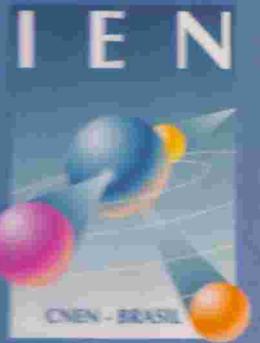


INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR



REATOR
ARGONAUTA





São inúmeras as aplicações da energia nuclear oferecidas à sociedade em seu benefício: exames e terapias em medicina nuclear; geração de energia elétrica; controle e retenção de poluentes ambientais; esterilização de alimentos, materiais cirúrgicos, medicamentos e hemoderivados; segurança e otimização de processos industriais; controle de qualidade; ensaios não destrutivos; datação de fósseis; análise e monitoramento de solo, ar e recursos hídricos; fabricação de cerâmicas avançadas para emprego em tecnologias de ponta. As contribuições aumentam a cada conhecimento adquirido.

O Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) integra a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), autarquia vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia que regulamenta, fiscaliza e controla as atividades nucleares no país. Ao lado das outras unidades da CNEN, contribui para garantir a autonomia nacional em setores estratégicos da área nuclear, pesquisando, desenvolvendo e fornecendo tecnologia, produtos e serviços.

There are several nuclear energy applications of great benefit to society: therapies and exams in nuclear medicine; power generation; control and retention of environmental pollutants; sterilization of food, surgical instruments, medicine and blood derived substances; industrial processes development and safety control; quality control; non-destructive essays; dating process of fossils; analysis and control of soil, air, and water resources; manufacturing of high advanced ceramics used in state-of-the-art technology. The list of contributions increases as more knowledge is acquired in this field.

The Nuclear Engineering Institute (IEN) is part of the National Nuclear Energy Committee (CNEN), a governmental agency of the Ministry of Science and Technology that regulates, supervises and controls nuclear activities in Brazil. IEN together with the other CNEN centers guarantees the country's autonomy in strategic sectors of the nuclear area by conducting researches, developing and providing technology, products and services.

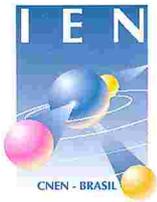
INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR
Serviço Comercial e de Comunicação

Caixa Postal 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão
CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ
Telefone: (0xx21) 2560 4113 ramais 2257/2210

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: <http://www.ien.gov.br>





INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

A INSTITUIÇÃO

O IEN e sua missão

História:
a aventura do Argonauta

Parceiros e clientes

THE INSTITUTION

IEN and its mission

*History:
the Argonauta adventure*

Partners and clients

ÁREAS DE ATUAÇÃO

Reatores

Radiofármacos

Química e materiais nucleares

Instrumentação
e confiabilidade humana

Radioproteção

WORKING FIELDS

Reactors

Radiopharmaceuticals

Chemistry and nuclear materials

*Instrumentation
and human reliability*

Radiation protection

PRODUTOS

Radiofármacos

Equipamentos
para medicina nuclear

Equipamentos
para radioproteção

Equipamentos
para espectrometria

Sistemas específicos
de instrumentação e controle

Processos químicos
e de materiais

PRODUCTS

Radiopharmaceuticals

Nuclear medicine equipment

Radiation protection equipment

Espectrometry equipment

*Specific instrumentation
and control systems*

*Chemical
and material processes*

SERVIÇOS

Chemical analysis

Material essays

*Nuclear instrumentation
maintenance*

*Irradiation with neutrons
and radioactive sample analysis*

Radiation protection

Engineering

Consulting

Training and courses

SERVIÇOS

Análises químicas

Ensaio de materiais

Manutenção
de instrumentação nuclear

Irradiação com nêutrons
e análise de amostras
radioativas

Radioproteção

Engenharia

Consultoria

Cursos e treinamentos





Instituto de Engenharia Nuclear

Caixa Postal 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2257/2210

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br

Textos: Serviço Comercial e de Comunicação do IEN

Projeto gráfico: Isabella Muniz

Fotografias: Antônio Caetano

A Instituição

O IEN E SUA MISSÃO

As atividades do Instituto de Engenharia Nuclear estão divididas em cinco áreas de atuação: Reatores, Radiofármacos, Química e Materiais Nucleares, Instrumentação e Confiabilidade Humana, Radioproteção. Localizado no alto de uma colina, o IEN ocupa uma área de 146 mil m² no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Suas principais instalações são o reator de pesquisa Argonauta, circuitos termo-hidráulicos a água, o acelerador de partículas Cíclotron CV-28 e o recém-adquirido Cíclotron RDS 111, células de processamento de radionuclídeos, o Laboratório de Interfaces Homem-Sistema (LABIHS) e diversos outros laboratórios para pesquisas experimentais.

O quadro funcional do Instituto tem hoje 280 servidores, entre eles 23 doutores e 57 mestres. Com graduados e técnicos altamente especializados, o IEN dedica-se também à capacitação de recursos humanos, oferecendo treinamentos e cursos de pós-graduação em parceria com instituições de ensino superior.

Pátio central e prédio do reator
Central yard and the building that houses the reactor



The Institution

IEN AND ITS MISSION

The Nuclear Energy Institute develops activities in five different areas: reactors, radiopharmaceuticals, chemistry and nuclear materials, instrumentation and human reliability, and radiation protection. IEN is located on a 146,000 m² area in the campus of the Federal University of Rio de Janeiro. Its main installations are the research reactor Argonauta, thermohydraulic water circuits, the particle accelerator Cyclotron CV-28 and the recently purchased Cyclotron RDS 111, radionuclides cell processors, the Human-System Interface Laboratory(LABIHS) and many other experimental research laboratories.

IEN has a staff of 280 people, 23 of those holding a Doctor's degree and 57 a Master's Degree. With a high level degree of specialization among graduates and technicians, the Institute is also dedicated to the training of human resources, offering courses and participating in post-graduate courses in partnership with top universities.

Todas as atividades do IEN são orientadas por seus componentes estratégicos:

MISSÃO

"Contribuir para o bem-estar da sociedade, proporcionando o desenvolvimento dos setores nuclear e correlatos e a utilização segura da energia nuclear, através do fornecimento de tecnologia, produtos, serviços e capacitação de recursos humanos."

VISÃO IEN 2005

"Ser um centro de excelência de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, reconhecido no país por suas contribuições efetivas à melhoria da qualidade de vida da sociedade"

VALORES DO IEN

São princípios básicos compartilhados pela instituição, norteando a conduta e a postura do IEN e de seus servidores. Caracterizam a identidade do IEN.

RESPONSABILIDADE SOCIAL: Conscientização e compromisso do IEN de definir suas atividades visando sempre o bem-estar da sociedade.

ÉTICA: Comportamento exemplar de cada servidor do IEN, conduzindo-se com respeito, dignidade e honestidade perante qualquer pessoa ou instituição que se relacione com o IEN.

CULTURA DE SEGURANÇA: Conscientização e preocupação permanente do IEN no que se refere aos aspectos de segurança nuclear e proteção ao meio ambiente durante o desenvolvimento de suas atividades.

PROFISSIONALISMO: Conduta profissional dos servidores do IEN, executando sempre suas atribuições com seriedade e interesse, almejando obter resultados com qualidade da primeira vez.

VALORIZAÇÃO HUMANA: Compromisso com a capacitação, desenvolvimento e educação dos servidores do IEN, visando a sua satisfação profissional e pessoal e a conseqüente eficiência no desempenho de suas funções.

INOVAÇÃO: Postura pró-ativa, transparente e criativa frente à necessidade de acompanhar o estado da arte tecnológico, metodológico e comportamental.

IEN's activities are oriented by strategical points:

MISSION

Contribute to the society well being through the development of nuclear and related sectors and to the safe use of nuclear energy by providing technology, products, services and personnel training.

IEN 2005 VISION

To be center of excellence in research and technological development, recognized by its contributions to the improvement of society's life quality.

IEN'S VALUES

The institution maintains some basic principles that are important guidelines to it as well as to its employees. These principles are part of the Institute's identity:

SOCIAL RESPONSIBILITY: *IEN's commitment to direct its activities for the benefit of society.*

ETHICS: *The behavior of its employees showing respect, dignity and honesty towards any person or institution related to IEN.*

SAFETY CULTURE: *IEN is aware and most concerned about safety and environmental protection while developing its activities.*

PROFESSIONAL COMMITMENT: *IEN's staff has a strong commitment to the excellence of its work and to develop it with interest and seriousness, striving for quality and the best results.*

HUMAN APPRAISAL: *Commitment to the development and capacitation of its employees, considering their professional and personal expectations, and thus contributing to the efficiency and good development of their work.*

INNOVATION: *An active, transparent and creative attitude towards state-of-the-art technology, methods and behavior development.*

A Instituição

HISTÓRIA: A AVENTURA DO ARGONAUTA

Cerca de 2200 anos atrás, o jovem grego Jasão atravessou o Mar Negro a bordo da nau Argo, em busca de um talismã que traria poder e prosperidade a quem o possuísse: o Tosão do Ouro, chumaço de lã de um carneiro sagrado guardado por um dragão na distante região do Cáucaso. Entre seus companheiros de viagem, os argonautas, estavam futuros heróis como Hércules, Orfeu, Teseu, os gêmeos Castor e Pólux. Depois de muitas aventuras, Jasão conseguiu apoderar-se do Tosão e voltou em triunfo à terra natal, conquistando o trono que lhe fora usurpado pelo tio.

Foi essa lenda, uma das mais conhecidas da mitologia grega, que inspirou o nome do reator de pesquisa da linha Argonaut (em inglês, Argo Nuclear Assembly for University Training)* que a CNEN decidiu instalar no Rio de Janeiro no início da década de 1960, em convênio com a então Universidade do Brasil (UFRJ). O projeto original, trazido do Laboratório Nacional de Argonne, nos Estados Unidos, por engenheiros nucleares do Brasil que lá estiveram como bolsistas, foi redesenhado e construído com 93% de componentes nacionais. Para abrigar e operar o reator, foi criado, a 7 de maio de 1962, o Instituto de Engenharia Nuclear. A 20 de fevereiro de 1965 ocorreu a primeira criticalidade do Argonauta.

Aos estudos em engenharia e física de reatores foram agregadas atividades em instrumentação, materiais nucleares e proteção radiológica. Em 1974 foi adquirida outra importante instalação, o acelerador de partículas Cíclotron CV-28 de energia variável, o que deu início a novas atividades, entre elas o desenvolvimento de métodos para produção de radionuclídeos. Na década seguinte, o IEN começaria a fabricação pioneira no país de radiofármacos para medicina nuclear.

A aventura prosseguiu com o desenvolvimento e montagem de nova instrumentação para o

The Institution

HISTORY: THE ARGONAUTA ADVENTURE

Approximately 2200 years ago, a young Greek man named Jason crossed the Black Sea on the vessel Argo in search of a talisman that would bring power and prosperity to the person who possessed it. The Fleece of Gold, a piece of wool of a sacred sheep that was kept by a dragon in a very distant region of the Caucasus. Making part of his crew, known as the argonauts, there were some future heroes as Hercules, Orpheus, Theseus and the twin brothers Castor and Pollux. After many adventures, Jason finally got in posses of the Fleece and returned in triumph to his own land, recovering the kingdom his uncle had taken from him.

This is one of the most famous Greek legends and served as inspiration for the name given to the research reactor Argonaut (Argo Nuclear Assembly for University Training) that CNEN together with the Federal University of Rio de Janeiro, Brasil University at that time, decided to install in Rio de Janeiro in the beginning of the 1960's. The original project was brought by some Brazilian nuclear engineers from Argonne National Laboratory, in the*





Primeira mesa de controle do reator (1965)
The reactor's first control unit (1965)

reator Argonauta, em 1985/86. Uma nova vocação do IEN surgiu em decorrência da experiência adquirida e a partir de então foram desenvolvidos e produzidos diversos equipamentos para radioproteção, medicina nuclear e pesquisa aplicada, além de sistemas de instrumentação para usinas nucleares.

O caminho percorrido até aqui justifica a busca do IEN por inovações tecnológicas em benefício da sociedade brasileira: o Centro de Diagnóstico PET, os estudos em ergonomia e fatores humanos na operação de instalações complexas (LABIHS), o laboratório de computação de alto desempenho são os novos lances desta saga.

* Outros reatores experimentais projetados em Argonne para centros universitários homenageiam argonautas, como os modelos Jason, Nestor e Ulisses.

United States, where they had been in a scholarship program. The project was redesigned and built with 93% of its components produced in the country. The Nuclear Engineering Institute was created on the 7th of May of 1962 to accommodate the reactor and start its operation. Argonauta's first criticality occurred on the 20th of February of 1965.

Besides studies in physics and engineering of reactors, activities in instrumentation, nuclear materials and radioactive protection were added. Another important installation was acquired in 1974, the cyclotron particle accelerator CV-28 of variable energy, giving start to a branch of new activities, among which was the method development for the production of radionuclides. A decade later, IEN would start its own production of radiopharmaceuticals for nuclear medicine, a pioneer experience in the country.

This experience was followed by the development and installation of a new instrumentation for the Argonauta reactor in 1985/86. Having found a new vocation through this very experience, IEN started developing and producing several radiation protection equipment, nuclear medicine and applied research, besides instrumentation systems for nuclear plants.

The results and experience along these years justify IEN's search for technological developments of great benefit to the Brazilian people: the PET Diagnosis Center, the studies on ergonomics and human factors in the operation of complex installations (LABIHS) and the high performance computing laboratory are some examples of what is yet to come.

** Other experimental reactors for university centers projected in Argonne are named after argonauts, as the models Jason, Nestor and Ulysses.*

A Instituição

PARCEIROS E CLIENTES

Em sua missão de desenvolver aplicações pacíficas da energia nuclear, o IEN conta com o apoio e a colaboração de diversas instituições nacionais e internacionais. Centros de pesquisa tecnológica, universidades, empresas e agências de fomento são os parceiros mais habituais.

O foco nos clientes é um dos parâmetros que norteiam as atividades do instituto. Os vários segmentos do setor nuclear são seus clientes diretos e a sociedade é a beneficiária final de seus produtos e serviços. No período recente, importantes instituições e empresas destacam-se entre os parceiros e clientes do IEN:

PARCEIROS / PARTNERS

Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI)
Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade Controle de Materiais Nucleares (ABACC)
Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)
Anprotec
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)
Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN)
Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes)
Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet)
Centro Tecnológico da Marinha - Projeto Aramar (CTM-SP)
Ergonprojetos
Evaluation de la Qualité du Resultat d'Analyse dans l'Industrie Nucleaire/Commission d'Establisement de Methodes d'Analyses (EQRAIN/CEA) - França
Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan)
Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) - Alemanha
Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj)

The Institution

PARTNERS AND CLIENTS

IEN has as its commitment the development of peaceful nuclear energy applications and counts with the support and collaboration of several national and international institutions.

Technological research centers, universities, financial supporting agencies and enterprises are among its most usual partners.

The focus on its clients is a major guideline of the Institute, which has the various segments of the nuclear sector as its direct related customers and society as a whole as the final user of its products and services. Important institutions and companies have an outstanding position among its partners and clients.

CLIENTES / CLIENTS:

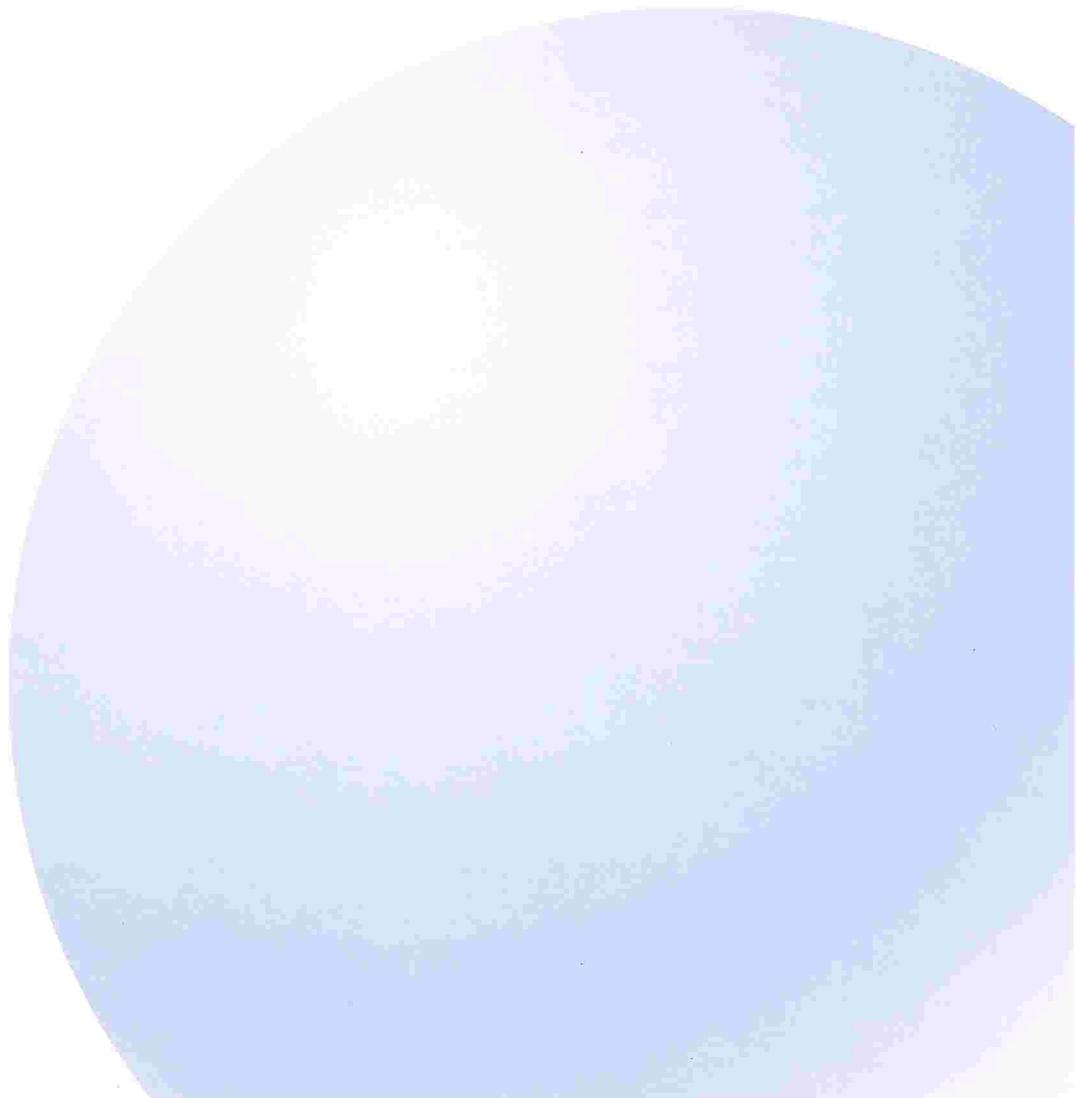
Aço Minas Gerais (Açominas)
Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)
Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle (ABACC)
Biocor

Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (UFRJ)
Indústrias Nucleares Brasileiras (INB)
Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe/UFRJ)
Instituto de Estudos Avançados/
Centro Tecnológico da Aeronáutica (IEAv/CTA)
Instituto de Física (IF/UFRJ)
Instituto de Macromoléculas (IMA/UFRJ)
Instituto Militar de Engenharia (IME)
Instituto Nacional de Tecnologia (INT)
Instituto de Projetos Especiais (IPE)
Instituto de Química (IQ/UFRJ)
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)
Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (Redetec)
Rede Rio Metrologia
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)
Centro Cardiológico (Centrocór)
Centro de Diagnósticos Avançados
Centro de Diagnósticos e Medicina Nuclear (Cedimen)

Centro de Hematologia de São Paulo
Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes)
Centro Radiológico da Lagoa
Centro de Ressonância Magnética de Niterói
Centro Tecnológico da Marinha (CTM-SP)
Cimed
Clínica Médico-Cirúrgica Botafogo/Hospital Samaritano
Companhia Vale do Rio Doce
Crinuclear
ECOAR Medicina Diagnóstica
Eletronuclear
Fundação Antônio Prudente/Hospital A. C. Camargo
Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Hospital Israelita Albert Einstein
Hospital Naval Marcílio Dias
Hospital Pedro Ernesto (UERJ)
Hospital São Joaquim (Real Beneficência Portuguesa)
Hospital São Vicente de Paulo
Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (UFRJ)
Instituto Nacional do Câncer (Inca)
Instituto de Patologia Hermes Pardini

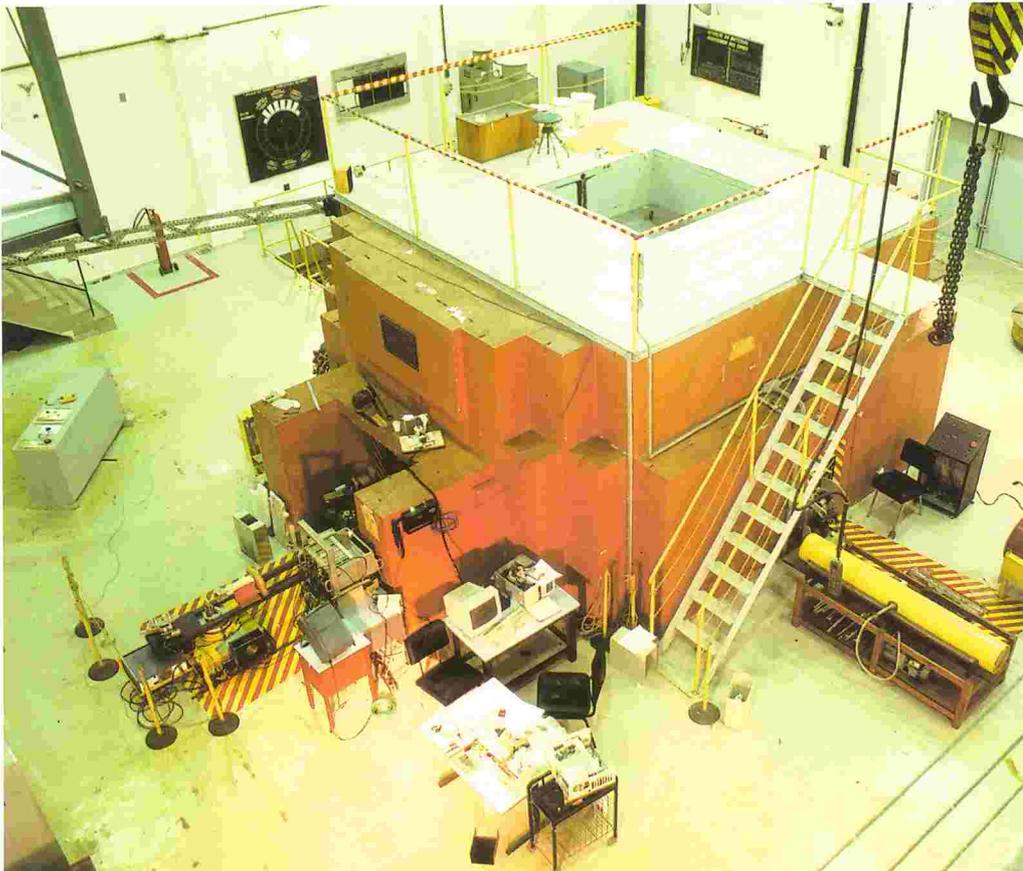
Indústrias Nucleares Brasileiras (INB)
Instituto Militar de Engenharia (IME)
Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear (IBQN)
Laboratórios Delboni
Laboratório Gastão Fleury
M. Agostini
M. S. Instrumentos Industriais
Neonuclear Radioisotopia
Nuclear Diagnóstico (Hospital São Lucas)
Nuclimagem
Proecho
Radimagem
S/C Médica de Radiodiagnóstico
Schlumberger Serviços do Petróleo
Unidades de pesquisa da CNEN
(CDTN-MG, IPEN-SP, IRD-RJ, SLC-RJ)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Universidade Federal Fluminense (UFF)
Universidade Federal de Pelotas



Áreas de atuação

REATORES

Pedra fundamental do Instituto, o reator de pesquisa Argonauta* é hoje uma das instalações do IEN para as atividades experimentais em física e engenharia de reatores. Junto com os laboratórios de medidas nucleares e de termo-hidráulica, é empregado no desenvolvimento de novas aplicações de técnicas nucleares; em estudos de apoio técnico ao projeto, licenciamento e operação de instalações nucleares; na irradiação e análise de amostras, e na formação de recursos humanos, com a oferta de cursos de especialização e pós-graduação.



Salão do reator Argonauta
Facilities of the Argonauta reactor

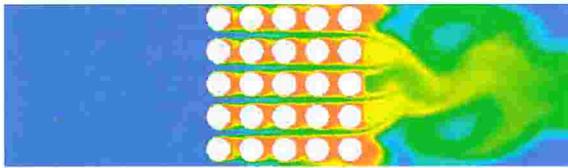
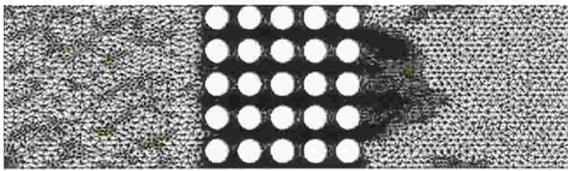
Além de pesquisas aplicadas em neutrônica, mecânica estrutural, termo-hidráulica, blindagem e análise de segurança, a área de reatores do IEN realiza estudos em computação evolucionária e mecânica computacional, para o desenvolvimento de métodos de simulação e otimização aplicáveis a

Working fields

REACTORS

Cornerstone of the Institute, the research reactor Argonauta is nowadays one of IEN's installations designed for experimental activities in physics and reactor engineering. Together with the nuclear and thermohydraulic measurement laboratories, it is used for the development of new applications in nuclear techniques; in supporting technical studies for the project, license and operation of nuclear installations, in the irradiation and sample analysis, as well as in personnel training, with post-graduate and specialization courses.*

Besides applied researches in neutronics, structural mechanics, thermohydraulic, shielding and safety control analysis, IEN's reactors area performs studies in evolutionary computing and computational mechanics to develop simulation and optimization methods applied in several



Simulação computacional de escoamento em tubulação de reator PWR
 Computer simulation of draining in PWR reactor tubes

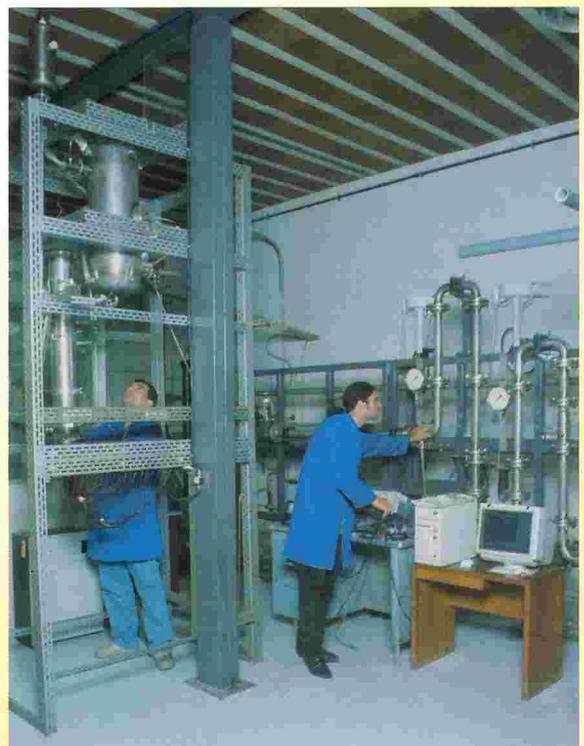
diversos problemas da engenharia nuclear. A implantação do Laboratório de Computação Paralela, em 2002, representa um grande impulso a esses estudos e ampliam sua aplicabilidade. O laboratório é também instrumento de formação de recursos humanos em computação de alto desempenho, oferecendo cursos a profissionais e alunos de mestrado e doutorado.

* Em sua configuração atual, o núcleo do reator Argonauta tem oito elementos combustíveis na forma de placas com 2,109 kg de óxido de urânio enriquecido a 19,9%. O reator opera normalmente a 170 watts, mas possui uma potência nominal de 500 watts. Em quase 40 anos de existência, ultrapassou a marca de quatro mil operações, somando cerca de 12.000 horas de criticidade.

nuclear energy engineering problems. The implantation of the Parallel Computing Laboratory in 2002 will stimulate further researches and extend its applications. The laboratory also acts as an instrument for the development of human resources in the high performance computation area, offering courses to professionals, post-graduate and PHD students.

* In its present configuration, the Argonauta reactor nucleus has eight fuel elements in the form of plaques with 2.109 kg uranium oxide enriched to 19.9%. It usually operates at 170 watts, but it has a nominal power of 500 watts. It has reached over four thousand operations, amounting to approximately 12.000 hours of criticality in its almost 40 years of existence.

Circuito termo-hidráulico experimental
 Experimental thermohydraulic circuit



Áreas de atuação

RADIOFÁRMACOS

A decisão de dar prioridade à produção de radiofármacos nas atividades de física nuclear do IEN reflete a preocupação do Instituto em concentrar esforços no atendimento às demandas da sociedade brasileira. Seu principal instrumento de trabalho é o Cíclotron CV-28 de energia variável, em operação desde 1974. Após um período de desenvolvimento de métodos de fabricação de radionuclídeos para diferentes aplicações, o IEN iniciou a produção de radiofármacos de alta qualidade. Com a instalação do Sistema Kipros, em 1997, começou a produção de iodo-123 livre de impurezas, usado no diagnóstico de disfunções da tireóide. Hoje o Instituto fornece o iodo-123 ultrapuro na forma de iodeto a clínicas e hospitais de diversos Estados do país.

Os bons resultados incentivaram o desenvolvimento da produção de novos radiofármacos a partir de moléculas marcadas com o I-123. A primeira delas, a meta-iodobenzilguanidina (MIBG), utilizada no diagnóstico de doenças cardíacas, vem atender a uma grande demanda por esse radiofármaco no país.

O passo seguinte foi implantar a produção de um radionuclídeo emissor de pósitrons. Em 2001, o IEN iniciou a produção do rádiofarmaco flúordeso-

Working fields

RADIOPHARMACEUTICALS

The high priority given to the production of radiopharmaceuticals reflects IEN's commitment to concentrate its efforts to meet the Brazilian society's demands. Its main instrument is the Cyclotron CV-28 of variable energy that has been under operation since 1974. After having developed methods to manufacture radionuclides for different applications, IEN started the production of radiopharmaceuticals of the highest quality. The production of iodine-123 free of other isotopes, used in thyroid diagnosis, had its start in 1997 with the installation of the Kipros System. Nowadays, the Institute provides iodine-123 ultrapure to medical centers and hospitals in several states of the country.

The good results obtained stimulated the production development of new radiopharmaceuticals from molecules with the I-123 mark. The first one was the meta-iodobenzylguanidine (MIBG) used in heart diseases diagnoses and in great demand in the country.

IEN's next step was to produce a positron emitter radionuclide. The production of fluordesoxyglucose (FDG) with fluorine-18 mark



Câmara
do Cíclotron CV-28
Cyclotron CV-28
chamber

xiglicose (FDG) marcado com o emissor de pósitrons flúor-18. Empregada com equipamentos de imagem PET (Positron Emission Tomography) ou Spect (Single Photon Emission Computed Tomography), essa substância é responsável por uma revolução nos exames diagnósticos em cardiologia, oncologia, neurologia e neuro-psiquiatria. No caso específico do Brasil, as doenças tropicais são também um campo vasto e ainda inexplorado de pesquisas.

CENTRO DE DIAGNÓSTICO PET

A produção de flúor-18 marca o início da implantação do Centro de Diagnóstico PET/SPECT do Rio de Janeiro, a ser instalado no IEN em colaboração com o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, da UFRJ e o Instituto Nacional do Câncer (Inca). Um acelerador de partículas adquirido para o centro, o Cíclotron RDS-111, irá garantir o fornecimento rotineiro do flúor-18.

A proposta do projeto é aliar o potencial e tradição do IEN na produção de radiofármacos em cíclotron à capacidade desses hospitais na aplicação de avançadas técnicas nucleares de diagnóstico e terapia. O Centro PET do IEN será certamente uma referência para o país na introdução de radiodiagnósticos de última geração, ao empregar uma tecnologia que é forte tendência na medicina nuclear do futuro.

started in 2001. Used in image equipment, PET (Positron Emission Tomography) or Spect (Single Photon Emission Computed Tomography), this substance is a major breakthrough in heart, cancer, neurological, and neuropsychiatric exam diagnoses. Furthermore, tropical diseases in Brazil offer a huge and unexplored source of research.

PET DIAGNOSIS CENTER

The production of fluorine-18 marks the beginning of the implementation of the Diagnoses Center PET/SPECT of Rio de Janeiro, to be installed at IEN in partnership with Rio de Janeiro Federal University's Clementino Fraga Filho Hospital and the National Institute of Cancer (Inca). IEN has acquired a particle accelerator, the Cyclotron RDS-111, that will guarantee fluorine-18 regular distribution.

The project's proposal is to combine IEN's tradition and potential in the production of radiopharmaceuticals in cyclotron to these hospitals' capacity in applying the most advanced nuclear techniques of diagnosis and therapy. Using a technology which seems to be the future of nuclear medicine, the Center PET and IEN will certainly be a reference in the country regarding the introduction of state-of-the-art radiodiagnoses.

Áreas de atuação

QUÍMICA E MATERIAIS NUCLEARES

As competências do IEN em pesquisa, desenvolvimento e serviços no setor de química e materiais estão distribuídas nas seguintes atividades: processos químicos e metalúrgicos; tecnologia ambiental; ensaios de materiais e análises químicas. Merecem destaque os processos de separação de terras-raras com alta pureza por extração com solventes. Essa tecnologia, que inclui projetos com modelagem e simulação, é dominada apenas por poucos países.

Os processos químicos desenvolvidos no IEN são voltados para o ciclo do combustível nuclear, materiais e tecnologia ambiental. Envolvem

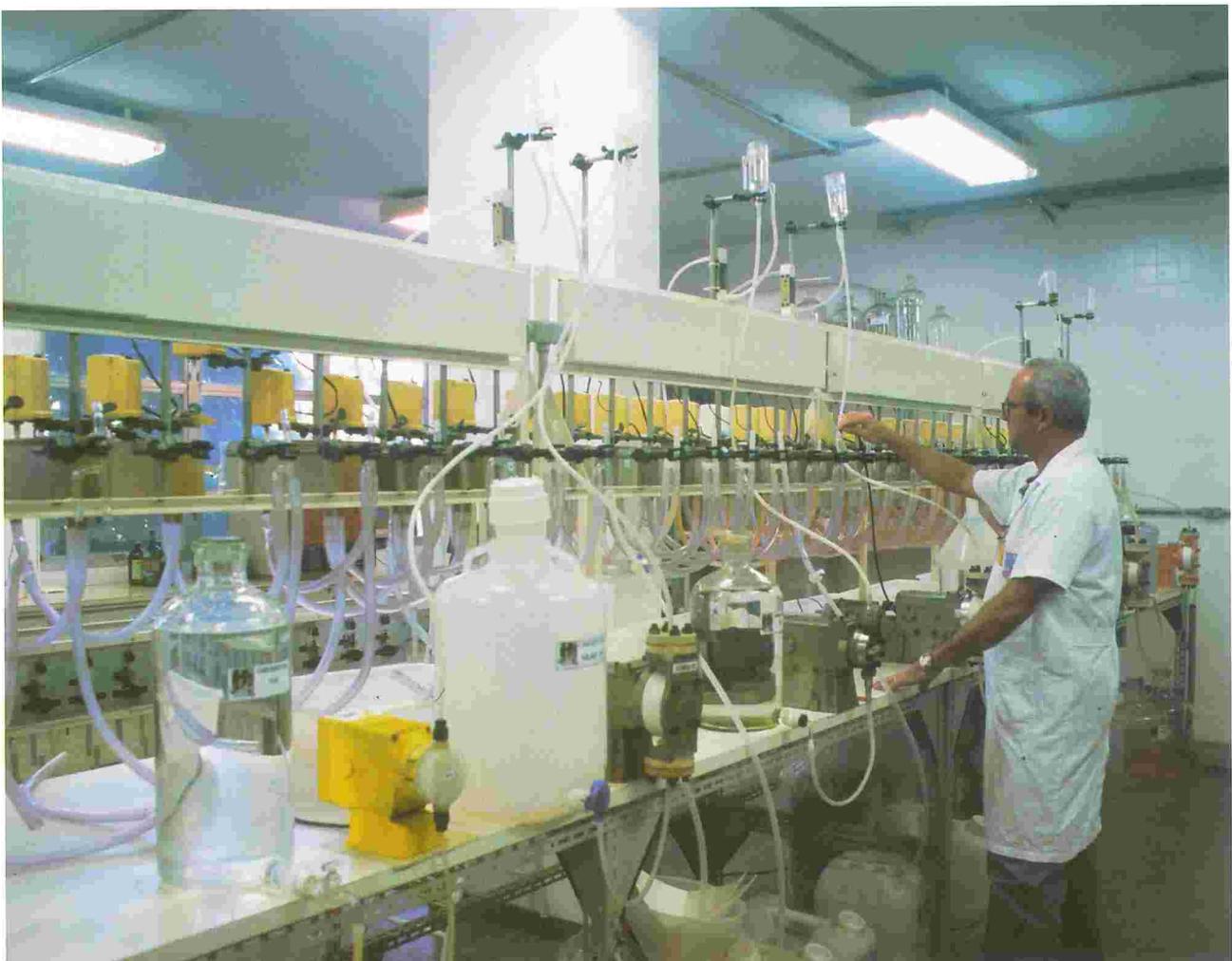
Laboratório de extração por solventes
Laboratory of extraction by solvents

Working fields

CHEMISTRY AND NUCLEAR MATERIALS

The research, development and services related to chemistry and materials conducted by IEN include the following activities: chemical and metallurgical processes, environmental technology, chemical analysis and material tests. The separation process of rare-earths of high purity by the extraction with solvents deserve special attention. Very few countries have control of this technology which includes modeling and simulation.

The chemical processes developed by IEN are related to the nuclear power cycle, material and environmental technology. They involve extraction by solvent, spray dryer, electrolysis in melted salts,



extração por solvente, spray dryer, eletrólise em sais fundidos, leito fluidizado, flotação, extração em fase sólida e nanomembranas. São exemplos dessas tecnologias: a recuperação do urânio de minérios como tantalita/columbita; a separação de titânio e ferro da ilmenita; a obtenção de óxido de lantanídeos com morfologia controlada; a recuperação do urânio de efluentes da mina de urânio em Poços de Caldas; membranas poliméricas para tratamento de águas de injeção em poços de petróleo; a recuperação de metais e de compostos orgânicos presentes em efluentes industriais.

Metodologias analíticas específicas e serviços de análises químicas são realizados com o emprego de técnicas de fluorescência de raios-X, ICP/AES, espectrofotometrias UV-visível e de absorção atômica, HPLC e outras. A participação em programas nacionais e internacionais de intercomparação de resultados de análise avalia a qualidade desses serviços. Os laboratórios estão sendo reorganizados com base nas normas da ISO Guia 17025.

O desenvolvimento de metodologias que utilizam técnicas ultra-sônicas para avaliar tensões residuais em estruturas/componentes de reatores nucleares e outros, bem como a eficiência de tratamentos para alívio de tensões, demonstra o papel pioneiro do IEN no setor de caracterização de materiais. São conquistas recentes as tecnologias para obtenção da direção de laminação e da direção principal de forjamento em aços e ligas. Também com o uso de ultra-som está sendo desenvolvida uma nova técnica de avaliação de escoamentos bifásicos e monofásicos.

fluid bed, flotation, solid phase extraction and nanomembranes. Examples of these technologies include the recovery of mine uranium as tantalite/columbite: the separation of titanium from ilmenite iron, the extraction of oxides from lanthanides with controlled morphology; the recovery of uranium of the uranium mines effluents in Poços de Caldas; polymeric membranes for injection water treatment in oil-wells, the recovery of metals and organic compounds in industrial effluents.

Specific analytical methodologies and chemical analysis services are conducted with the use of X-ray fluorescence techniques, ICP/AES, UV-visible and atomic absorption spectrophotometries, HPLC, among others. The results are evaluated through participation in national and international programs of inter-comparison of analysis results. The laboratories are being reorganized according to ISO Guide 17025 standards.

The development of methodologies that use ultrasound techniques to evaluate residual tension in structures/components of nuclear reactors and others, as well as the efficiency of the measures taken to decrease tension, is an example of how advanced IEN is in the material characterization field. Among its recent technologies are those applied to identify lamination direction and the main direction of forgery in steel and alloys. Ultrasound is also being used to develop a new evaluation technique of bi-phase and mono-phase draining.

Laboratório de Raio-X
X-Ray Laboratory



Áreas de atuação

INSTRUMENTAÇÃO E CONFIABILIDADE HUMANA



Monitor MIR 7026: desenvolvido e produzido no IEN
Monitor MIR 7026: developed and produced at IEN

As atividades desenvolvidas pelo IEN no campo da instrumentação nas últimas duas décadas representam uma expressiva contribuição ao setor nuclear brasileiro. Nesse período, mais de 20 protótipos de equipamentos para espectrometria, radioproteção e medicina nuclear foram desenvolvidos. Muitos são produzidos rotineiramente para atender à demanda nacional. Também são atendidas solicitações para o desenvolvimento de sistemas específicos, a exemplo dos fabricados para a Central Nuclear Angra I e para a Agência Brasil-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC). Desde 1997, todas as atividades de desenvolvimento e produção de instrumentação nuclear são executadas segundo o sistema da qualidade baseado na norma NBR ISO 9001.

O IEN foi responsável pelo desenvolvimento e fabricação da atual instrumentação nuclear de seu reator de pesquisa Argonauta, em 1985, e dos reatores IPEN/MB-01, do Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN/CNEN), em 1988, e IPR-R1, do Centro de Desenvolvimento de Tecnologia

Working fields

INSTRUMENTATION AND HUMAN RELIABILITY

IEN's activities in the instrumentation field in the past 20 years represent a major contribution to the Brazilian nuclear sector. The Institute has developed more than 20 prototypes of spectrometry, radiation protection and nuclear medicine equipment during this period. Many of those are produced on a normal basis to attend the country's internal demand. Specific systems are also developed upon request like the ones produced for the Nuclear Power Plant Angra I and for the Brazilian-Argentine Nuclear Materials Counting and Control Agency (ABACC). Since 1997, all nuclear instrumentation development and production activities have been following the NBR ISO 9001 quality control standards.

IEN was responsible for the development and manufacturing of the nuclear instrumentation of its own research reactor Argonauta in 1985. It also developed and manufactured instrumentation for the reactor IPEN/MB-01 of the Nuclear Energy Research Institute (IPEN/CNEN), in 1988, and for the reactor IPR-R1 of the Nuclear Technology Development Center (CDTN/CNEN), in 1996. The instrumentation sector activities also include the repairing of nuclear electronic equipment and technical training.

Mesa de controle do reator Argonauta
Control unit of the Argonauta reactor



Nuclear (CDTN/CNEN), em 1996. Complementam as atividades de instrumentação o reparo de equipamentos eletrônicos nucleares e o treinamento técnico.

O LABIHS

Uma nova área de atuação foi incorporada ao IEN a partir de 2001. As atividades de confiabilidade humana têm como marco inicial a implantação do Laboratório de Interfaces Homem/Sistema (LABIHS), instalação que simula os processos e o ambiente de trabalho da sala de controle de uma usina nuclear.

O LABIHS irá capacitar o IEN a analisar os aspectos ergonômicos e de fatores humanos na interação entre operadores e sistemas computadorizados. Seu objetivo é o desenvolvimento de modernas interfaces para salas de controle de centrais nucleares, de instalações do ciclo do combustível nuclear ou de indústrias convencionais com alto grau de complexidade, visando melhorar a eficiência, a confiabilidade e a segurança das operações.

LABIHS

A new working field was incorporated to IEN in 2001. The activities related to human reliability started with the Human-System Interface Laboratory (LABIHS), an installation that simulates the processes and the working environment in a nuclear plant control room.

With LABIHS, IEN will be able to analyze the ergonomic aspects and the human factors involved in the interaction of operators and computerized systems. Its aim is to develop modern interfaces to be used in control rooms of nuclear power plants, of nuclear fuel cycle installations or of high level complexity industrial units, in order to improve the efficiency, reliability and safety of the operations.

Módulos desenvolvidos para a usina nuclear Angra I
Modules developed for Angra I nuclear power plant



Áreas de atuação

RADIOPROTEÇÃO

A área de Radioproteção, além de ser responsável pela segurança radiológica dos funcionários e das instalações do instituto, integra o sistema de atendimento a emergências da CNEN e atua como unidade de inspeção e assessoria técnica em assuntos de radioproteção. Cabe ao IEN o recolhimento, tratamento, armazenagem e gerência dos rejeitos radioativos provenientes dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, exceto os das usinas nucleares de Angra dos Reis.

O setor presta serviços de monitoração pessoal e ambiental, calibração de equipamentos, descontaminações e medidas de radônio. É também colaborador em cursos universitários oferecendo disciplinas sobre segurança radiológica. Dois laboratórios de excelência – o de Dosimetria e o de Calibração e Ensaio Radiológicos – estão sendo credenciados para garantir a eficiência no controle dos níveis de radiação em todos os processos desenvolvidos.



Laboratório de Dosimetria/Dosimetry Laboratory

Working fields

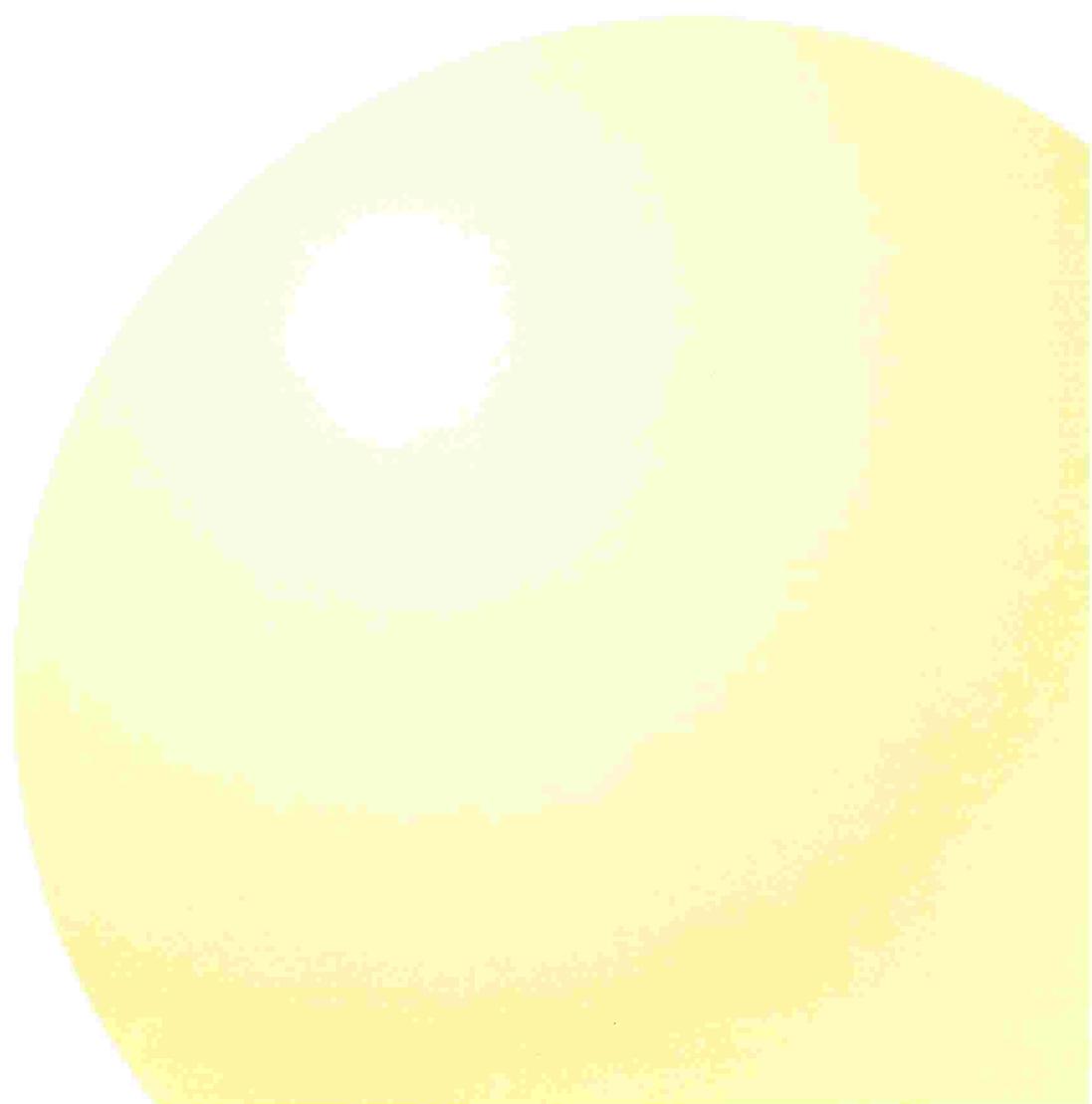
RADIATION PROTECTION

Besides being responsible for the safety of the Institute's staff and installations, the radiation protection sector is part of CNEN's emergency support and acts as an inspection and a technical consulting unity in radioprotection matters. IEN is responsible for the gathering, treatment, storage and management of radioactive waste from Rio de Janeiro and Espírito Santo states, except those from Angra dos Reis nuclear plants.

The sector provides personal and environmental monitoring, equipment calibration, decontaminations and radon measurements. It also works in collaboration with universities, offering courses on radiation safety control. Two laboratories of excellence - one of Dosimetry and the other of Calibration and Radiological Essays - are being accredited to guarantee the radiation level control efficiency in all processes.



Controle do nível de radiação em transporte de radiofármacos
Radiation level control in transportation of radio-pharmaceuticals





INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Produtos

RADIOFÁRMACOS

Os radiofármacos produzidos no IEN seguem uma tendência mundial da medicina nuclear: o emprego de radioisótopos de meia-vida curta na realização de exames diagnósticos e terapias. Essa característica, ao mesmo tempo em que expõe pacientes e profissionais de saúde a doses radiológicas cada vez mais baixas, dificulta sua importação. Por isso a produção dessas substâncias no país representa uma importante contribuição ao avanço da medicina aqui praticada.

iodo-123 ULTRAPURO NA FORMA DE IODETO DE SÓDIO

Descrição:

Ao aliar meia-vida curta (13,2 horas) e baixa energia de raios gama (159 keV), o iodo-123 substitui com grandes vantagens o iodo-131 (meia-vida de oito dias) no diagnóstico de disfunções da glândula tireóide, proporcionando imagens de alta resolução com doses menos agressivas para o paciente. No IEN, ele é produzido em sistema alemão Kipros, resultando em um elemento com pureza radionuclídica de 99%.

Aplicação:

Em medicina nuclear.

Detalhamento da aplicação:

No diagnóstico de doenças da tireóide: hipotireoidismo, hipertireoidismo, bólios multinodulares, nódulo autônomo e metástases de câncer diferenciado da tireóide.

Especificações básicas:

Forma química: iodeto de sódio (NaI); solução: límpida, estéril, apirogênica, administração oral; PH: 12 a 13; concentração radioativa: 740 a 1850 mbq/ml; pureza radioquímica: > 98%; pureza radionuclídica: > 99%; armazenamento: temperatura ambiente.

Products

RADIOPHARMACEUTICALS

The radiopharmaceuticals produced at IEN follow a world trend in nuclear medicine: the use of short half-life radioisotopes in diagnoses and therapies. This reduces the radiological exposure of patients and professionals but also hinders importation of the product. Therefore, the production of these substances in Brazil is a major contribution to the development of brazilian nuclear medicine.

IODINE-123 ULTRAPURE IN SODIUM-IODINE FORM

Description:

Combining its short half-life (13,2 h) and low gamma ray energy (159 keV), iodine-123 substitutes iodine-131 (half-life of 8 days) in thyroid diagnoses with great advantages, providing high resolution images with less aggressive radiological dosages to the patient. At IEN, it is manufactured in the German Kipros system, resulting in a pharmaceutical with a radionuclidic purity of 99%.

Application:

Nuclear medicine.

O iodo-123 ultrapuro é usado para diagnóstico da tireóide
Iodine-123 ultrapure is used for thyroid diagnosis



iodo-123 ULTRAPURO NA FORMA DE META-iodobenzilguanidina

Descrição:

A principal característica da meta-iodobenzilguanidina é ser rapidamente captada por tecidos oriundos da crista neural. Marcada com o iodo-123 ultrapuro, apresenta baixas doses radiológicas.

Aplicação:

Em medicina nuclear.

Detalhamento da aplicação:

Por ter uma meia-vida de apenas 13,2 horas, o 123-Iodo[MIBG] é utilizado principalmente para diagnósticos de alterações da inervação cardíaca - feocromocitomas, paragangliomas, neuroblastomas -, enquanto o 131-Iodo[MIBG], com meia-vida maior (8,2 dias) e radiação beta, é mais adequado para utilização em doses mais elevadas no tratamento destes tumores.

Especificações básicas:

Forma química: meta-iodobenzilguanidina (MIBG); solução: límpida, estéril, apirogênica, injetável; PH: 7; pureza radioquímica: > 97%; pureza radionuclídica: > 99%; armazenamento: temperatura 8°C.

Specific applications:

In thyroid diagnoses: hyperthyroid, hypothyroid, papillary multinodules, solitary thyroid nodules, metastasis of thyroid cancer.

Main specifications:

Chemical form: sodium-iodine (NaI); solution: clear, sterile, apyrogenic, oral administration; PH: 12 to 13; radiation concentration: 740 to 1850 mbq/ml; radiochemical purity: > 98%; radionuclidic purity: > 99%; storage: local temperature.

IODINE-123 ULTRAPURE IN META-iodobenzylguanidine form

Description:

Its main characteristic is the fast metabolic process by the nervous tissues. It has low radiological dosages as it is marked with iodine-123 ultrapure.

Application:

Nuclear medicine.

Specific applications:

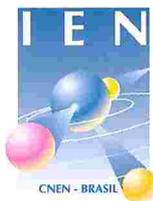
Having a short half-life of only 13,2 h, iodine-123[MIBG] is used mainly in cardiac innervation - pheochromocytomas, paragangliomas, neuroblasts - whereas iodine-131, having a half-life of 8 days, is more appropriate for greater radiological dosages in tumor treatment.

Main specifications:

Chemical form: meta-iodobenzylguanidine (MIBG); solution: clear, sterile, apyrogenic, injectable; PH: 7; radiochemical purity: > 97%; radionuclidic purity: > 99%; storage: temperature 8°C.

Célula de encapsulamento de MIBG
MIBG incapsulating cell





INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Produtos

Products

RADIOFÁRMACOS

RADIOPHARMACEUTICALS

FLÚOR-18 NA FORMA DE FLUORDESOXIGLICOSE (FDG)

FLUORINE-18 IN FLUORDESOMOXYGLUCOSE (FDG)

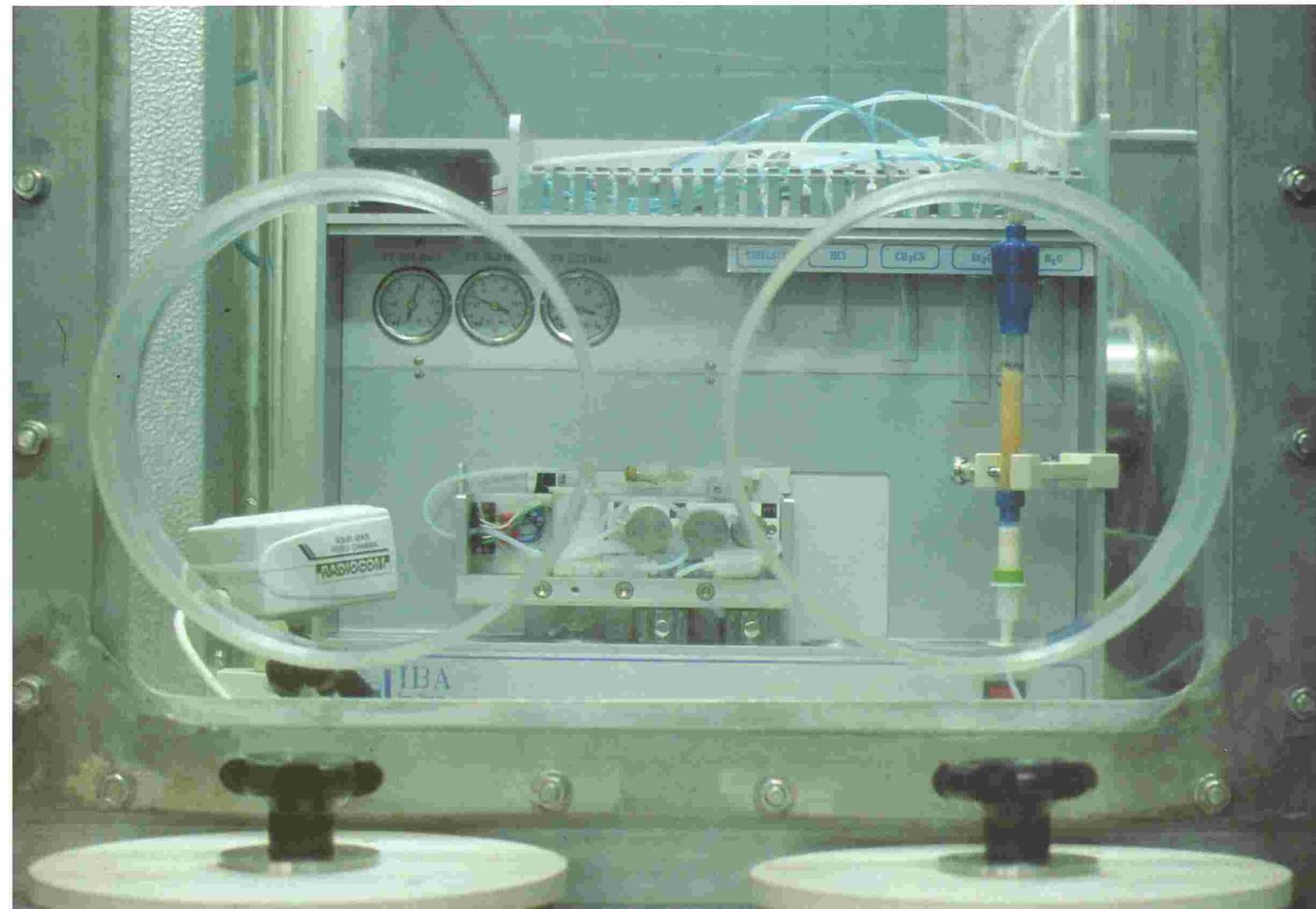
Descrição:

Description:

A FDG é uma molécula de glicose do tipo *Mannose triplate* marcada com flúor-18, o primeiro radioisótopo emissor de pósitrons produzido no Brasil. Com apenas 109 minutos de meia-vida, o F-18 deve ser produzido próximo ao local de uso, por isso a distribuição da fluordesoxiglicose pelo IEN está restrita à capital do Rio de Janeiro e cidades próximas.

FDG is a glucose molecule of the Mannose triplate type marked with fluorine-18, the first radioisotope that emits positrons produced in Brazil. Fluorine-18 has to be produced close to where it is going to be used as it has a half-life of only 109 minutes. Therefore, fluordesoxyglucose distribution by IEN is restricted to the capital of Rio de Janeiro and nearby cities.

Módulo de processamento de FDG
FDG processing module



Aplicação:

Em medicina nuclear.

Detalhamento da aplicação:

A FDG é usada em cardiologia, neurologia e oncologia para estudar o metabolismo da glicose. Por esta característica, tem, entre outros empregos, o diagnóstico de viabilidade miocárdica e a localização e quantificação de tumores, sendo potencialmente útil na diferenciação de tumores benignos e malignos devido à alta atividade metabólica de muitos tipos de carcinomas. Este radiofármaco é utilizado em câmaras de cintilação híbridas do tipo SPECT (sigla em inglês para tomografia computadorizada por emissão de fóton único) acopladas a circuito de coincidência e correção de atenuação ou em equipamentos PET (tomografia por emissão de pósitron), estes com uma resolução de imagem capaz de detectar tumores a partir de 2 mm.

Especificações básicas:

Forma química: fluordesoxiglicose (FDG); Solução: límpida, estéril, apirogênica, injetável; Pureza radioquímica: >98%; Pureza radionuclídica: > 99%.

Application:

Nuclear medicine.

Specific applications:

FDG is used to study the glucose metabolism process in cardiology, neurology and oncology. Due to this characteristic, it is also used in myocardial diagnoses and in the location and quantification of tumors, being potentially useful in differentiating the benign from malignant tumors due to the high metabolic activities of several types of cancer. This radiopharmaceutical is used in Spect (Single Photon Tomography) or PET (Positron Emission Tomography) exams, this last one with an image resolution able to detect tumors down to 2 mm.

Main specifications:

Chemical formula: fluordesoxyglucose (FDG);
solution: clear, sterile, apyrogenic, injectable;
radiochemical purity: >98%; radionuclidic purity: >99%.

Radiofármacos acondicionados segundo normas de proteção radiológica
Radiopharmaceuticals kept according to radiation protection norms





Produtos

EQUIPAMENTOS PARA MEDICINA NUCLEAR

SISTEMA DE CONTAGEM PARA MEDICINA NUCLEAR 13S002

- Aplicações *in vivo* e *in vitro*
- Excelente mobilidade e versatilidade
- Composto de Sonda Cintilométrica com Colimador mod. 13A007, Sonda Cintilométrica tipo poço mod. 13A008, Carrinho com Suporte para Sonda mod. 13A006 e Espectrômetro mod. 13002
- Interface para computador tipo IBM-PC.



Products

NUCLEAR MEDICINE EQUIPMENT

13S002 NUCLEAR MEDICINE COUNTING SYSTEM

- *In vivo* and *in vitro* applications
- Excellent mobility and versatility
- Composed by model 13A007 Scintillation Probe with Colimator, model 13A008 Well-type Scintillation Probe, model 13A006 Probe Stand and model 13002 Spectrometer
- Interface for IBM-PC type computer

Description:

The 13S002 Nuclear Medicine Counting System is a compact, easy handling and mobile uptake and radioimmunoassay system used mainly for nuclear medicine activities, providing an *in vivo* and *in vitro* complete counting system.

Application:

Nuclear medicine

Specific applications:

Radioimmunoanalysis, *in vitro* and *in vivo* counting, thyroid uptake

Main specifications:

Model 13002 Spectrometer

Energy range: 15 keV to 1000 keV

Symmetrical percentual window: Variable from 0 to $\pm 50\%$

Automatic radioisotope selection: Tc-99m, I-125 and I-131

High voltage:
adjustable from 0 to 2000 V, 2 mA.

Background radiation subtraction

Chart recorder output: 0 to 1 V full scale

Output pulses for multichannel analyser

Model 13A007 Scintillation Probe

Detector: 2" x 2" NaI(Tl) Scintillation crystal coupled to a 2" photomultiplier

Descrição:

O Sistema de Contagem para Medicina Nuclear 13S002 é um sistema de captação e radioimunoensaio compacto, de fácil operação e completa mobilidade, voltado principalmente para atender às atividades no ramo da medicina nuclear, formando um sistema de contagem completo para medidas *in vivo* e *in vitro*.

Aplicação:

Medicina nuclear

Detalhamento da aplicação:

Radioimunoanálise, contagens *in vitro* e *in vivo*, uptake da glândula tireóide

Especificações básicas:

Espectrômetro mod. 13002

Faixa de energia: 15 keV a 1000 keV

Janela percentual simétrica: variável de 0 a $\pm 50\%$

Seleção automática de radioisótopos: Tc-99m, I-125 e I-131

Alta-tensão: ajustável de 0 a 2000V, 2 mA

Subtração de radiação de fundo

Saída para registrador gráfico: 0 a 1 V fundo de escala

Saída para analisador multicanal

Sonda Cintilométrica mod. 13A007

Detector: cristal de NaI(Tl) de 2"x 2" acoplado a fotomultiplicadora de 2"

Sonda Cintilométrica Tipo Poço mod. 13A008

Detector: cristal de NaI(Tl) tipo poço com 20 ml de volume acoplado a fotomultiplicadora de 2"

Alimentação: 110/ 220V, 50 ou 60Hz

Temperatura de operação: 15°C a 45°C

Dimensões: Largura - 140 mm; Altura - 173 mm

Peso: 97 kg

Model 13A008 Well Type Scintillation Probe

Detector: 20 ml NaI(Tl) well type scintillation crystal coupled to a 2" photomultiplier tube

Power: 110/220 V, 50 or 60 hz

Operating temperature: 15°C to 45°C

Dimensions: width: 140 mm; height: 173 mm

Weight: 97 kg

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



Produtos

EQUIPAMENTOS PARA MEDICINA NUCLEAR

SONDA CINTILOMÉTRICA TIPO POÇO IEN 13A008

- Detecção de radiação gama
- Aplicações em medicina nuclear para contagens *in vitro*
- Volume do poço de 20 ml

Descrição:

A Sonda Cintilométrica Tipo Poço 13A008 tem como aplicação principal a realização de contagens *in vitro* de amostras contendo radioisótopos aplicados em medicina nuclear, assim como em espectrometria gama em geral. A unidade consiste de um conjunto integral formado por cristal de NaI(Tl) e fotomultiplicadora e ainda divisor de tensão para os dinodos e pré-amplificador, estando todo o conjunto envolvido por uma blindagem de chumbo de 1,5 cm de espessura. A Sonda Cintilométrica Tipo Poço 13A008, quando acoplada ao Espectrômetro 13002, perfaz um sistema completo de contagens *in vitro* para aplicações em medicina nuclear.

Aplicação:

Medicina nuclear

Detalhamento da aplicação:

Radioimunoanálise, contagens *in vitro*

Especificações básicas:

Faixa de energia: 15 keV a 1,33 MeV

Detector: cristal de NaI(Tl) tipo poço com 20 ml de volume acoplado à fotomultiplicadora de 2"

Blindagem: 1,5 cm de chumbo ao redor do conjunto

Alimentação: para o pré: +/- 24 V; para o detector: 0 a 1250 V

Saída: pulsos positivos

Temperatura de operação: 0°C a 50°C

Products

NUCLEAR MEDICINE EQUIPMENT

IEN 13A008 WELL TYPE SCINTILLATION PROBE

- Gamma radiation detection
- In vitro counting for nuclear medicine applications
- Well volume of 20 ml

Description:

The 13A008 Well Type Scintillation Probe is mainly used for *in vitro* countings of samples containing radioisotopes in nuclear medicine applications, as well as for gamma spectrometry in general. It consists on a NaI(Tl) scintillation crystal and photomultiplier tube, a resistive divider string, a preamplifier and a 1,5 cm thick lead shield around the probe. The 13A008 Well Type Scintillation Probe used with 13002 Spectrometer performs an efficient *in vitro* counting system for nuclear medicine applications.



Conectores: alimentação para pré-amplificador:
Patron de 9 vias; saída pré: coaxial tipo BNC
Alta tensão: coaxial tipo SHV
Dimensões: largura: 245 mm; altura: 457 mm;
profundidade: 220 mm; diâmetro: 102 mm
Prazo de garantia: um ano

Application:

Nuclear medicine

Specific application:

Radioimmunoanalysis, in vitro countings

Main specifications:

Energy range: 15 keV to 1.33 MeV

*Detector: 20 ml NaI(Tl) well type scintillation
crystal coupled to a 2" photomultiplier tube*

Shield: 1.5 cm thick lead around the probe

*Power: +/- 24 V for the preamplifier and from
0 to 1250 V for the detector*

Output: positive pulses

Operating temperature: 0°C to 50°C.

*Connectors: preamplifier: 9-pins patron; pream-
plifier output: BNC series coaxial*

High voltage: SHV series coaxial

*Dimensions: width: 245mm; height: 457 mm;
depth: 220mm; diameter: 102mm*

Warranty: one year

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

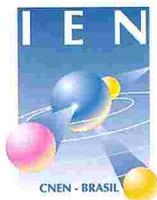
Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



Produtos

EQUIPAMENTOS PARA RADIOPROTEÇÃO

DOSÍMETRO IEN 7022

- Leitura em mostrador digital de LED de 0.1 a 999.9 mR
- Alarme sonoro instantâneo de taxa de exposição com valores ajustáveis
- Bips para prover informação imediata do nível de radiação
- Tamanho e peso reduzidos

Descrição:

O Dosímetro 7022 mede a exposição integrada ao longo do tempo e monitora a taxa de exposição instantânea a raios-X ou radiação gama. A leitura da exposição integrada é feita através de um painel digital de LED, com 4 dígitos, e a taxa de exposição é monitorada por meio de um alarme sonoro intermitente, ajustável em quatro diferentes valores.

O equipamento fornece ainda uma saída sonora pulsada, cuja taxa é proporcional à intensidade de radiação, e um alarme sonoro contínuo para sinalização de bateria fraca.

Aplicação:

Radioproteção, medicina nuclear, indústria, ciclo do combustível, produção de radioisótopos, reatores nucleares, pesquisa nuclear

Detalhamento da aplicação:

Serviços de proteção radiológica, atividades de monitoração e detecção de radiação, levantamentos radiométricos

Especificações básicas:

Radiações detectadas: gama e raios-X
Detector: Geiger-Müller com filtro para compensação de energia. Medida efetuada: exposição integrada de 0 a 999,9 mR
Calibração: Cs-137, 30 mR/h

Products

RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

IEN 7022 DOSIMETER

- Digital led display reading from 0.1 to 999.9 mR
- Instantaneous sound alarm of exposure rate with adjustable level
- Chirps to provide immediate warning of radiation level
- Pocket size and lightweight



Description:

The 7022 Dosimeter measures integrated exposure and monitors instantaneous exposure rate of X-rays and gamma radiation. The reading of the integrated exposure is presented on a 4-digit LED display and the exposure rate activates an intermittent sound alarm adjustable in four different values.

The equipment also supplies chirp information in direct proportion to the radiation intensity and a low-battery continuous sound alarm in fail-safe mode.

Erro intrínseco = $\pm 20\%$ para Cs-137 e taxa de exposição até 1 R/h

Controles: liga-desliga e leitura (externos), seleção de alarme e rearme (internos - acesso pelo compartimento de bateria).

Alarme: intermitente para taxa de exposição superior a 2,5; 10; 20 e 40 mR/h, de acordo com o valor selecionado. Contínuo para bateria fraca.

Indicação de radiação: 12 bips/min/mR/h = 720 bips/mR

Alimentação: bateria de 9V alcalina com duração de mais de 200 horas com uso contínuo e baixo nível de radiação

Temperatura de operação: 0 a 40°C

Dimensões: 135 x 80 x 35 mm

Peso 240 gramas (incluindo a bateria)

Prazo de garantia: 1 ano

Application:

Radiation protection, nuclear medicine, industry, fuel cycle, radioisotope production, nuclear reactors, nuclear research

Specific applications:

Radiation protection services, monitoring and radiation detection activities, radiometric surveillance

Main specifications:

Radiation detected: gamma and X-rays

Detector: energy compensated Geiger-Müller tube

Reading: integrated exposure from 0.1 to 999.9 mR

Calibration: Cs-137, 30 mR/h

Intrinsic error: $\pm 20\%$ for Cs-137 and exposure rate up to 1 R/h

Controls: on-off switch and display activation push-button (external), alarm level selection and reset (internal, in the battery slot)

Alarm level: intermittent to exposure rate higher than 2,5; 10; 20 and 40 mR/h, according to preset level. Continuous sound alarm in fail-safe mode

Radiation indicator: 12 bips/min/mR/h + 720 bips/mR

Battery: one 9V alkaline. More than 200 hours continuous use and low radiation level

Operation temperature: 0°C to 40°C

Dimensions: 135 x 80 x 35 mm

Weight: 240 (with battery included)

Warranty: one year

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

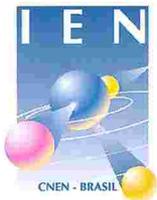
Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



Produtos

EQUIPAMENTOS PARA RADIOPROTEÇÃO

MONITOR DE PÉS E MÃOS IEN 7015

- Mede contaminação beta ou gama
- Circuito de temporização para reduzir a taxa de alarmes falsos
- Alarmes visuais e sonoro
- Quatro canais independentes

Descrição:

O Monitor de Pés e Mãos 7015 detecta contaminação beta ou gama na superfície das mãos e dos pés. O equipamento possui quatro canais independentes de medidas e fornece alarmes sonoros e visuais em caso de detecção de contaminação ou desrespeito ao tempo mínimo de medida; leitura analógica da taxa de contagem; ajuste de alarme direto pelo medidor e indicação visual pulsada com taxa proporcional ao nível de radiação presente por canal.

Aplicação:

Radioproteção, medicina nuclear, indústria, ciclo do combustível, produção de radioisótopos

Detalhamento da aplicação:

Serviços de proteção radiológica, atividades de monitoração e detecção de contaminação radioativa superficial

Especificações básicas:

Radiações detectadas: beta e gama

Detectores: 6 Geiger-Müller, com parede de 30 mg/cm², distribuídos por 4 canais

Medida efetuada: taxa de contagem com fundo de escala de 1 a 10 kCPM, selecionados internamente

Tipo de leitura: analógica, selecionável para cada canal

Products

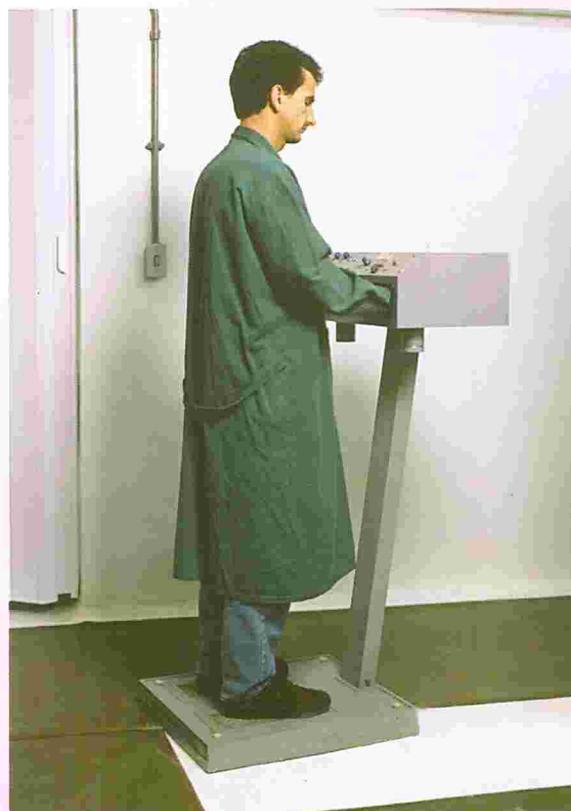
RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

IEN 7015 HAND AND FOOT MONITOR

- Measures beta or gamma contamination
- Timing circuit to reduce false alarm rate
- Visual and audible alarms
- Four independent channels

Description:

The 7015 Hand and Foot Monitor detects beta or gamma contamination on hands and feet. The equipment has four independent channels and provides audible and visible signs in case of contamination or disrespect to the minimum measuring time, analogical counting rate reading, alarm setting directly on the meter and pulsed visual indication proportional to the radiation level.



Ajuste de alarme: 10% a 100% contínuo para cada fundo de escala, correspondente a 3 ηCi a 10,5 ηCi para as mãos e 6 ηCi a 20,5 ηCi para os pés, para o Sr-90/Y, na escala de X1 ; independente para cada canal

Indicações de alarme: contaminação, contagem incompleta, final de contagem e defeito de circuito

Linearidade: $\pm 3\%$ f.e.

Tempo de medida: 10 s

Alimentação: 127/220 VCA -60 Hz

Temperatura de operação: 10°C a 35°C

Dimensões: (95 x 52 x 128) cm

Peso: 35 kg

Application:

Radiation protection, nuclear medicine, industry, fuel cycle, radioisotope production

Specific applications:

Radiation protection services, superficial radiation contamination monitoring and detection activities

Basic specifications:

Radiation detected: beta and gamma

Detectors: 6 Geiger-Müller of 30 mg/cm² distributed in 4 channels

Range: 1 to 10 k CPM. The scale selector switch is mounted internally

Alarm level: screwdriver adjustable with indication directly on the meter scale from 10% scale to full scale, corresponding to 3 ηCi to 10.5 ηCi for hands and 6 ηCi to 20.5 ηCi for feet with Sr-90/Y in x1 scale; independently adjusted for each channel

Linearity: +/- 3% f.s.

Counting cycle: 10 s

Power: 127/220 Vac – 60 Hz

Operating temperature: 10°C to 35°C

Dimensions: 95 x 52 x 128 cm

Weight: 35 kg

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

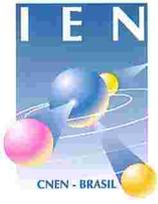
Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Produtos

EQUIPAMENTOS PARA RADIOPROTEÇÃO

MONITOR INTELIGENTE DE RADIAÇÃO MIR 7026

- Realiza as funções de diversos equipamentos distintos
- Funciona como medidor de taxa de contagem, medidor de taxa de dose, integrador de dose e contador/temporizador
- Estende a faixa de operação do detector através de correção automática de tempo morto
- Memoriza o valor máximo de taxa de dose detectado
- Aceita vários tipos de sondas externas

Descrição:

O Monitor Inteligente de Radiação MIR 7026 é um equipamento portátil extremamente versátil, baseado em microcontrolador, que possui internamente um detector Geiger-Müller e que pode também ser utilizado com sondas externas de vários tipos de detectores. Aplica-se à monitoração de locais que apresentem emissão de radiações ionizantes, servindo tanto para medidas de taxa de exposição como de exposição acumulada.

Aplicação:

Radioproteção, medicina nuclear, indústria, ciclo do combustível, produção de radioisótopos, reatores nucleares, pesquisa nuclear.

Detalhamento da aplicação:

Serviços de proteção radiológica, atividades de monitoração e detecção de radiação, levantamentos radiométricos etc.

Products

RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

MIR 7026 SMART RADIATION MONITOR

- Emulates the functions of many instruments in one
- Used as count rate meter, dose rate meter, dose integrator and counter/timer
- Extended range with automatic dead-time correction



- Record of the maximum radiation level detected
- Works with several types of external probes

Especificações básicas:

Radiações detectadas com detector interno: gama e raios-X

Detector interno: Geiger-Müller com filtro para compensação de energia para a faixa de radiação de fundo até 5 R/h

Sondas externas: aceita até 13 tipos de sondas distintas para várias aplicações (acessórios)

Tipo de leitura: digital e analógica (através de gráfico de barras) em mostrador de cristal líquido

Unidades de medida: CPS, CPM, R/h, Sv/h, R, Sv e contagens

Características: teste automático do detector interno e do monitor; identificação automática da sonda externa; seleção automática das unidades de leitura; correção automática de tempo morto; troca automática de escala; memória da dose acumulada; memória do valor máximo de taxa de dose; alarmes de taxa de dose e de dose acumulada com memória não volátil do nível selecionado; indicação de saturação do detector e de bateria fraca e sinal sonoro pulsado com taxa proporcional ao nível de radiação detectado.

Alimentação: duas pilhas tipo C (recarregáveis ou comuns), com duração aproximada de 160 horas de uso contínuo

Temperatura de operação: 0°C a 50°C

Dimensões: 160 x 97 x 120 mm

Peso: 650 g (incluindo as pilhas)

Description:

The MIR 7026 Smart Monitor is portable and extremely versatile microcontroller based equipment, designed for use with an internal Geiger-Müller detector or with several types of external probes. It can be used for monitoring places where ionizing radiation emissions exists, performing exposure rate as well as integral exposure measurements.

Application:

Radiation protection, nuclear medicine, industry, fuel cycle, radioisotope production, nuclear reactors, nuclear research.

Specific applications:

Radiological protection services, radiation monitoring and detection activities, radiometric surveys.

Specifications:

Radiation detected with internal detector: gamma and X-rays

Internal detector: energy compensated Geiger-Müller tube for the range of background to 5R/h

External probes: works with up to 13 different probe types for several applications (accessories)

Reading: digital and analogical (bar-graph) in liquid crystal display

Measuring units: CPS, CPM, R/h, Sv/h, R, Sv and countings

Functions: automatic self test of monitor and internal detector; automatic probe identification; automatic selection of readout units; autoranging; record of accumulated dose; record of maximum radiation level detected; dose rate and accumulated dose alarms with non-volatile alarms preset memory; overflow and low-battery indication and chirps proportional to the radiation level.

Batteries: 2 C-type cells (rechargeable or standard), life of approximately 160 hours of continuous operation

Operating temperature: 0°C to 50°C

Dimensions: 160 x 97 x 120 mm.

Weight: 650 g (including batteries)

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



Produtos

EQUIPAMENTOS PARA RADIOPROTEÇÃO

SONDA GEIGER-MÜLLER SGM 7026

- Indicada para monitoração de alta taxa de radiação
- Detector Geiger-Müller com filtro de compensação de energia
- Sensível a radiações gama e raios X
- Compacta e de fácil manuseio

Descrição:

A Sonda Geiger-Müller SGM 7026 é utilizada em conjunto com o Extensor EXT 7026, acoplada ao Monitor Inteligente de Radiação MIR 7026, para monitoração de locais com altas taxas de exposição. Ela utiliza um detector Geiger-Müller de baixa sensibilidade coberto por um filtro para compensação de sua resposta energética. Além do detector, a sonda possui os seguintes circuitos eletrônicos: fonte de alta-tensão, conformador de pulsos, oscilador da frequência de calibração, identificador da sonda, indicador de saturação do detector e indicador de falha da alta-tensão.

Aplicação:

Radioproteção, medicina nuclear, indústria, ciclo do combustível, produção de radioisótopos, reatores nucleares, pesquisa nuclear.

Detalhamento da aplicação:

Serviços de proteção radiológica, atividades de monitoração e detecção de radiação, levantamentos radiométricos, detecção de contaminação superficial.

Especificações básicas:

Radiações detectadas: gama e raios X

Detector: XERAM 3G70 com filtro de compensação de energia

Tensão de operação do detector: aproximadamente 480 V

Products

RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

SGM 7026 GEIGER-MÜLLER PROBE

- Suitable for high contamination surveys
- Energy compensated Geiger-Müller detector
- Detects X-rays and gamma radiation
- Compact and easy operation

Description:

The SGM 7026 Geiger-Müller Probe is used with the Extender EXT 7026 together with the Smart Radiation Monitor MIR 7026 to monitor places with high exposure rate. It uses a low sensibility energy compensated Geiger-Müller detector. In addition to the detector, the probe has the following electronic circuits: high voltage power supply, pulse shaper, calibration frequency oscillator, detector identifier, detector's saturation indicator and high voltage malfunction indicator.

Application:

Radiation protection, nuclear medicine, industry, fuel cycle, radioisotope production, nuclear reactors, nuclear research

Specific applications:

Radiation protection services, radiation monitoring and detection activities, radiometric surveys, superficial contamination detection



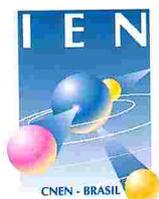
Tempo morto do detector: 45 s
Extensão do plateau do detector:
mínimo de 100 V
Inclinação do plateau do detector: 35%/100 V.
Faixa de operação: de 100 mR/h até 1.000 R/h.
Erro intrínseco da leitura: 10% de 100 mR/h
até 10 R/h para fonte de Cs-137; 20% em 400
R/h para fonte de Co-60
- Medidas efetuadas em conjunto com o moni-
tor MIR 7026: taxa de contagem (CPS ou
CPM), taxa de exposição (mR/h) e taxa de
dose (Sv/h)
Sensibilidade gama para o Co-60: aproxima-
damente 4,2 CPM/mR/h
Temperatura de operação: 0°C a 50°C.
Umidade relativa de operação: até 95%
Conector: macho circular de 9 vias
Acessório: Extensor com 1 metro de compri-
mento modelo EXT 7026
Dimensões: 250 mm de comprimento e 30 mm
de diâmetro
Peso: 150 g

Main specifications:

Radiation detected: X-rays and gamma
Detector: XERAM 3G70 energy
compensated tube
Operating voltage: approximately 480 V
Dead time: 45 s
Plateau length: 100 V minimum
Plateau slope: 35%/100
Operating range: from 100 mR/h to 1000 R/h.
Intrinsic error: 10% from 100 mR/h to 10 R/h
for Cs-137; 20% in 400 R/h for Co-60
Measurements used with the monitor MIR 7026:
counting rate (CPS or CPM), exposure rate
(mR/h) and dose rate (SV/h)
Gamma sensitivity for Co-60: approximately
4,2 CPM/mR/h
Operating Temperature: 0°C to 50°C
Operating average humidity: up to 95%
Connector: 9-pins circular male
Accessory: model EXT 7026 1 meter
long extender
Dimensions: length: 250 mm; diameter: 30 mm
Weight: 150 g

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão
CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ
Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111
E-mail: secom@ien.gov.br
Website: www.ien.gov.br



INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Produtos

EQUIPAMENTOS PARA RADIOPROTEÇÃO

SONDA PANQUECA SPQ 7026

- Indicada para detecção de contaminação superficial
- Detector Geiger-Müller tipo panqueca com janela fina
- Sensível a radiações alfa, beta e gama
- Compacta e de fácil manuseio

Descrição:

A Sonda Panqueca SPQ 7026 é ideal para verificação de contaminação superficial alfa, beta e gama em pessoas, mesas, pisos, equipamentos etc. É utilizada em conjunto com o Monitor Inteligente de Radiação MIR 7026 e é constituída de um detector Geiger-Müller tipo panqueca de 5 cm de diâmetro com uma janela fina de mica, protegido por grade com área aberta o suficiente para garantir eficiência. Além do detector, a sonda possui os seguintes circuitos eletrônicos: fonte de alta-tensão, conformador de pulsos, indicador de saturação do detector, identificador do detector e indicadores de falha.

Aplicação:

Radioproteção, medicina nuclear, indústria, ciclo do combustível, produção de radioisótopos, reatores nucleares, pesquisa nuclear.

Detalhamento da aplicação:

Serviços de proteção radiológica, atividades de monitoração e detecção de radiação, levantamentos radiométricos, detecção de contaminação superficial.

Especificações básicas:

Radiações detectadas: alfa, beta e gama
Detector: Geiger-Müller tipo panqueca com janela de mica de 1,5 - 2,0 mg/cm²
Tensão de operação: aproximadamente 900 V

Products

RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

SPQ 7026 PANCAKE PROBE

- Suitable for surface contamination surveys
- Thin window pancake Geiger-Müller tube.
- Detects alpha, beta and gamma radiation.
- Compact and easy operation.

Description:

The SPQ 7026 Pancake Probe is designed for alpha, beta and gamma contamination survey on personnel, table tops, floors, equipment etc. Used with the Smart Radiation Monitor MIR 7026, it is composed of a 5 cm diameter pancake Geiger-Müller tube with a thin mica window protected by a wire screen with an open area wide enough to guarantee its efficiency. In addition to the detector, the probe has the following electronic circuits: high voltage power supply, pulse shaper, detector's saturation indicator, detector identifier, malfunction indicator.



Tempo morto: 150 μ s
Extensão do plateau: mínimo de 100 V
Inclinação do plateau: 10%/100 V
Sensibilidade gama para o Cs-137:
aproximadamente 3600 CPM/mR/h
Eficiência beta (geometria 2π): Sr-90/Y -
aproximadamente 30%; C-14 - aproxima-
damente 8%
Eficiência alfa (fonte de 1 cm de diâmetro,
geometria 2π): Am-241 - aproximadamente
18%
Sensibilidade alfa: acima de 3 MeV
Alimentação: 5 VCC
Temperatura de operação: 0°C a 50°C
Acessório: Extensor para sonda EXT 7026
Dimensões: comprimento: 250 mm; diâmetro
do corpo: 30 mm
Peso: 280 g

Application:

*Radiation protection, nuclear medicine,
industry, fuel cycle, radioisotope production, nuclear
reactors, nuclear research.*

Specific applications:

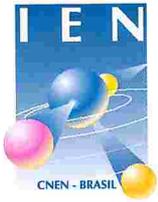
*Radiation protection services, radiation
monitoring and detection activities, radiation
surveys, superficial contamination detection.*

Main specifications:

*Radiation detected: alpha, beta and gamma
Detector: 1,5 – 2,0 mg/cm² thin mica window
pancake Geiger-Müller tube
Operating voltage: approximately 900V
Dead time: 150 μ s
Plateau length: 100V minimum
Plateau slope: 10%/100 V
Gamma sensitivity for Cs-137:
approximately 3600 CPM/mR/h
Beta efficiency (2π geometry): Sr-90/Y -
approximately 30%
C-14 - approximately 8%
Alpha efficiency (1 cm diameter source, 2π
Am-241 - approximately 18%
Alpha sensitivity: higher than 3 MeV
Power: 5 VCC
Operating temperature: 0°C to 50°C
Accessory: Probe extender EXT 7026
Dimensions: length: 250 mm; diameter: 30 mm
Weight: 280 g*

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão
CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ
Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111
E-mail: secom@ien.gov.br
Website: www.ien.gov.br



INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Produtos

EQUIPAMENTOS PARA RADIOPROTEÇÃO

MONITOR DE RADIAÇÃO MRA 7027

- Monitor de área digital com mostrador de cristal líquido
- Operação local ou em rede, via computador supervisorio
- Aceita vários tipos de sondas externas
- Funciona como medidor de taxa de contagem, medidor de taxa de exposição e medidor de taxa de dose
- Estende a faixa de operação do detector, com a correção automática de tempo morto
- Alarmes visuais e sonoros com saída a relé

Descrição:

O Monitor de Radiação MRA 7027 é um monitor de área digital que pode ser conectado a diferentes tipos de sondas para monitorar radiações ambientais. Normalmente ele é utilizado em conjunto com a Sonda Geiger-Müller SGM 7027 para detecção de radiações gama e raios-X, podendo ser utilizado



Products

RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

MRA 7027 RADIATION MONITOR

- Digital area monitor with liquid crystal reading display
- Local operation or in network connected to a supervising computer
- Works with several types of external probes
- Functions as counting ratemeter, exposure ratemeter, and dose ratemeter
- Extended range with automatic dead-time correction
- Audible and visual alarms with an inner electric variation circuit control output

Description:

The MRA 7027 Radiation Monitor is an area digital monitor that can be connected to different types of probes to monitor environmental radiation. It usually works together with the Geiger-Müller SGM 7027 Probe to detect gamma and X-ray radiation, but it can also be used with other probes: with the SPQ 7026 to detect alpha, beta and gamma surface contamination survey, and with the SCT 7026 to detect gamma and X-ray radiation. The MRA 7027 can work alone as an area radiation monitor or in network with other MRA 7027 monitors with a parallel connection to a supervising computer through a communication serial channel.

Application:

Radiation protection, nuclear medicine, industry, fuel cycle, radioisotope production, nuclear reactors, nuclear research

Specific applications:

Radiation protection services, monitoring and radiation detection activities, radiation surveillance.

também com outras sondas, como a SPQ 7026, para detecção de contaminação superficial alfa, beta e gama; e SCT 7026, para detecção de radiação gama e raios-X. O MRA 7027 tanto pode ser utilizado isoladamente, como um monitor de radiação de área, como pode ser utilizado em rede com outros monitores MRA 7027, conectados em paralelo a um computador supervisor através do seu canal de comunicação serial.

Aplicação:

Proteção radiológica, medicina nuclear, indústria, ciclo do combustível, produção de radioisótopos, reatores nucleares, pesquisa nuclear

Detalhamento da aplicação:

Serviços de proteção radiológica, atividades de monitoração e detecção de radiação, levantamentos radiométricos

Especificações básicas:

Unidades de medida: taxa de contagem (CPS ou CPM), taxa de exposição (R/h) ou taxa de dose (Sv/h)

Características: teste automático do detector e do monitor; identificação automática da sonda; seleção automática das unidades de leitura; correção automática de tempo morto; troca automática de escala; indicação de saturação do detector

Tempo de resposta para atingir 90% do valor medido: aproximadamente 2,5 s para variações de contagens fora do intervalo entre a média e ± 2 vezes o desvio padrão

Comunicação com o computador supervisor através de rede local, com até 31 monitores em rede

Temperatura de operação: de 0°C a 50°C

Umidade relativa de operação: de 55% a 95%

Alimentação: rede: 127/220 VCA +10%, -15%; 60 Hz $\pm 3\%$ - bateria: +12 VCC $\pm 10\%$

Dimensões: (180 x 200 x 85) mm

Peso: 2700 g

Main specifications:

Measuring units: counting rate (CPS or CPM), exposure rate (R/h) or dose rate (Sv/h)

Functions: automatic self test of monitor and detector; automatic probe identification; automatic selection of readout units; automatic dead-time correction; autoranging and overflow indication

Answering time to reach 90% of the measured value: approximately 2,5 s to counting variations that are not within the interval between the average and ± 2 times the standard deviation

Communication with the supervising computer through local network with up to 31 connected monitors

Operating temperature: 0°C to 50°C.

Operating average humidity: 55% to 95%

Power: network: 127/220 VCA + 10% - 15%; 60 Hz

Weight: 2700 g

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

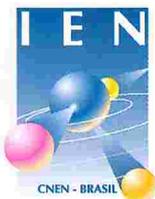
Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



Produtos

EQUIPAMENTOS PARA RADIOPROTEÇÃO

SONDA GEIGER-MÜLLER SGM 7027

- Indicada para monitoração de área
- Detector Geiger-Müller com filtro de compensação de energia
- Sensível a radiações gama e raios-X
- Compacta e de fácil manuseio

Descrição:

A Sonda Geiger-Müller SGM 7027 é utilizada em conjunto com o Monitor de Radiação MRA 7027 em locais como salas e laboratórios onde se deseje efetuar a monitoração ambiental de radiações gama e raios-X. Ela utiliza um detector Geiger-Müller coberto com um filtro para compensação da sua resposta energética. Além do detector, a sonda possui os seguintes circuitos eletrônicos: fonte de alta-tensão, conformador de pulsos, oscilador da frequência de calibração, identificador da sonda, indicador de saturação do detector e indicador de falha da alta-tensão.

Aplicação:

Proteção radiológica, medicina nuclear, indústria, ciclo do combustível, produção de radioisótopos, reatores nucleares, pesquisa nuclear.

Detalhamento da aplicação:

Serviços de proteção radiológica, atividades de monitoração e detecção de radiação, levantamentos radiométricos, detecção de contaminação superficial.

Especificações básicas:

Radiações detectadas: gama e raios-X

Detector: LND713 com filtro de compensação de energia

Tensão de operação do detector: aproximadamente 510 V

Tempo morto do detector: 45 s

Products

RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

SGM 7027 GEIGER-MÜLLER PROBE

- Suitable for environmental monitoring
- Energy compensated Geiger-Müller detector
- Detects X-rays and gamma radiation
- Compact and easy operation

Description:

The SGM 7027 Geiger-Müller Probe is used with the MRA 7027 Radiation Monitor in places such as rooms and laboratories where X-rays and gamma radiation environmental monitoring is desired. It uses an energy compensated Geiger-Müller tube. In addition to the detector, the probe has the following electronic circuits: high voltage power supply, pulse shaper, calibration frequency oscillator, detector identifier, detector's saturation indicator and high voltage malfunction indicator.

Application:

Radiation protection, nuclear medicine, industry, fuel cycle, radioisotope production, nuclear reactors, nuclear research

Specific applications:

Radiation protection services, radiation monitoring and detection activities, radiation surveillance, superficial contamination detection

Main Specifications:

Radiations detected: X-rays and gamma

Detector: LND 713 with energy compensated tube

Operating voltage: approximately 510 V

Detector's dead time: 45 s

Plateau length: 200 V minimum

Plateau slope: 7%/100 V

Operating range: range of background to 5 R/h

Intrinsic error: 20% in all operating range for Cs-137

Extensão do plateau do detector:
mínimo de 200 V
Inclinação do plateau do detector: 7%/100 V
Faixa de operação: de radiação de fundo até 5 R/h
Erro intrínseco da leitura: 20% em toda faixa
de operação da sonda para fonte de Cs-137

Medidas efetuadas em conjunto com o
monitor MRA 7027: taxa de exposição (mR/h)
e taxa de dose (Sv/h)

Sensibilidade gama para o Cs-137:
aproximadamente 8,2 CPS/mR/h

Temperatura de operação: 0°C a 50°C

Umidade relativa de operação: até 95%

Conector: macho circular de 9 vias

Dimensões: comprimento: 250 mm;
diâmetro: 30 mm

Peso: 150 g

*Measurements used with the monitor MRA 7027:
exposure rate (mR/h) and dose rate (SV/h)*

*Gamma sensitivity for Cs-137: approximately
8,2 CPM/mR/h*

Operating Temperature: 0°C to 50°C

Operating average humidity: up to 95%

Connector: 9-pins circular male

Dimensions: length: 250 mm; diameter: 30 mm

Weight: 150 g

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

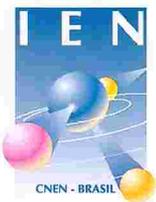
Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



Produtos

EQUIPAMENTOS PARA ESPECTROMETRIA

ESPECTRÔMETRO MONOCANAL IEN 4031

- Utilização com detectores cintilométrico e Geiger-Müller
- Elimina a necessidade de bastidor NIM
- Versatilidade de interligação entre os módulos
- Espectrometria gama com detector cintilador

Descrição:

O Espectrômetro de Radiações Nucleares 4031 é um equipamento para uso em bancada composto de amplificador de pulsos, analisador monocanal, medidor de taxa de contagem, contador temporizador, inversor para detector Geiger-Müller, pré-amplificador para fotomultiplicadora e fontes de baixa e alta tensão. As entradas, saídas e controles de cada unidade estão disponíveis em painel, possibilitando sua utilização em conjunto ou de forma independente, para que o usuário estabeleça o seu próprio sistema de medidas para a experiência em questão.

Aplicação:

Pesquisa na área nuclear

Detalhamento da aplicação:

Espectrometria, sistema de contagem

Especificações básicas:

Amplificador: conformação semigaussiana de 1 μ s; entrada negativa ou positiva; saída unipolar de 0 a 10 V; ganho variável entre 5 e 300; ajuste de p/z a partir de 15 μ s

Analisador monocanal: modo de operação integral, normal e janela; faixa dinâmica 200:1

Products

SPECTROMETRY EQUIPMENT

IEN 4031 SINGLE-CHANNEL SPECTROMETER

- Scintillation and Geiger-Müller detectors applications
- Stand-alone non-NIM type equipment
- Inputs and outputs available on rear panel
- Gamma spectrometry with scintillation detector



Description:

The 4031 Nuclear Radiation Spectrometer is a versatile non-NIM bench type equipment composed of pulse amplifier, single-channel analyzer, ratemeter, counter-timer, Geiger-Müller pulse inverter, preamplifier for photomultiplier tube, high and low voltage supply with the input and output connectors of each unit available in the back panel so that the user can make different setups depending on the application.

Medidor de taxa de contagem: escalas de 100, 1 k, 10 k e 100 k CPS; constantes de tempo 0.1, 1 e 10 s; saída para registrador 1 V fundo de escala

Contador temporizador: base de tempo a cristal de 10 mhz; estabilidade térmica: melhor que 0,1 ppm/°C; temporização: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20 min e manual; mostrador digital de 8 (oito) dígitos com indicação de sobrecontagem

Fonte de alta tensão: saída variável de 0 a 2000 V; carga máxima de 2 mA; regulação melhor que 0,3%; estabilidade térmica melhor que 50 ppm/°C; ondulação e ruído melhor que 20 Vrms; alimentação 110/220 V, 50 ou 60 Hz

Temperatura de operação: 15°C a 45°C

Dimensões: largura: 332 mm; altura: 175 mm; profundidade: 253 mm

Peso: 8 kg

Prazo de garantia: um ano

Application:

Nuclear research

Specific applications:

Spectrometry, counting system

Main specifications:

Amplifier: Semi-gaussian shaping of 1 s; negative or positive input; unipolar output from 0 to 10 V; gain range from 5 to 300; p/z adjust from 15 μ s on

Single-channel analyzer: integral, normal and window operating modes; dynamic range: 200:1

Ratemeter: meter scales: 1, 10 and 100 kCPS; time constants: 0.1, 1 and 10 s; recorder output 0 to 1 V full scale

Counter-timer: 10 Mhz crystal time base; temperature stability: better than 0,1 ppm/°C; time-base: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20 min and free running; readout display: 8-digits with overflow indication

High voltage power supply: output range: 0 to 2000 V; 2 mA; Regulation: better than 0.3%; temperature stability: better than 50 ppm/°C; ripple and noise: better than 20 vrms; power: 110/220 V, 50 or 60 Hz

Operating temperature: 15°C to 45°C

Dimensions: 332 X 175 X 253 mm

Weight: 8 kg

Warranty: one year

Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

Website: www.ien.gov.br



INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Produtos

EQUIPAMENTOS PARA ESPECTROMETRIA

FLUORÍMETRO DIGITAL IEN 5015

Descrição:

O Fluorímetro Digital 5015 destina-se a medir a intensidade da luz fluorescente emitida por amostras de urânio e desta forma determinar a quantidade de urânio presente na amostra lida, utilizando uma curva de calibração previamente estabelecida.

Aplicação:

Ciclo do combustível, pesquisa na área nuclear

Detalhamento da aplicação:

Análise de material

Especificações básicas:

Escala de medida: 0/0,01/0,1/1/10

Leitura da saída: painel digital de 2½ dígitos

Precisão: ± 1% na escala de 0,1

Amostra padrão: 70 a 100 unidades de leitura na escala de 0,1

Fonte de alta-tensão: variável de 0 a 1200 Vdc, por meio de chave rotativa, em degraus de 200 V e ajuste contínuo por meio de potenciômetro com mostrador

Ajuste de zero e background no painel frontal

Alimentação: 110/220 Vca

Prazo de garantia: um ano

Products

SPECTROMETRY EQUIPMENT

IEN 5015 DIGITAL FLUORIMETER

Description:

The 5015 Digital Fluorimeter measures the phosphorescent light intensity of uranium samples determining the quantity of uranium in the samples with a pre-selected calibration curve reading.

Application:

Fuel cycle, nuclear research

Specific applications:

Material analysis

Main specifications:

Meter scales: 0/0,01/0,1/1/10

Output reading: 2½ digit panel

Precision: ±1% in 0,1 scale

Basic sample: 70 to 100 reading units in 0,1 scale

High voltage power supply: adjustable from 0 to 1200 Vdc by the use of a rotating key in 200 V degrees and continuous adjustments by the use of a power meter with display

Zero and background adjustment on the front panel

Power: 110/220 Vca

Warranty: one year



Instituto de Engenharia Nuclear - Serviço Comercial e de Comunicação

Caixa Postal: 68550 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

CEP: 21945-970 Rio de Janeiro-RJ

Telefone: (0xx21) 2560-4113 ramais 2110/2257 Fax: ramal 2111

E-mail: secom@ien.gov.br

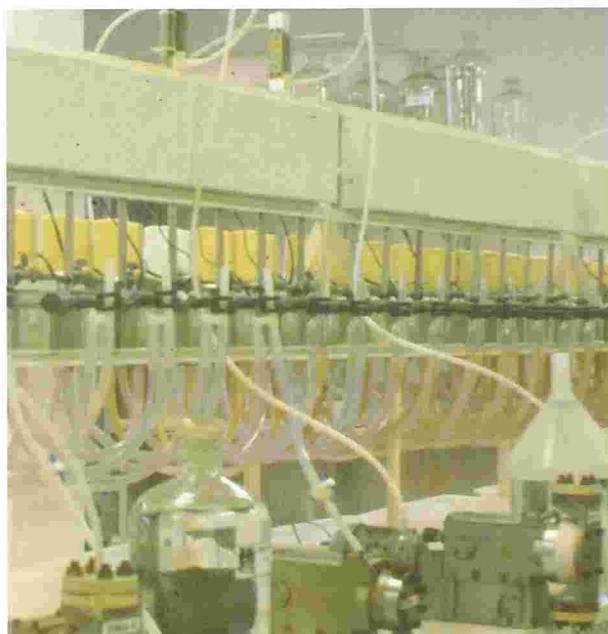
Website: www.ien.gov.br

Produtos

PROCESSOS QUÍMICOS E DE MATERIAIS

Processos químicos e metalúrgicos

- Desenvolvimento de tecnologias para:
 - Ciclo do combustível
 - Separação de metais por extração por solventes em bateria de misturadores-decantadores
 - Secagem/decomposição térmica por leito fluidizado e por spray dryer
 - Eletrólise em sais fundidos - obtenção de metais e ligas especiais
 - Obtenção de membranas e nanomembranas
 - Obtenção de resinas poliméricas para fins de separação e purificação



Células de separação do processo de extração por solventes
Separation cells in the process of extraction by solvents

Products

CHEMICAL AND MATERIAL PROCESSES

Metallurgical and chemical processes

- *Development of technologies for:*

Fuel cycle

Metal separation by solvents extraction in mixer-settlers

Drying/thermal decomposition by fluidized bed and spray dryer

Fused salts electrolysis – obtaining special metals and alloys

Obtaining membranes and nanomembranes

Obtaining polymeric resins by separation and purification



Uso de espuma de poliuretano (EPU) no tratamento de rejeitos industriais e de mineração

Use of polyurethane foam (EPU) in industrial and mineral waste treatment

Tecnologia ambiental

- Desenvolvimento de processos para:
 - Extração/pré-concentração/remoção de metais e compostos orgânicos usando fase sólida com emprego de espumas de poliuretano (EPU)
 - Recuperação de metais de efluentes industriais e de mineração por flotação e por fase sólida
 - Tratamento de águas em áreas offshore utilizando nanomembranas e resinas poliméricas
 - Tratamento de rejeitos radioativos

SISTEMAS ESPECÍFICOS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

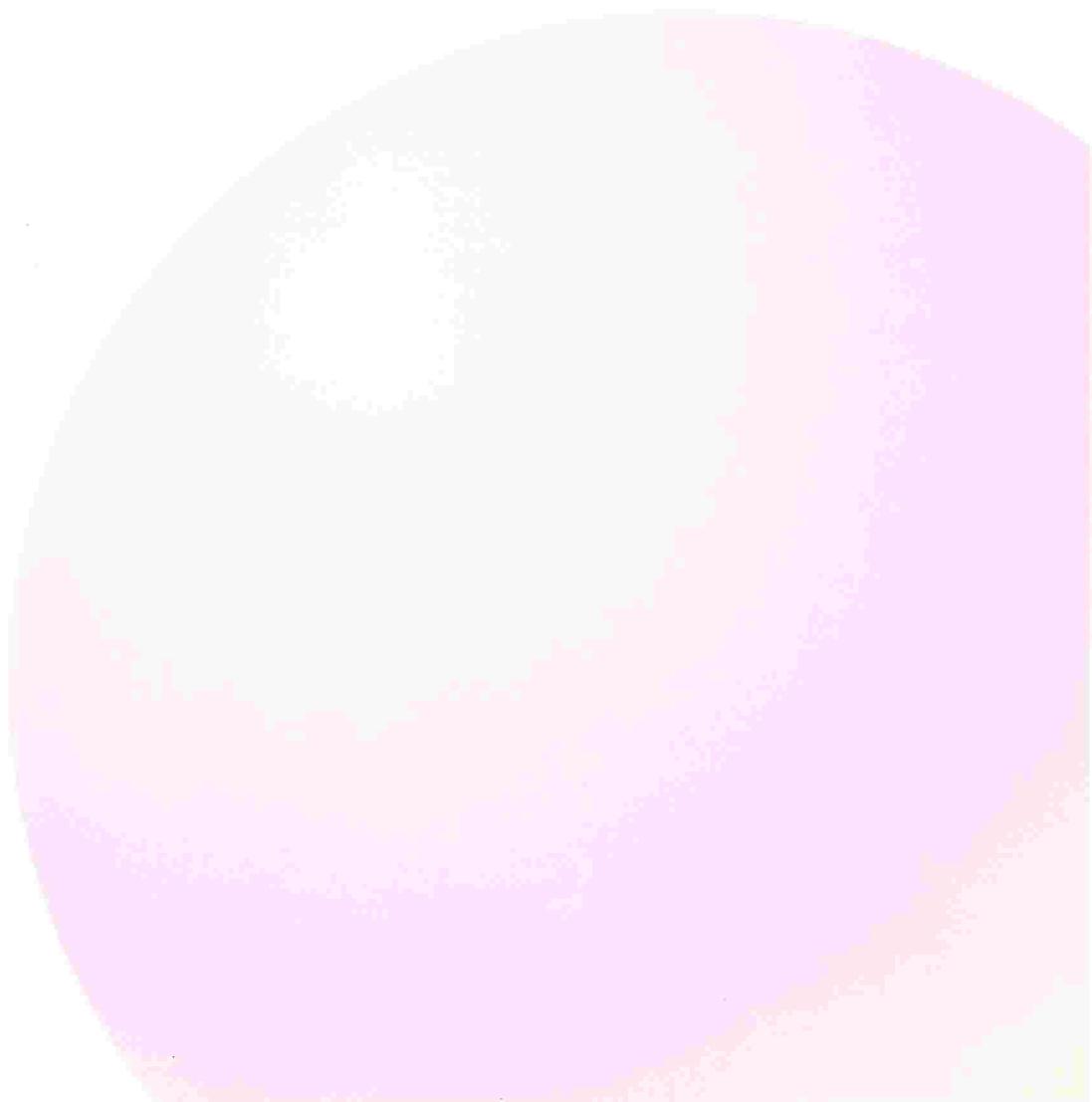
- Desenvolvimento de sistemas para aplicações específicas no setor nuclear

Environmental technology

- *Development of processes for:*
 - Extraction/pre-concentration/ removal of metal and organic compounds using solid phase with the use of polyurethane foam (EPU)*
 - Mining and industrial effluents metal recovery by flotation and solid phase*
 - Offshore area water treatment using nanomembranes and polymeric resins*
 - Radioactive waste treatment*

SPECIFIC INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS

- *Development of systems to specific applications in nuclear field*



Serviços

ANÁLISES QUÍMICAS

- Desenvolvimento de metodologias analíticas e serviços de análise química por:
 - Determinação de metais principais e em nível de traços em minérios, sedimentos, aços, ligas, cerâmicas, águas e efluentes.
 - Espectrometria de emissão em fonte de plasma – ICP/AES
 - Espectrofotometria de absorção atômica com chama
 - Espectrofotometria molecular (UV-visível)
 - Fluorescência e difração de raios-X
 - Potenciometria com eletrodo seletivo (cloreto, fluoreto)
 - Separação e pré-concentração em fase sólida
 - Separação e pré-concentração em sistemas contínuos
- Consultoria em separação e pré-concentração de metais, análises químicas e tratamento de efluentes

Services

CHEMICAL ANALYSIS

- *Development of analytical methodologies and chemical analysis services through:*
 - Metal and trace metal determination in minerals, sediments, steel, alloys, ceramics, water resources and effluents.*
 - Inductively coupled plasma emission spectrometry - ICP/AES*
 - Spectrophotometry of atomic absorption with flame*
 - UV-visible molecular spectroscopy*
 - Fluorescence and X-ray powder diffraction*
 - Potentiometry with electrodes (chloride/fluoride)*
 - Separation and pre-concentration in solid phase*
 - Separation and pre-concentration in continuous systems*
- *Consulting on separation and pre-concentration of metals, chemical analysis and effluents treatments*



Espectrometria com fonte de emissão em plasma (ICP/AES)
Spectrometry with emission source in plasma (ICP/AES)

ENSAIOS DE MATERIAIS

- Técnicas não-convencionais de ultrassom para:

Avaliação de tensões residuais, inclusive após procedimentos de alívio de tensões em chapas, peças e estruturas metálicas

Determinação da direção de laminação e de forjamento em aços e ligas

Caracterização de superfícies por BET

Ensaio mecânicos e metalográficos – TIB

Análises de imagens

IRRADIAÇÃO COM NÊUTRONS E ANÁLISE DE AMOSTRAS RADIOATIVAS

- Análise por ativação com nêutrons
- Espectrometria gama
- Fluorescência de raios-X
- Produção de radiotraçadores
- Neutronografia
- Tomografia computadorizada para aplicações industriais

MATERIAL ESSAYS

- *Unconventional techniques of ultrasound for:*

Evaluation of residual tensions, including those after the procedures of tension release in plates, metal pieces and structures

Identifying lamination and forgery direction in steel and alloys

Surface characterization by BET

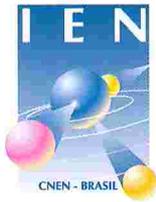
Mechanic and metallographic essays – TIB

Image analysis

IRRADIATION WITH NEUTRONS AND RADIOACTIVE SAMPLE ANALYSIS

- *Analysis by neutron activation*
- *Gamma spectrometry*
- *X-ray fluorescence*
- *Production of radiotracers*
- *Neutronography*
- *Computed tomography for applications in the industrial sectors*





INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Serviços

INSTRUMENTAÇÃO NUCLEAR

- Manutenção eletrônica

RADIOPROTEÇÃO

- Análises e determinações
- Agulha de rádio

Tambores de rejeitos
Waste drums



- Teste de esfregaço
- Radiometria
- Levantamento radiométrico
- Monitoração
- Descontaminação
- Monitoração da exposição em indústrias
- Monitoração da contaminação de superfície
- Monitoração de ar
- Rejeitos radioativos
- Recolhimento e recebimentos de fontes radioativas fora de uso
- Tratamento e armazenagem de rejeitos radioativos sólidos compactáveis e

Services

NUCLEAR INSTRUMENTATION

- *Electronic maintenance*

RADIOPROTECTION

- *Sample analysis and certifications*
- *Radium needle*
- *Leakage wipe test*
- *Radiometry*
- *Radiometric surveillance*
- *Radiation monitoring*
- *Decontamination*
- *Measurement and characterization of radioactive materials in the industrial sectors*
- *Surface contamination monitoring*
- *Air monitoring*
- *Radioactive waste*
- *Collecting and receiving out of use radioactive sources*
- *Treatment and storage of compactable and non-compactable solid radioactive waste of low radiation level*

Laboratório de Manutenção Eletrônica
Electronic Maintenance Laboratory



não-compactáveis de baixo nível de radiação

- Tratamento e armazenagem de pára-raios e detectores de fumaça
- Pára-raios: instruções para remoção e envio

CONSULTORIA

- Simulação e análise de problemas em mecânica computacional
- Consultoria em problemas de otimização usando computação evolucionária

CURSOS E TREINAMENTOS

- Formação e treinamento de operadores de reatores de pesquisa – curso de especialização
- Física de reatores experimental - Disciplina de pós-graduação dos cursos de Engenharia Nuclear da Coppe/UFRJ e do Instituto Militar de Engenharia (IME)
- Estágio em Física Médica no IEN, em convênio com o Instituto de Física da UFRJ – curso de graduação
- Treinamento em Reparo e Manutenção de Analisadores Multicanais – curso de especialização para técnicos da América Latina em convênio com a Agência Internacional de Energia Atômica
- Orientação de teses de mestrado e doutorado

- *Treatment and storage of lightning-rod and smoke detectors*
- *Lightning-rod: instructions for removal and delivery*

CONSULTING

- *Analysis and simulation in computational mechanics*
- *Otimization using evolutionary computing*

COURSES AND TRAINING

- *Formation and training of research reactors operators - specialization course*
- *Experimental reactors physics – post-graduate Nuclear Engineering courses at Coppe/UFRJ and at the Military Engineering Institute (IME)*
- *Training program in medical physics at IEN in collaboration with the Physics Institute of UFRJ – graduate course*
- *Training in repair and maintenance of multi-channel analyzers - specialization course for Latin American technicians in collaboration with the International Atomic Energy Agency*
- *Masters' and Doctors' degrees supervising programs*

Aula no reator Argonauta

A class being held at the Argonauta reactor facilities





INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Serviços

CONSULTORIA

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS NUCLEARES COM RADIOTRAÇADORES PARA ESTUDO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS E OTIMIZAÇÃO DE CENTRAIS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Descrição:

O emprego de traçadores radioativos é uma das metodologias mais apropriadas para o levantamento de parâmetros na avaliação dinâmica de unidades complexas de uma linha de produção, tais como torres de destilação, misturadores, sistemas de transporte de material (líquido/sólido), caldeiras/trocadores de calor e unidades de tratamento de efluentes.

A técnica consiste em marcar, com um isótopo radioativo de meia-vida curta (da ordem de horas), pequenas quantidades de compostos presentes no meio, monitorar continuamente seu deslocamento e estudar os diferentes processos físicos/químicos que ocorram no interior da unidade. Sua principal vantagem é permitir a avaliação da unidade em tempo real, sem interrupção da operação de rotina.

Aplicação:

Indústrias petroquímicas, de papel e celulose, de vidro e cimento, siderúrgicas e unidades de tratamento de efluentes

Detalhamento da aplicação:

As técnicas são aplicadas para obtenção de diagnósticos da situação encontrada e recomendações sobre alterações operacionais de equipamentos e/ou processos completos, visando correção de problemas ou melhorias de eficiência operacional, geralmente não interferindo com a operação normal das plantas e/ou processos em avaliação.

Os resultados são expressos na forma de relatórios técnicos. Na indústria de petróleo, pode-

Services

CONSULTING

APPLICATION OF NUCLEAR TECHNIQUES WITH RADIOTRACERS FOR INDUSTRIAL PROCESSES STUDY AND OPTIMIZATION OF EFFLUENTS TREATMENT PLANTS.

Description

The use of radioactive tracers is the most appropriate method to calculate parameters in a dynamic analysis of complex units in industry, such as distillation towers, mixers, material transport system (liquid/solid), boilers/heat exchangers and effluents treatment units.

The technique consists in marking small quantities of materials present in the system with a radioactive isotope of short half-life (hours), monitor its movement and study the different physical/chemical processes that occur in the interior of the unit. It has a great advantage to



Unidade de testes com radiotraçadores para otimização de centrais de tratamento de esgoto

Radiotracer techniques applied to sewage treatment plant

se usar traçadores radioativos para: estudo de distribuição de tempo de residência em unidades de craqueamento catalítico (traçadores gasosos); estudos de tempos de trânsito em tanques de separação de óleo e água (traçadores líquidos), e avaliação da eficiência da recuperação secundária em formações petrolíferas (traçadores líquidos). Na indústria siderúrgica pode-se usar fontes seladas para: controle dimensional de produtos (espessura, conformação, densidade); controle de desgaste de material refratário de altos fornos e misturadores de gusa. Em centrais de tratamentos de efluentes, tanto urbanas como industriais, é possível a avaliação de unidades de decantação, flotação, separação de fases, calibração e aferição de medidores de vazão.

allow a real time analysis without interrupting normal operation.

Application:

Petrochemical industries, paper and cellulose, glass and cement, siderurgical industries, and effluents treatment units.

Specific applications

The techniques are applied for the diagnoses of the present situation and the recommendations of the operational changes to be made regarding equipment and/or entire process in order to solve operational problem or increase efficiency, usually not interfering with the normal operation of plants and/or processes in analysis.

The results are given in the form of technical reports. In the petroleum industry, radioactive tracers can be used in the study of distribution of time of residence in catalytic cracker units (gas tracers), study of transit time in oil/water separators (liquid tracers) and evaluation of the efficiency of secondary backup in oil formations (liquid tracers).

In the siderurgical industry, sealed sources can be used for dimensional control of products (thickness, conformation, density), control of consuming of refractory material of high ovens and mixers of gusa.

In effluents treatment centers, urban or industrial, it is possible to evaluate units of decantation, flotation, splitting of phases, calibration, and gauging of flowmeters.



INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Serviços

ENGENHARIA

PROJETO DE CÉLULAS QUENTES AUTOMATIZADAS

- Acelera o trabalho do operador com a execução automática das etapas de produção por dispositivos eletromecânico-pneumáticos de última geração
- Reduz a possibilidade do operador ser exposto a doses de radiação provenientes dos produtos
- Processa e fraciona os radioisótopos

Descrição:

Sistema biologicamente controlado e blindado com chumbo que utiliza equipamentos importados (da empresa belga IBA – Ions Beam Application) e sistemas remotos, permitindo que todo processamento de radioisótopos, desde a sua entrada até a sua expedição em recipiente, seja executado sem intervenção manual dos operadores. O sistema é composto por duas partes: a célula de processamento, basicamente para abrigar o módulo da IBA; e a célula de fracionamento e envasamento, onde a produção de radioisótopos é processada. Todas as operações são monitoradas por um controlador lógico Siemens.

Aplicação:

Medicina nuclear, indústria, pesquisa nuclear.

Detalhamento da aplicação:

Serviços de produção de radiofármacos.

Especificações básicas:

Caixas estruturadas com várias penetrações em aço inoxidável AISI-316, de dimensões mínimas: caixa de processamento: 1300 x 700 x 1200 mm; caixa de fracionamento e envasamento: 1300 x 1400 x 1100 mm

Estrutura de aço carbono para sustentação da blindagem e acesso através de portas de abertura horizontal

Services

ENGINEERING

AUTOMATED HOT CELL PROJECT

- Accelerates the operator's work with automatic production procedures through state-of-the-art electromechanic-pneumatic tools
- Reduces operator chances of radiation exposure from the products
- Processes and fractionates the radioisotopes

Sistema automatizado e célula de processamento de FDG
Automated system and FDG processing cell



Description:

A biologically controlled system with a lead shield that uses imported equipment (of the Belgium company IBA – Ions Beam Application) and remote systems, allowing the whole processing of radioisotopes, to be conducted without any manual intervention from the operators. The system is composed of two parts: the processing cell, where the IBA module is kept, and the fractionating and containment cell, where the radioisotope production

Visores de vidro plúmbico e de acrílico
Sistemas automáticos para posicionamento,
abastecimento, pré-lacragem, lacragem,
medição de atividade e expedição
Sistema de distribuição e expedição do produto
Blindagem da câmara Capintec
Suportes para os diversos acessórios
Lógica de funcionamento para os sistemas
remotos projetados pelo IEN
Blindagem da célula com blocos padrão
de chumbo

*is processed. All operations are monitored by a
Siemens logical controller.*

Application:

Nuclear medicine, industry, nuclear research

Specific applications:

Radiopharmaceuticals production services

Main specifications:

*Structured boxes with several AISI-316
stainless steel penetrations of minimum
dimensions: processing box 1300 x 700 x 1200
mm; fractionating and containment box: 1300
x 1400 x 1100 mm*

*Structure of steel carbon for supporting the
screening and access through doors of
horizontal opening*

Acrylic and lead-glass windows

*Automatic systems for positioning,
provisioning, sealing, activity measurement
and expedition*

Delivery and distribution system

Capintec chamber shield

Support to several accessories

*Operating logic to the remote systems
projected at IEN*

Cell shield with standard lead blocks

