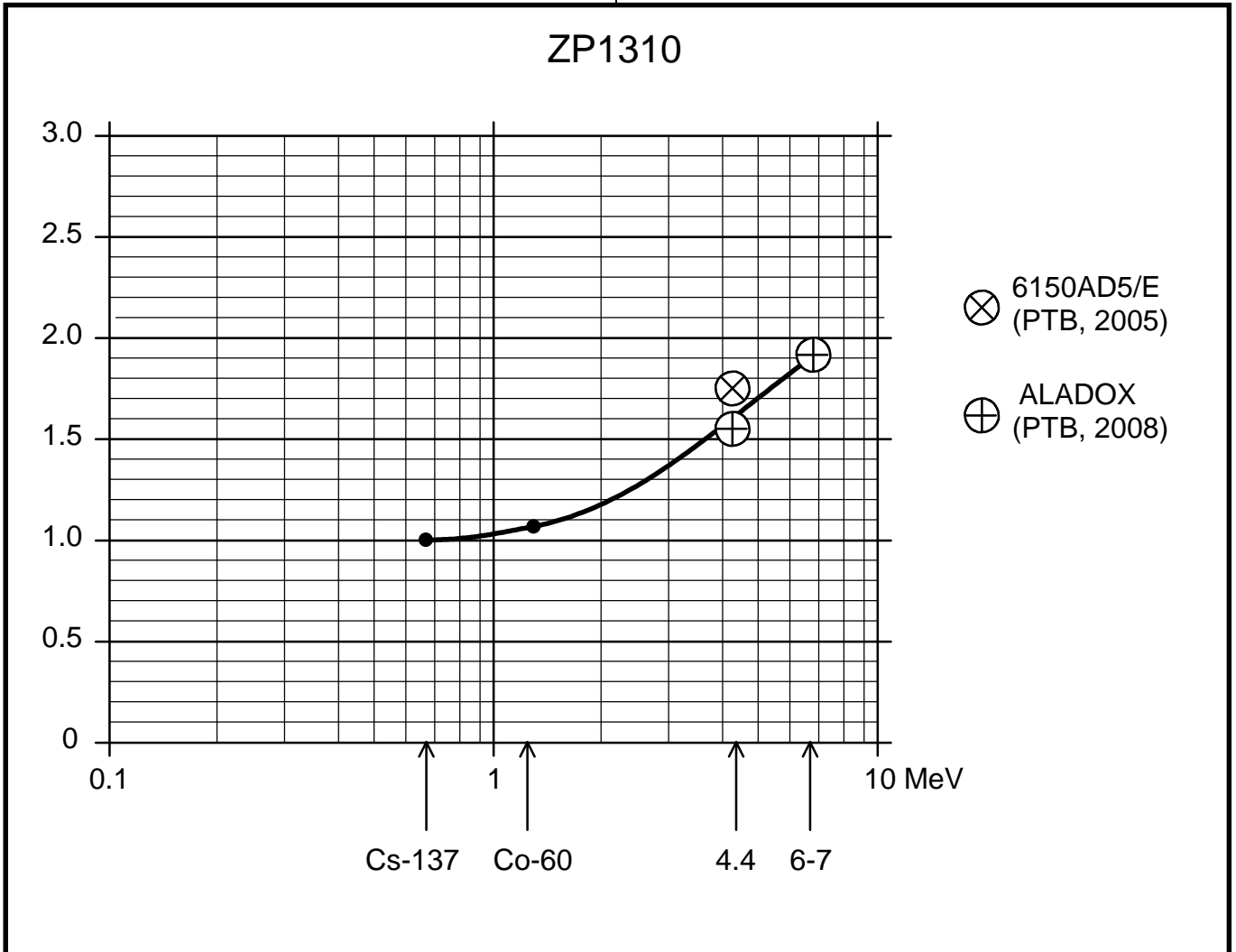


C) ZP1310, eingesetzt in folgenden Geräten:

- DL-Messer 6150AD1/3/5 (/H, /E)
- Personendosimeter ALADOX

C) ZP1310, used in these instruments:

- Dose Rate Meter 6150AD1/3/5 (/H, /E)
- Personal Dosimeter ALADOX



D) ZP1300, eingesetzt in folgenden Geräten:

- Personendosimeter 219.x und ALADOS
- Sonde 6150AD-15 (/H, /E)
- als HDL-Zählrohr in allen Teletectoren.

D) ZP1300, used in these instruments:

- Personal Dosimeters 219.x and ALADOS
- Probe 6150AD-15 (/H, /E)
- as the high range tube in all Teletectors.

