

	Přístroje jaderné techniky - Mnohokanálové analyzátory - Základní charakteristiky, technické požadavky a zkušební metody	ČSN IEC 1342 35 6638
---	---	--------------------------------

Nuclear instrumentation -
Multichannel pulse height analyzers -
Main characteristics, technical requirements and test methods

Instrumentation nucléaire -
Analyseurs d'amplitude multicanaux -
Principales caractéristiques, prescriptions techniques et méthodes d'essai

Nukleare Instrumentierung -
Vielkanal - Impulshöhenanalysatoren -
Haupt-Leistungsmerkmale, technische Anforderungen und Prüfverfahren

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 1342:1995. Mezinárodní norma IEC 1342:1995 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard IEC 1342:1995. The International Standard IEC 1342:1995 has status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN 35 6554 z 20. 7. 1990.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Norma byla rozšířena o základní charakteristiky a technické požadavky na analyzátory. Zkoušky jsou popsány podrobněji a doplněny o zkoušení faktoru odchýlení profilu kanálu od obdélníkového tvaru a o zkoušení propustnosti systému. Dále byly doplněny informativní přílohy A až F.

Citované normy

IEC 721-3-3:1987 nezavedena, nahrazena IEC 721-3-3:1994 zavedenou v ČSN EN 60721-3-3:1997
Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů
přísnosti - Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům (idt IEC 721-3-3:1994) (03 8900)

Souvisící směrnice

Zákon č. 18/1997 Sb. Zákon o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů

Vypracování normy

Zpracovatel: Český metrologický institut, Dr. Pavel Dryák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 56 Elektrické měřicí přístroje

Pracovník Českého normalizačního institutu: Tomáš Pech

MEZINÁRODNÍ NORMA

Přístroje jaderné techniky -	IEC 1342
Mnohokanálové analyzátory -	První vydání
Základní charakteristiky, technické požadavky a zkušební metody	1995-02

Obsah

Strana

Článek

Předmluva

..... 6

1	Rozsah platnosti a předmět normy.....	7
2	Normativní odkazy	8
3	Definice	8
4	Charakteristiky mnohokanálového analyzátoru (MCA).....	13
5	Technické požadavky	14
6	Obecně	15
7	Zkušební metody	16
7.1	Minimální a maximální výšky impulsu měřeného signálu.....	16
7.1.1	Přístrojové vybavení	16
7.1.2	Příprava zkoušky	17
7.1.3	Postup zkoušky	17
7.1.4	Zpracování naměřených dat.....	17
7.1.5	Nestabilita amplitudy měřeného impulsu.....	17
7.1.6	Dodatečná chyba amplitudy měřeného impulsu způsobená změnami teploty.....	18

7.1.7	Dodatečná chyba amplitudy měřeného impulsu způsobená změnami napájecího napětí.....	18
7.2	Šířka kanálu	
		
	... 18	
7.2.1	Přístrojové vybavení	18
7.2.2	Příprava na zkoušku	18
7.2.3	Postup zkoušky	18
7.2.4	Zpracování naměřených dat.....	19
7.2.5	Základní chyba šířky kanálu.....	19
7.2.6	Nestabilita šířky kanálu.....	19
7.2.7	Dodatečná chyba šířky kanálu způsobená změnami teploty.....	20
7.2.8	Dodatečná chyba šířky kanálu způsobená změnami napájecího napětí.....	20
7.3	Nulový bod	
		
	 20	
7.3.1	Přístrojové vybavení	20
7.3.2	Příprava na zkoušku	20
7.3.3	Postup zkoušky	20

7.3.4	Zpracování naměřených dat.....	20
7.3.5	Základní chyba nulového bodu.....	20
7.3.6	Nestabilita nulového bodu.....	21

Strana 4

7.3.7	Dodatečná chyba nulového bodu způsobená změnami teploty.....	21
7.3.8	Dodatečná chyba nulového bodu způsobená změnami napájecího napětí.....	21
7.4	Integrální nelinearita	21
7.4.1	Přístrojové vybavení	21
7.4.2	Příprava na zkoušku	21
7.4.3	Postup zkoušky	21
7.4.4	Zpracování naměřených dat.....	22
7.4.5	Změna integrální nelinearity způsobená změnami teploty.....	22
7.4.6	Změna integrální nelinearity způsobená změnami napájecího napětí.....	22
7.5	Diferenciální nelinearita (DNL).....	22
7.5.1	Metody měření DNL.....	22

7.5.2	Kombinovaná metoda pro stanovení šumu DNL, INL a ADC.....	24
7.5.3	Metoda využívající scintilační detektor.....	26
7.6	Provozní rozsah	26
7.6.1	Přístrojové vybavení	27
7.6.2	Příprava na zkoušku	27
7.6.3	Postup zkoušky	27
7.6.4	Zpracování naměřených dat.....	27
7.7	Mrtvá doba MCA	27
7.7.1	Přístrojové vybavení	27
7.7.2	Příprava na zkoušku	28
7.7.3	Postup zkoušky	26
7.7.4	Zpracování naměřených dat.....	28
7.7.5	Pomocná metoda	28
7.8	Měření maximální frekvence	

impulsů.....	29
7.8.1 Přístrojové vybavení	29
7.8.2 Příprava na zkoušku	29
7.8.3 Postup zkoušky	29
7.8.4 Zpracování naměřených dat.....	29
7.9 Chyba korekce mrtvé doby.....	29
7.9.1 Přístrojové vybavení	29
7.9.2 Příprava na zkoušku	29
7.9.3 Postup zkoušky	30
7.9.4 Zpracování naměřených dat.....	30
7.10 Faktor odchýlení profilu kanálu od obdélníkového tvaru (NRF).....	30
7.10.1 Obecná metoda	30
7.10.2 Přístrojové vybavení	30
7.10.3 Příprava na zkoušku	29

7.10.4	Postup zkoušky	
		30
7.10.5	Zpracování naměřených hodnot.....	30
7.11	Propustnost systému (Th).....	31
7.11.1	Přístrojové vybavení	
		31

Strana 5

7.11.2	Příprava na zkoušku	
		31
7.11.3	Postup zkoušky	
		31
7.11.4	Zpracování naměřených hodnot.....	31
	Obrázky	
		31

Přílohy

A	Technické podklady hodnot parametrů mnohokanálového analyzátoru výšky impulsů.....	38
B	Výpočet poloh (kanál polohy píku) spektrálních linek.....	41
C	Pomocná metoda pro měření místní DNL.....	43
D	Rychlá kontrolní metoda DNL.....	44
E	Test průměrné mrtvé doby (pomocný test).....	45

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 akcí 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 připravené technickými komisemi, v nichž jsou zastoupeny všechny zainteresované národní komitěty, vyjadřují v největší možné míře mezinárodní shodu v názoru na předmět, kterého se týkají.

3) Mají formu doporučení pro mezinárodní použití a v tomto smyslu jsou přijímány národními komitěty.

4) Na podporu mezinárodního sjednocení vyjadřuje IEC přání, aby všechny národní komitěty převzaly text doporučení do svých národních předpisů v rozsahu, který národní podmínky dovolují. Jakýkoli rozdíl mezi doporučením IEC a odpovídajícím národním předpisem by měl být pokud možno v národním předpise vyznačen.

Mezinárodní norma IEC 1342 byla připravena technickou komisí IEC 45: Přístroje jaderné techniky.

Tato norma ruší a nahrazuje IEC 578 (1977) a IEC 659 (1979).

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

DIS	Zpráva o hlasování
45(CO)208	45(CO)220

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

Přílohy A až F jsou pouze pro informaci.

1 Rozsah platnosti a předmět normy

Tato mezinárodní norma se používá pro mnohokanálové analyzátoři (MCA) s lineární odezvou na amplitudu impulsu, které představují měřicí zařízení, používaná pro zjištění, uložení a zpracování rozložení amplitud.

Tyto analyzátoři provádějí automaticky následující činnosti:

- příjem impulsů z detekčních modulů nebo jiných zdrojů;
- analogově číslicový převod (ADC) informace o amplitudě impulsu;
- třídění amplitud impulsů podle předem definovaných charakteristik;
- uložení číselné informace (histogramu);
- zpracování histogramu amplitud uložených impulsů a informací dodaných zvenčí podle předem zadaných algoritmů;
- funkce zadávání a výstupu hodnot (například ovládání displeje, tiskárny, mechaniky pružného disku, zapisovače, atd.).

Výše uvedené činnosti lze provádět samostatně nebo ve spojení s dalším zařízením.

Všechny zkoušky zde popsané nejsou povinné, ale jestliže se zkouška provádí, pak je nutné, aby její průběh byl v souladu se zde uvedenými postupy.

V mnoha případech z oblasti jaderné fyziky je velmi důležité měřit rozložení parametrů určitého typu, jako je například energie částic, jejich hmotnost, jejich rozložení v čase, jejich rozptyl v určitém úhlu, atd. V moderní praxi měření je tento postup většinou doprovázen použitím takových prostředků, jako je mnohokanálový analyzátor. Tento typ přístroje je sestaven takovým způsobem, že hodnota určité fyzikální veličiny se digitalizuje a pak se uloží podle přiřazeného čísla. Všechny moderní MCA obsahují pro tento účel speciální paměťové jednotky. Po provedení měření se požadovaná informace vyhledá v paměti tak, aby mohla být použita pro vyjádření fyzikálních hodnot. V současné době se mnohokanálové analyzátoři používají v různých oborech vědy a průmyslu ve stále větší míře.

Jejich specifickým úkolem v jaderných aplikacích je převést výšku impulsu související s určitou jadernou veličinou (většinou energií) na číslo, které odpovídá paměťové buňce, takže během měření lze uložit histogram, který je velmi podobný počátečnímu rozdělení amplitudy impulsů.

Toto rozdělení odpovídá hustotě pravděpodobnosti energie částic (energetické spektrum). Pokud jsou tyto informace o rozdělení amplitudy impulsů uloženy, pak je snadné stanovit počáteční energii částic (alfa a/nebo beta částic, fotonů gama a X atd.). Dále lze tyto informace použít pro stanovení hustoty toku, dávkového příkonu a dávky, koncentrací a obsahu izotopů a prvků, atd.

Mnohokanálový analyzátor obvykle obsahuje ADC (analogově číslicový převodník), sběrnou jednotku, paměť, displej a různé vstupní/výstupní (I/O) zařízení (displej, tiskárnu, zapisovač, atd.).

Předmětem této normy je uvést pojmy a definice, vyjmenovat základní charakteristiky mnohokanálových analyzátorů, technické požadavky a zkušební metody pro následující parametry:

- minimální a maximální amplitudy měřených impulsů;
- základní chybu minimální a maximální amplitudy měřených impulsů;

- nestabilitu minimální a maximální amplitudy měřených impulzů;
- dodatečné chyby (nebo změny) minimální a maximální amplitudy měřených impulzů;
- šířku kanálu;
- celkovou chybu šířky kanálu;
- nestabilitu šířky kanálu;
- dodatečné chyby šířky kanálu;
- polohu nulového bodu;
- ofset;
- nestabilitu nulového bodu;

Strana 8

- dodatečné chyby nulového bodu;
- pracovní rozsah;
- integrální nelinearitu;
- diferenciální nelinearitu;
- mrtvou dobu;
- maximální četnost měřených vstupních impulzů;
- chybu živé doby;
- faktor odchýlení profilu kanálu od obdélníkového tvaru;
- propustnost systému.

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 721-3-3: 1987 *Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům* (Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental

parameters and their severities - Stationary use at weather-protected locations).

-- Vynechaný text --