

2003

	Přístroje pro ochranu před zářením - Instalovaná, přenosná nebo transportní zařízení - Měření směru záření a kermového příkonu ve vzduchu	ČSN IEC 61584 35 6657
---	---	-----------------------------

Radiation protection instrumentation - Installed, portable or transportable assemblies - Measurement of air kerma direction and air kerma rate

Instrumentation pour la radioprotection - Appareils à poste fixe, portables ou mobiles - Mesures de la direction et du débit de kerma dans l'air

Strahlenschutzinstrumentierung - Fest installierte, tragbare und transportable Einrichtungen für die Messung in der Luft vor der Richtung der Gamma-Kerma und der Gamma-Kerma-Rate

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 61584:2001. Mezinárodní norma IEC 61584:2001 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard IEC 61584:2001. The International Standard IEC 61584:2001 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
2003

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

65752

Národní předmluva

Citované normy

IEC 60038:1983 zavedena v ČSN 33 0120:2001 Elektrotechnické předpisy - Normalizovaná napětí IEC (neq IEC 38:1983)

IEC 50(151) zavedena v ČSN IEC 50(151) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 151: Elektrické a magnetické předměty (idt IEC 50(151):1978), nahrazena IEC 60050-151:2001 dosud nezavedenou

IEC 60050(393):1996 zavedena v ČSN IEC 50(393):2000 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) - Kapitola 393: Přístroje jaderné techniky - Fyzikální jevy a základní pojmy (idt IEC 50(393):1996)

IEC 60050(394):1995 zavedena v ČSN IEC 50(394)+A1:1997 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) - Kapitola 394: Přístroje jaderné techniky - Přístroje (idt IEC 50(394):1994)

IEC 60068-2-27:1987 zavedena v ČSN EN 60068-2-27:1995 (34 5791) Základní zkoušky vlivů prostředí - Část 2: Zkoušky - Zkouška Ea a návod: Údery (idt IEC 68-2-27:1987)

IEC 60086-2:1997 nahrazena IEC 60086-2:2000 zavedenou v ČSN EN 60086-2 ed. 2:2001 (36 4110) Primární baterie - Část 2: Fyzikální a elektrické specifikace (idt EN 60086-2:2001, idt IEC 60086-2:2000)

IEC 60359:1987 zavedena v ČSN IEC 359:1994 (35 6504) Vyjadřování vlastností elektrického a elektronického měřicího zařízení (idt IEC 359:1987)

IEC 60532:1992 zavedena v ČSN IEC 532:2000 (35 6640) Přístroje pro ochranu před zářením - Instalované měřiče expozičního příkonu, varovné sestavy a monitory záření X a gama s energiemi mezi 50 keV a 7 MeV (idt IEC 532:1992)

IEC 61000-4-3:1995 nahrazena IEC 61000-4-3:2002 zavedenou v ČSN EN 61000-4-3 ed. 2:2003 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika - Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - Zkouška odolnosti (idt EN 61000-4-3:2002, idt IEC 61000-4-3:2002)

IEC 61017-1:1991 zavedena v ČSN IEC 1017-1:1996 (35 6607) Přenosné nebo instalované měřiče záření X a gama pro monitorování životního prostředí - Část 1: Měřiče příkonu (idt IEC 1017-1:1991)

IEC 61017-2:1994 zavedena v ČSN IEC 1017-2:1996 (35 6607) Přenosné nebo instalované měřiče záření X a gama pro monitorování životního prostředí - Část 2: Integroující přístroje (idt IEC 61017-2:1994)

IEC 61187:1993 zavedena v ČSN EN 61187:1997 (35 6506) Elektrická a elektronická měřicí zařízení - Průvodní dokumentace (idt EN 61187:1994, mod IEC 1187:1993)

ISO 4037-1:1996 dosud nezavedena

ISO 4037-2:1997 dosud nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: Ladislav Viererbl, IČO 447 29 847

MEZINÁRODNÍ NORMA
Přístroje pro ochranu před zářením -
Instalované, přenosné nebo transportní sestavy -
Měření směru záření a kermového příkonu ve vzduchu

IEC 61584
První vydání
2001-06

Obsah

Strana

Předmluva

..... 4

1

Všeobecně

..... 5

1.1 Rozsah platnosti a předmět

normy..... 5

1.2 Normativní

odkazy

..... 5

1.3 Termíny, definice a

jednotky..... 6

2 Konstrukční

požadavky

..... 10

2.1 Všeobecné

požadavky

..... 10

2.2 Vybavení pro

indikaci

..... 11

3 Zkušební

postupy

.....

11	
3.1	Všeobecné zkušební podmínky..... 11
3.2	Radiační charakteristiky..... 12
3.3	Relativní základní chyba pro měření kermového příkonu..... 12
3.4	Základní chyby při měření směru..... 13
3.5	Změna odezvy s energií záření..... 14
3.6	Změna odezvy pro kermový příkon s úhlem dopadu..... 15
3.7	Změna odezvy pro azimutální úhel s elevačním úhlem dopadu..... 15
3.8	Změna odezvy pro elevační úhel s azimutálním úhlem dopadu..... 16
3.9	Odezva na jiná ionizující záření..... 16
3.10	Charakteristiky přetížení..... 16
3.11	Elektrické charakteristiky..... 17
3.12	Mechanické charakteristiky..... 19
3.13	Klimatické charakteristiky..... 20
4	Dokumentace.....
...	21
4.1	Protokol o typových zkouškách..... 21

4.2

Osvědčení

..... 21

4.3 Návod k obsluze a

údržbě..... 21

Literatura

..... 26

Obrázek 1 Schematické znázornění směru svazku a definice
úhlů..... 9

Tabulka 1 Referenční a normální zkušební
podmínky..... 22

Tabulka 2 Zkoušky prováděné v normálních zkušebních
podmínkách..... 22

Tabulka 3 Zkoušky prováděné při změnách ovlivňujících
veličin..... 23

Strana 4

Předmluva

- 1) IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) je celosvětovou normalizační organizací, zahrnující všechny národní elektrotechnické komitěty (národní komitěty IEC). Cílem IEC je podporovat mezinárodní spolupráci ve všech otázkách, které se týkají normalizace v oblasti elektrotechniky a elektroniky. Za tím účelem, kromě jiných činností, IEC vydává mezinárodní normy. Jejich příprava je svěřena technickým komisím, každý národní komitét IEC, který se zajímá o projednávaný předmět, se může těchto přípravných prací zúčastnit. Mezinárodní vládní i nevládní organizace, s nimiž IEC navázala pracovní styk se této přípravy rovněž zúčastňují. IEC úzce spolupracuje s Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO) v souladu s podmínkami dohodnutými mezi těmito dvěma organizacemi.
- 2) Oficiální rozhodnutí nebo dohody IEC týkající se technických otázek vyjadřují v největší možné míře mezinárodní shodu v názoru na předmět, kterého se týkají, jelikož jsou v každé technické komisi zastoupeny všechny zainteresované národní komitěty.
- 3) Vypracované dokumenty mají formu doporučení pro mezinárodní použití publikovaných formou norem, technických zpráv nebo pokynů a v tomto smyslu jsou přijímány národními komitěty.
- 4) Na podporu mezinárodního sjednocení národní komitěty IEC přebírají mezinárodní normy IEC transparentně v maximální možné míře do svých národních a regionálních norem. Každý rozdíl mezi normou IEC a odpovídající národní nebo regionální normou se v těchto normách jasně vyznačí.
- 5) IEC nemá žádný postup týkající se vyznačování schválení a nenese žádnou odpovědnost za prohlášení o shodě předmětu s některou jeho normou.
- 6) Upozorňuje se na možnost, že některé prvky této mezinárodní normy mohou být předmětem patentových práv. IEC nelze činit odpovědnou za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

Mezinárodní norma IEC 61584 byla připravena subkomisí 45B: Přístroje pro ochranu před zářením, která je součástí technické komise IEC TC 45: Přístroje jaderné techniky.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
45B/308/FDIS	45B/316/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato norma byla připravena podle směrnice ISO/IEC, Část 3.

Komise rozhodla, že obsah této normy zůstane nezměněn do roku 2005. V tomto termínu bude norma

- potvrzena;
- stažena;
- nahrazena novým vydáním, nebo
- změněna.

Strana 5

1 Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti a předmět normy

1.1.1 Tato mezinárodní norma platí pro instalované, přenosné nebo transportní sestavy určené k měření:

- směru zdroje záření X nebo gama pomocí azimutálního a elevačního úhlu, jak je znázorněno na obrázku 1;
- kermového příkonu ve vzduchu záření X a gama v místě přístroje;
- zeslabovacího součinitele v dané látce a příslušné efektivní energie svazku záření X nebo gama v místě přístroje.

Energetický rozsah záření X nebo gama je nejméně od 50 keV do 1,5 MeV.

1.1.2 Sestavy uvažované v této normě obsahují nejméně:

- detekční zařízení, které může zahrnovat několik detektorů;
- měřicí zařízení včetně zobrazovací části, která může být připojena nebo začleněna do jednoho zařízení nebo připojena pomocí rozhraní. Toto zařízení může obsahovat mikroprocesor s algoritmem ke zpracování měřených dat.

1.1.3 Tato norma platí pro měřicí sestavy určené pro speciální použití: např. měření vysokého

kermového příkonu a směru od mraku po jaderné havárii nebo když je sestava vestavěna ve vozidle, k navádění směrem ke zdrojům záření X a gama a k přiblížení k místu zásahu.

1.1.4 Národní předpisy nebo obvyklé postupy mohou vyžadovat měření jiných veličin, než je kermový příkon ve vzduchu (např. příkon prostorového dávkového ekvivalentu, jiný dávkový příkon nebo expoziční příkon). Tato norma se může používat na provozní vlastnosti přístroje k měření jakékoliv této veličiny. Například číselné hodnoty pro radiační charakteristiky platí v každém případě, ale konvenčně pravé hodnoty jsou pak vyjádřeny v příslušné veličině.

1.1.5 Tato norma specifikuje obecné charakteristiky, obecné zkušební postupy, elektrické, bezpečnostní a klimatické charakteristiky a osvědčení pro sestavy definované v tomto článku.

1.1.6 Tato norma neplatí pro termoluminiscenční dozimetrické systémy nebo jiné pasivní integrační zařízení.

1.1.7 Tato norma neposkytuje specifikace pro měření záření beta a neutronů.

1.1.8 Tato norma neplatí pro provozní charakteristiky indikačních nebo zapisovacích přístrojů jako takových (například indikační zařízení, zapisovače, výstražná zařízení apod.). Charakteristiky takovýchto přístrojů by měly být ve shodě s příslušnými obecnými požadavky.

1.2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou i ustanovení dále uvedených norem, na něž jsou odkazy v textu této mezinárodní normy. V době uveřejnění této mezinárodní normy byla platná uvedená vydání. Všechny normy podléhají revizím a účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě této mezinárodní normy, by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených norem. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 60038:1983 Normalizovaná napětí IEC
(*IEC standard voltages*)

IEC 60050-151:- Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) - Část 151: Elektrické a magnetické předměty ¹⁾

(*International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 151: Electrical and magnetic devices*)

IEC 60050(393):1996 Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) - Kapitola 393: Přístroje jaderné techniky - Fyzikální jevy a základní pojmy

(*International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 393: Nuclear instrumentation - Physical phenomena and basic concepts*)

¹⁾ Bude publikováno.

techniky - Přístroje

(International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 394: Nuclear instrumentation - Instruments)

IEC 60068-2-27:1987 Zkoušení vlivů prostředí - Část 2: Zkoušky - Zkouška Ea a návod: Úder
(Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ea and guidance: Shock)

IEC 60086-2:1997 Primární články - Část 2: Specifikační listy
(Primary batteries - Part 2: Specification sheets)

IEC 60359:1987 Vyjadřování vlastností elektrického a elektronického měřicího zařízení
(Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment)

IEC 60532:1992 Přístroje pro ochranu před zářením - Instalované měřiče expozičního příkonu, varovné sestavy a monitory záření X a gama s energiemi mezi 50 keV a 7 MeV

(Radiation protection instrumentation - Installed dose ratemeters, warning assemblies and monitors - X and gama radiation of energy between 50 keV and 7 MeV)

IEC 61000-4-3:1995 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 3: Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - Zkouška odolnosti

(Electromagnetic compability (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test)

IEC 61017-1:1991 Přenosné nebo instalované měřiče záření X a gama pro monitorování životního prostředí - Část 1: Měřiče příkonu

(Portable, transportable or installed X or gamma radiation ratemeters for environmental monitoring - Part 1: Ratemeters)

IEC 61017-2:1994 Přenosné nebo instalované měřiče záření X a gama pro monitorování životního prostředí - Část 2: Integrované přístroje

(Radiation protection instrumentation - Portable, transportable or installed equipment to measure X or gamma radiation for environmental monitoring - Part 2: Integrating assemblies)

IEC 61187:1993 Elektrická a elektronická měřicí zařízení - Průvodní dokumentace
(Electrical and electronic measuring equipment - Documentation)

ISO 4037-1:1996 Referenční záření X a záření gama pro kalibrační dozimetry a měřiče dávkového ekvivalentu a pro stanovení jejich citlivosti vyjádřené jako funkce fotonové energie - Část 1: Charakteristiky záření a metody jejich vytváření

(X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy - Part 1: Radiation characteristics and production methods)

ISO 4037-2:1997 Referenční záření X a záření gama pro kalibrační dozimetry a měřiče dávkového ekvivalentu a pro stanovení jejich citlivosti vyjádřené jako funkce fotonové energie - Část 2: Dozimetry pro radiační ochranu pro rozsah energií od 8 keV do 1.3 MeV a od 4 MeV do 9 MeV

(X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy - Part 2: Dosimetry for radiation protection)

over the energy ranges from 8 keV to 1,3 MeV and 4 MeV to 9 MeV)

1.3 Termíny, definice a jednotky

Pro účely této normy platí termíny definované v IEC 60050(393), IEC 60050(394), IEC 60359, IEC 61017-1 a IEC 61017-2 společně s následujícími termíny.

Obrázek 1 schematicky znázorňuje pojmy definující úhly vzhledem ke směru záření.

1.3.1 přenosný měřič směru záření a kermového příkonu (*portable direction and air kerma rate meter*): zařízení navržené ke snadnému přenášení (viz 2.1.12) a určené k měření směru a kermového příkonu ve vzduchu na různých místech svazků záření X a gama, které dopadá na detekční zařízení obsahující několik detektorů záření

POZNÁMKA Toto zařízení bude také zahrnovat přidružená dílčí zařízení a základní funkční jednotky.

1.3.2 instalovaný měřič směru záření a kermového příkonu (*installed direction and air kerma rate meter*): zařízení běžně upevněné na místě; může být vybaveno prostředky pro záznam a možností dálkového odečtu

Strana 7

1.3.3 transportní měřič směru záření a kermového příkonu (*transportable direction and air kerma rate meter*): měřič obvykle instalovaný ve vozidle; takovýto přístroj se může používat například k navádění vozidla blíže ke zdroji záření X nebo gama; může být vybaveno prostředky pro záznam a možností dálkového odečtu

1.3.4 azimutální úhel, q (*azimuth angle, q*): úhel ve vodorovné rovině mezi směrem projekce svazku na tuto rovinu a referenčním směrem $q = 0$

POZNÁMKA Jednotkou měření by měl být stupeň (nebo radián).

1.3.5 elevační úhel, j (*elevation angle, j*): úhel mezi směrem svazku a svislou osou branou jako referenční směr $j = 0$

POZNÁMKA Jednotkou měření by měl být stupeň (nebo radián).

1.3.6 zeslabovací součinitel, μ (*attenuation coefficient, μ*):

1.3.6.1 lineární zeslabovací součinitel je roven pravděpodobnosti, že foton dané energie bude interagovat na jednotkové absorpční tloušťce a je vyjádřen v jednotkách cm^{-1}

1.3.6.2 hmotnostní zeslabovací součinitel se získá dělením lineárního zeslabovacího součinitele hustotou látky a je vyjádřen v jednotkách $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$

POZNÁMKA V této normě se předpokládá, že zeslabení dávky v detekční látce detekčního zařízení je exponenciální funkce délky dráhy fotonů v látce. Když l je délka dráhy (cm) fotonů v látce a μ je zeslabovací koeficient (cm^{-1}), pak $e^{-\mu l}$ je zeslabení dávky.

1.3.7 efektivní energie, $\tilde{E}$ (*effective energy, $\tilde{E}$*): energie odvozená z měření zeslabovacího součinitele s použitím vztahu mezi těmito dvěma veličinami (zeslabení dávky a zeslabovací součinitel)

1.3.8 konvenčně pravá hodnota veličiny (*conventionally true value of a quantity*): nejlepší odhad hodnoty veličiny stanovený pomocí primárního nebo sekundárního etalonu nebo referenčním přístrojem, který byl kalibrován pomocí primárního nebo sekundárního etalonu

1.3.9 chyba údaje (*error of indication*): rozdíl mezi indikovanou hodnotou dané veličiny a konvenčně pravou hodnotou této veličiny v bodě měření, kde přístroj indikuje: azimutální úhel q , elevační úhel j , kermový příkon ve vzduchu a zeslabovací součinitel ve zvolené látce a odhaduje efektivní energii

1.3.10 odezvy (*responses*):

1.3.10.1 odezva zařízení vzhledem k azimutálnímu úhlu q je vyjádřena vztahem

$$R(\theta) = \frac{\theta_i - \theta_T}{360^\circ}$$

1.3.10.2 odezva zařízení vzhledem k elevačnímu úhlu j je vyjádřena vztahem

$$R(\varphi) = \frac{\varphi_i - \varphi_T}{360^\circ}$$

1.3.10.3 pro další indikované údaje jsou odezvy vyjádřeny následujícími vztahy

$$R(\dot{K}_a) = \frac{(\dot{K}_a)_i}{(\dot{K}_a)_T}$$

$$R(\mu) = \frac{\mu_i}{\mu_T}, \quad R(\tilde{E}) = \frac{\tilde{E}_i}{\tilde{E}_T}$$

kde

$q_i, j_i, (\dot{K}_a)_i, m_i$ a $\tilde{E}_i$ jsou indikované hodnoty konvenčně pravých hodnot $q_T, j_T, (\dot{K}_a)_T, m_T$ resp. $\tilde{E}_T$

Strana 8

1.3.11 relativní chyba údaje (*relative error of indication*): poměr vyjádřený v procentech chyby údaje veličiny a konvenčně pravé hodnoty měřené veličiny; může být vyjádřena vztahem:

$$I(\%) = \frac{q_i - q_T}{q_T} \times 100$$

kde q_i resp. q_T jsou indikovaná resp. konvenčně pravá hodnota následujících veličin: kermový příkon ve vzduchu $(\dot{K}_a)$, zeslabovací součinitel (m) a efektivní energie $(\tilde{E})$

1.3.12 základní chyba (*intrinsic error*): chyba údaje zařízení pro danou veličinu, když je zařízení vystaveno referenčnímu záření při specifikovaných referenčních podmínkách

POZNÁMKA Tato základní chyba se používá ke specifikaci vlastností přístroje pro měření azimutálních a elevačních úhlů.

1.3.13 relativní základní chyba (*relative intrinsic error*): relativní chyba údaje zařízení pro danou

veličinu, když je zařízení vystaveno referenčnímu záření při specifikovaných referenčních podmínkách

POZNÁMKA Tento parametr se používá ke specifikaci vlastností přístroje pro měření $\dot{K}_{a,m}$ a $\vec{E}$.

1.3.14 variační koeficient (*coefficient of variation*): poměr V odhadu směrodatné odchylky s a aritmetického průměru $\bar{X}$ souboru n naměřených hodnot X_i , daný vzorcem:

- pro měření kermového příkonu a zeslabovacího součinitele:

$$V = \frac{s}{\bar{X}} = \frac{1}{\bar{X}} \times \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

- pro měření úhlů:

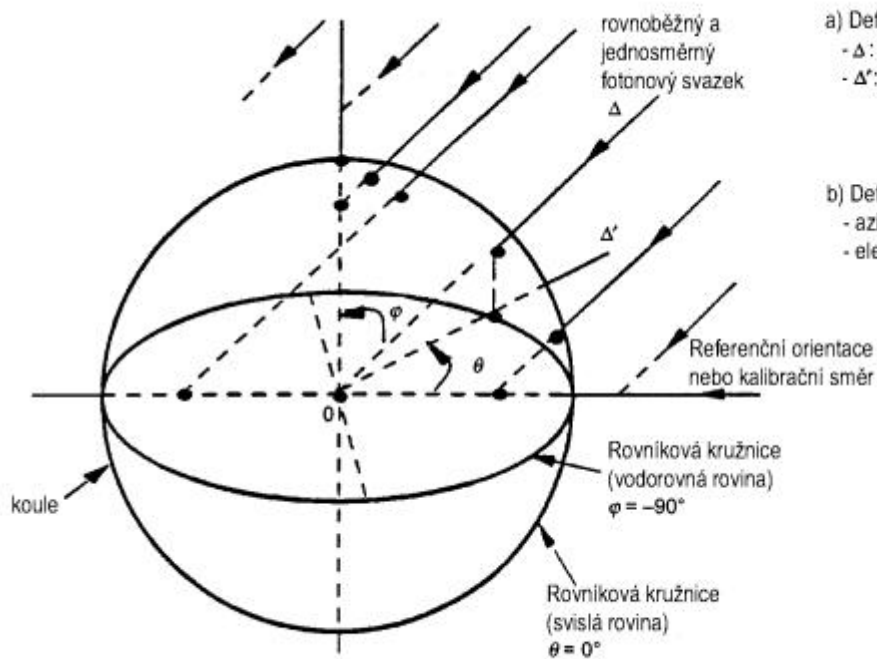
$$V = \frac{s}{360^\circ} = \frac{1}{360^\circ} \times \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

1.3.15 referenční bod zařízení (*reference point of an assembly*): fyzická značka na zařízení používaná k umístění zařízení do bodu, kde je známa konvenčně pravá hodnota měřené veličiny

1.3.16 zkušební bod (*point of test*): bod, ve kterém je umístěn referenční bod zařízení a ve kterém je známa konvenčně pravá hodnota kermového příkonu ve vzduchu

1.3.17 referenční orientace zařízení (*reference orientation of the assembly*): směr, pro který je azimutální úhel roven 0 a elevační úhel roven -90° , když přístroj měří směr dopadajícího svazku záření;

Výrobce musí udávat referenční orientaci zařízení; tato referenční orientace a kalibrační směr musí být na stejné ose.



- a) Definice směrů:
- Δ : směr svazku
 - Δ' : směr projekce svazku na rovníkovou rovinu (vodorovnou)

- b) Definice úhlů:
- azimutální úhel: θ
 - elevační úhel: φ

-- Vynechaný text --