



RADinstruments

MANUAL DO USUÁRIO



Monitor Geiger Portátil / MGP-101



RADinstruments

MANUAL DO USUÁRIO

Monitor Geiger Portátil / MGP-101



© 2023, RADinstruments
Todos os direitos reservados

ÍNDICES

1. CARO USUÁRIO.....	1
2. INTRODUÇÃO.....	2
3. CARACTERÍSTICAS.....	4
O DETECTOR.....	4
O CONTADOR.....	5
DISPLAY.....	5
TECLADO.....	6
ALIMENTAÇÃO.....	7
4. INSTALAÇÃO.....	7
5. OPERACIONALIZAÇÃO.....	8
CONDIÇÃO DE ENERGIA.....	9
SELEÇÃO ENTRE TAXA E DOSE.....	9
PONTO DE AJUSTE DO ALARME.....	9
MEDIÇÃO.....	10
6. MANUTENÇÃO.....	10
MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	11
MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	12
ENVIO DO EQUIPAMENTO A ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	12
SUSTENTABILIDADE.....	13
APÊNDICE: ESPECIFICAÇÕES.....	14
PERGUNTAS FREQUENTES.....	15
TERMOS DE GARANTIA.....	16
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN).....	17

1. CARO USUÁRIO

Este manual descreve todo processo de montagem, instalação, características técnicas e operação do *Monitor Geiger Portátil / MGP-101*.

O equipamento que você tem em mãos, possui um sistema complexo que integrou várias áreas da engenharia no seu desenvolvimento. De modo que projetado para fazer medições em diversos locais, onde possa haver radiação ionizante. Sua operação é prática e objetiva. O *Monitor Geiger Portátil / MGP-101* ainda conta sinalizações sonora e visual, tais como: display (para mostrar a quantidade de radiação medida) e o Buzzer (alarme cuja o nível pode ser ajustado através de teclado acessível ao usuário no painel frontal do aparelho):

- É um equipamento portátil.
- Foi desenvolvido com tecnologia de alta qualidade, elevando seu rendimento.
- Longa durabilidade.
- Microcontrolado por circuitos internos que por sua vez viabilizam medições de alta confiabilidade.
- É capaz de detectar 3 (três) tipos de radiação: Alfa, Beta e Gama.
- Possui recursos que informam se o ambiente é seguro ou não

O presente manual contém informações imprescindíveis para o uso correto do *Monitor Geiger Portátil / MGP-101*. De tal modo que este equipamento foi elaborado por profissionais qualificados e sua operação validada em diversos testes feitos seguindo condições do Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes do Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco (LMRI-DEN/UFPE)

2. INTRODUÇÃO

O Modelo de Monitor de Área de Radiação Portátil (*MGP-101*) é um medidor de radiação digital baseado em microcontrolador baseado no princípio Geiger-Müller e medição de contagem. Ele foi projetado para fazer medições precisas e confiáveis.

O instrumento possui um contador Geiger autônomo que trata-se de um dispositivo sensível e robusto para medir a taxa de exposição de fótons (R/h) da radiação gama. A característica do *MGP-101* é o uso de componentes sofisticados de baixa potência.

O medidor de radiação usa tecnologia de fabricação sofisticada altamente avançada para oferecer simplicidade e facilidade de operação. A falta de treinamento prévio não impossibilita o usuário de fazer boas medições.

O aparelho foi projetado para ser usado em condições robustas. No entanto, precauções básicas são necessárias durante a sua operação para manter uma boa vida útil do instrumento. Será uma boa prática evitar que o medidor seja submetido a sujeira, manuseio brusco e danos físicos.

A sensibilidade de detecção para a medição de radiação para o *Monitor Geiger Portátil / MGP-101* é calibrada a 1 - 8000 $\mu\text{Sv/h}$.

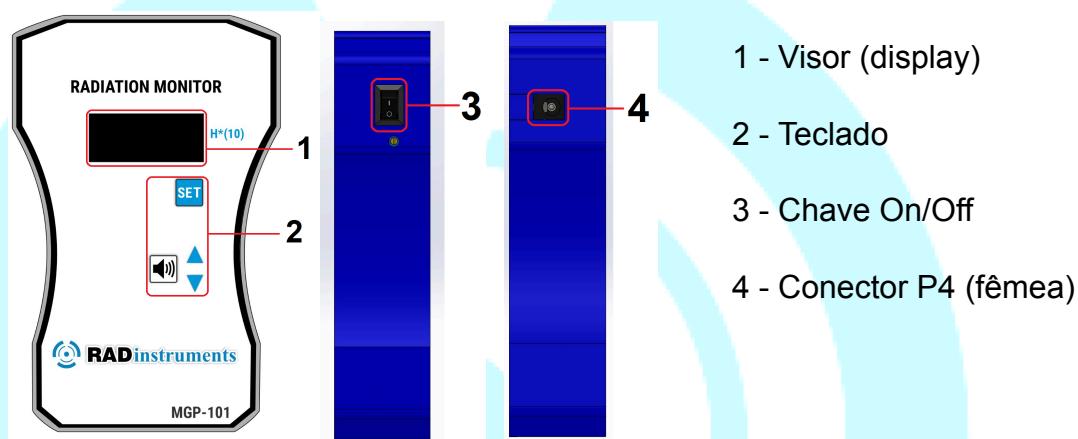
PRECAUÇÕES: Antes de ligar o equipamento, certifique-se de que está o ligando conforme as especificações técnicas localizadas na etiqueta do equipamento ou no capítulo 4 do *Manual do Usuário / MGP-101*. Além disso, os ajustes sonoros pelo teclado, devem ser realizados antes ou depois das medições radioativas.

<p>Cuidados Técnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - O aparelho <i>Monitor Geiger Portátil / MGP-101</i>, bem como seus acessórios não devem passar por manutenção durante a medição ou no local de medição radioativas. - O uso ou o manuseio deste aparelho é terminantemente vedado à crianças - Mantenha o equipamento longe de quaisquer substâncias ou materiais líquidos - Após o uso, guarde o aparelho em um local seguro e que somente pessoas autorizadas possam acessá-lo.
<p>Cuidados com a Limpeza</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Após a utilização do equipamento é preciso passar por um processo de descontaminação. Para isso, é necessário utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados tais como: óculos de segurança, máscara, luvas, roupas que cubram toda a superfície da pele e botas. - Em hipótese alguma utilize água ou quaisquer substâncias corrosivas no intuito de higienizar o aparelho.
<p>Cuidados no Armazenamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Não armazene o equipamento em locais úmidos ou sujeitos a condensação. - Não armazene o equipamento em ambiente com temperatura superior a 50°C ou inferior a -10°C. - Não exponha o equipamento direto ao sol, chuva ou umidade excessiva.
<p>Cuidados Transportes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caso transporte o equipamento, utilize o processo de embalagem do tipo secundário, no qual há uma maior proteção do produto e facilidade da armazenagem. Procedendo desta forma, você estará garantindo a integridade do aparelho. - É aconselhável que esteja guardada a embalagem do aparelho para quaisquer transportes posteriores. - É importante enfatizar o uso dos materiais de embalagem em todos os casos de transporte de equipamento.

3. CARACTERÍSTICAS

O *MGP-101* mede radiação alfa, beta, gama e raio-x. Este capítulo descreve brevemente as funções do aparelho. Para obter mais informações sobre seu uso, consulte o Capítulo 4.

DESCRIÇÃO DOS PERIFÉRICOS



O DETECTOR

O *MGP-101* consiste em dois componentes fundamentais: o sensor e o contador eletrônico, para detecção de radiação é utilizado um tubo Geiger-Müller. A radiação alfa não penetra na maioria dos materiais sólidos, portanto este tubo Geiger possui em sua extremidade um fino disco de mica, no qual a radiação alfa pode penetrar. O equipamento, por sua vez, possui uma infraestrutura propícia, no qual permite que a radiação alfa e beta e gama de baixa energia penetre na extremidade de mica do tubo.

CUIDADO: A superfície final de mica do tubo Geiger pode ser quebrada por impacto direto. Tenha cuidado para não deixar nada penetrar na superfície do instrumento

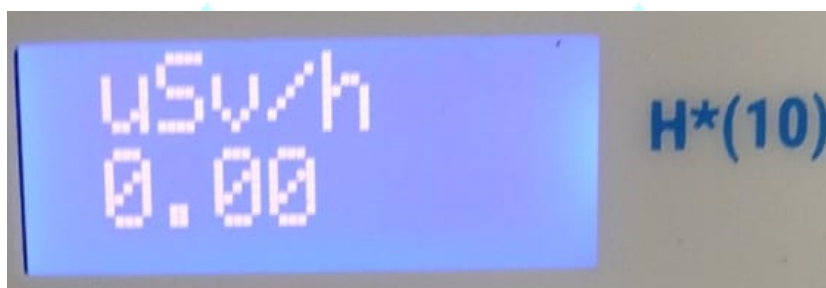
O CONTADOR

O modelo *MGP-101* tem a capacidade de realizar a medição, operar os dados obtidos e exibir a estimativa da grandeza coletada, através do display do monitor. Para isso, internamente o equipamento possui uma estrutura complexa que engloba a área da eletrônica analógica e digital possibilitando uma medida confiável e precisa da radiação ambiente.

DISPLAY

Trata-se de uma tela LCD 8x2, responsável por exibir para o usuário, quando o instrumento estiver ligado, as informações visuais referentes ao aparelho.

Na medição, o instrumento retorna o valor do Equivalente de Dose Ambiente [$H^*(10)$], cuja a indicação já vem contida ao lado da tela como podemos ver abaixo.



Além disso, pode-se configurar o equipamento com o auxílio do visor, que por sua vez também é capaz mostrar a versão do *Monitor Geiger Portátil / MGP-101* e o nome do autor do projeto.

Nome do autor do projeto

Variável medida

**RADinst
v2.0.0**

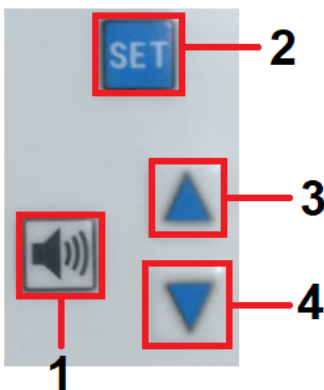
H*(10)

Versão do software

TECLADO

O botão do Teclado se encontra visivelmente acessível ao usuário no painel frontal do aparelho, sendo responsável pelo valor de medição no qual o som deve disparar quando for ultrapassado durante a medição.

Para definir o alarme selecione as opções a seguir, de acordo com suas características.



1 – Botão de ativar / desativar sinalização sonora

2 – Acessa a configuração do alarme, chamando no display o último valor setado definido. Além de selecionar a escala em que se deseja alterar a definição do nível de alarme

3 – Incrementação do valor do nível de alarme (podendo ser na escala de 1, 10, 100 ou 1000 μ Sv/h).

4 – Decrementação do valor do nível de alarme (podendo ser na escala de 1, 10, 100 ou 1000 μ Sv/h).

ALIMENTAÇÃO

Por se tratar de um equipamento portátil, o mesmo possui uma bateria interna. Que permite uma autonomia fora da rede elétrica por até 8 horas. Para realizar a alimentação, é necessário que o carregador tenha um conector do tipo 'P4', como podemos ver abaixo.



4. INSTALAÇÃO

Por se tratar de um equipamento portátil, o mesmo possui uma bateria interna. Portanto, conecte o carregador fonte na porta USB do equipamento, localizada na lateral (observe a imagem a seguir), e na tomada da rede elétrica, para que a bateria seja totalmente carregada. **Certifique-se que o valor da tensão da rede elétrica é de 110V/220V.**

- O uso de instalações elétricas precárias podem causar riscos de segurança.
- Recomenda-se que o equipamento seja instalado em lugares que trabalham com a norma CNEN-NN 3.01, resolução 6/11, que trata sobre as diretrizes básicas de proteção radiológica.
- Evite locais sujeitos a vibrações, úmidos, quentes ou com poeira.
- Durante o carregamento, posicionar o carregador fonte de modo que fiquem livres, fora de locais onde possam ser pisoteados.
- Retire a conexão de alimentação antes de manusear o aparelho, para evitar riscos desnecessários ao usuário.



Feita a etapa anterior, ligue o instrumento através da chave on-off (localizada no painel frontal) para iniciar a leitura da Equivalente de Dose Ambiente e defina o valor do nível de alarme através dos 4 (quatro) botões (localizados ao lado da chave on-off), cujos os detalhes podem ser verificados na seção “TECLADO” do capítulo 3.

ATENÇÃO: Equipamento pretendido para uso somente por profissionais capacitados das áreas de radiação ionizante e energia nuclear


5. OPERACIONALIZAÇÃO

Este capítulo descreve de modo sucinto todo procedimento operacional que o usuário deve realizar no equipamento para o seu pleno funcionamento.


CONDIÇÃO DE ENERGIA

- a) O modelo *MGP-101* possui bateria interna e funciona em sua totalidade quando está carregado. Esta autonomia permite a portabilidade do equipamento sem precisar estar diretamente ligada à rede elétrica.
- b) Para tanto, a voltagem de alimentação da bateria interna é de 3,7Vdc, e é necessário que a fonte de alimentação do aparelho seja como indicado na seção “ALIMENTAÇÃO” do capítulo 3, pois este componente faz conversão dos 220/110vac da rede elétrica para 4,2-3,7Vdc que será interligada ao equipamento.
- c) Acione a chave ON-OFF (localizada ao lado do aparelho) para que seja iniciado o seu funcionamento.

SELEÇÃO ENTRE TAXA E DOSE

- d) o painel frontal do aparelho apresenta botões acoplados que desempenham a operação do teclado (observe a seção “TECLADO” do capítulo 3), cuja função é alterar o nível do alarme e a seleção de exibição entre: taxa ou dose.
- e) Assim que o instrumento é ligado, espere alguns segundos até que sejam exibidas as medições na tela. Primeiramente será mostrado a taxa de radiação do ambiente. Esta leitura mostra a quantidade de dose em um determinado tempo Para visualizar a dose em si, pressione o botão  para ter acesso a esse dado. Clique novamente neste botão caso deseje retornar a medição da taxa.

PONTO DE AJUSTE DO ALARME

- f) Esta outra funcionalidade do teclado é de suma importância, pois define o nível de segurança de radiação máxima que o usuário deseja ficar exposto¹. Para habilitá-la, basta pressionar o botão  para acessar esta configuração .

¹ Para sua segurança recomenda-se que este limite máximo seja menos de 100µSv/h

- g) A partir de então, o usuário terá acesso a modificação do nível de alarme cujas escalas são de: 1, 10 ou 100 $\mu\text{Sv/h}$, através do botão ▲ e ▼ , aumentando e diminuindo a contagem, respectivamente.
- h) Por fim, pressione o botão SET para retornar ao menu principal.

MEDIÇÃO

- i) O *Monitor Geiger Portátil / MGP-101* por si só já possui a capacidade de medição da Equivalente de Dose Ambiente. Para isso basta apenas que o equipamento esteja ligado.
- j) O dispositivo possui um tubo Geiger-Müller internamente, que por sua vez, é capaz de detectar radiações ionizantes como: Alfa, Beta e Gama.
- k) Com isso, através do display aparecerá o resultado da leitura cuja unidade de medida já está convertida para 'H*(10)'.

6. MANUTENÇÃO

Ressalta-se que a utilização e/ou destinação do equipamento para fins de locação, empréstimo ou compartilhamento entre profissionais e usuários, demanda um maior cuidado, pois nestas situações, o aparelho é submetido à algumas adversidades, tais como:

- frequentes transportes, movimentações, vibrações, choques mecânicos;
 - maior quantidade de ciclos habituais de engates e desengates de conectores, plugues e cabos;
 - maior tempo de utilização;
 - e menores cuidados destinados à higienização e/ou manutenção periódica do equipamento.
- As condições de garantia serão mantidas para estes casos, desde que efetuada a calibração periódica de acordo com o *Manual do usuário / MGP-101* e se não for constatado pela assistência técnica que o defeito

decorre de desgastes naturais do próprio uso e/ou má utilização causada pela falta de habilidade e/ou cuidados, o que é comum nestes casos.

MANUTENÇÃO CORRETIVA

A seguir, são enumerados alguns problemas que eventualmente podem acontecer com o equipamento e suas possíveis soluções. Se seu equipamento apresentar algum dos problemas a seguir, siga as instruções para tentar resolvê-lo. Caso o problema não seja resolvido, entre em contato com a assistência da RADinstruments.

1) O equipamento não liga

- a) Verifique se a bateria interna do equipamento está descarregada. Se estiver, conecte a fonte de carregamento na parte lateral (conforme especificado na seção “*DESCRIÇÃO DOS PERIFÉRICOS*” do capítulo 3) do equipamento e ligue-a em uma tomada elétrica para recarga da bateria.
- b) O usuário deve se atentar também se a conexão entre o plug e o cabo de força não está folgada. É comum que passe despercebido este encaixe na hora de carregar o equipamento ou que na utilização do aparelho o cabo de força seja mais esticado do que sua capacidade máxima de comprimento, danificando assim o conector de alimentação do aparelho.
- c) Averiguar se o equipamento está corretamente ligado a uma tomada com energia no ato de carregar a bateria. Caso positivo e ainda assim não for solucionado, teste outro equipamento nesta mesma tomada para confirmar se funciona.
- d) Certifique-se que a tensão da tomada utilizada para a fonte da bateria se encontra dentro da faixa de tensão de trabalho da fonte de alimentação (110/220V).

2) O equipamento não tem saída.

- a) Desligue o aparelho e espere alguns segundos para religá-lo. O acionamento imediato dessas funções pode ocasionar prejuízos ao instrumento, além de reduzir o seu tempo de vida útil.
- b) Se o defeito persistir entre em contato com a RADinstruments para que haja uma melhor verificação da situação..

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A seguir, serão listados alguns procedimentos que o usuário deve seguir para conservação e prolongamento da vida útil do *Monitor Geiger Portátil / MGP-101*. Em caso de dúvidas entre em contato com a assistência da RADinstruments.

- a) O usuário deve inspecionar, diariamente, os cabos de conexão dos aplicadores e o cabo de alimentação para verificar a existência de possíveis danos (ex.: cortes, ressecamento). Caso apresentem algum tipo de problema, providencie a substituição das partes e calibração do equipamento com a RADinstruments.
- b) Quando necessário, limpe a parte externa de seu equipamento com pano de limpeza macio e seco. Não use álcool, thinner, benzina ou outros solventes fortes, pois poderão causar danos ao acabamento do aparelho.
- c) O instrumento deve ser calibrado a cada ano. A calibração deve ser realizada pela RADinstruments para garantir a manutenção da segurança e desempenho do equipamento e seus acessórios.

ENVIO DO EQUIPAMENTO A ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Siga os descritivos abaixo.

- Caso seu equipamento não esteja funcionando conforme as características deste manual e após seguir as orientações do seção — sem êxito, contate a RADinstruments para maiores orientações.

- Caso o equipamento ou aplicador sofra danos ou queda, o mesmo deve passar por verificação/calibração antes do reuso.
- A manutenção do equipamento e seus acessórios deve ser realizada por profissionais capacitados das áreas de elétrica e/ou eletrônica.
- Em caso de conserto do equipamento, que não seja da RADinstruments ou alguma assistência técnica credenciada, implicará na perda da garantia, além de oferecer riscos de choques elétricos.

NOTA: Ao entrar em contato com a RADinstruments tenha em mãos as seguintes informações: modelo do equipamento, número de série do equipamento e descrição do problema que o equipamento está apresentando.

SUSTENTABILIDADE

- Quando terminar a vida útil do aparelho e seus acessórios, eliminá-los de modo a não causar danos ao meio ambiente. Entre em contato com empresas que trabalham com coleta seletiva para executar procedimento de reciclagem
- O equipamento e seus acessórios não devem ser lançados diretamente no meio ambiente, pois alguns dos materiais utilizados possuem substâncias químicas que podem ser prejudiciais ao mesmo
- Realize o descarte da bateria interna do equipamento em locais adequados, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente

APÊNDICE: ESPECIFICAÇÕES

Tipo de Radiação Detectada:	Alfa, Beta e Gama
Tipo do Detector:	Geiger-Muller
Função:	leitura da taxa Equivalente de Dose Ambiente, H*(10)
Alcance de Energia Gama:	50Kev até 1,3Mev
Resposta de Energia:	±30% 200Kev até 1,3Mev (ref Cs-137)
Linearidade de Taxa Dose:	±15% (ref Cs-137)
Detecção Mínima de Radiação:	1 µSv/h
Detecção Máxima de Radiação:	8000 µSv/h
Display	LCD 8 colunas por 2 linhas
Resolução do Display:	0,01µSv/h
Unidade de Medida:	(micro) Sievert / hora
Alarme:	<ul style="list-style-type: none">• Selecionado pelo Usuário (ON-OFF)• Áudio (Sirene)
Requisito de Energia:	bateria 5v/2A conector P4
Peso:	250 g
Dimensão:	150mm X 95 mm X 35 mm

PERGUNTAS FREQUENTES

COMO DEVE SER UTILIZADO O *MGP-101*?

Sua funcionalidade é bem simples! Basta apenas você ligar o aparelho que o mesmo realiza toda sua operação de forma autônoma. Além disso, devido a sua portabilidade, fica a critério do usuário a sua localização no ambiente.

COMO É FEITA A LEITURA DO *MGP-101* PELO USUÁRIO?

Quando ligado, através do display LCD podemos observar a contagem da Taxa Equivalente de Dose Ambiente, em “ $\mu\text{Sv/h}$ ”, com incremento na escala de “0,01 microSievert por hora”.

QUANTAS HORAS O *MGP-101* FUNCIONA ATÉ A PRÓXIMA RECARGA?

Em sua capacidade máxima, a bateria utilizada pela leitora é capaz de fornecer energia por até 8 horas.

EM QUANTO TEMPO DEVO CALIBRAR O *MGP-101*?

Recomenda-se que este instrumento seja calibrado 1 vez no ano.

ONDE CONSIGO LOCALIZAR AS ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS CREDENCIADAS?

Veja quais locais, além da *RADinstruments*, que você pode estar levando seu equipamento para a calibração anual ou possíveis manutenções, através do site: <https://appasp2019.cnen.gov.br/seguranca/cons-ent-prof/entidades-a-ut-cert.asp>

TERMOS DE GARANTIA

Esta garantia não cobre qualquer defeito do produto decorrentes do uso e do desgaste natural ou decorrente da utilização inadequada, incluindo, sem limitações, o uso normal e habitual, de acordo com as instruções da *RADinstruments* para o uso e a manutenção do produto.

Esta garantia não cobre defeitos do produto decorrentes de instalações, modificações, reparos ou quando o produto for aberto por um profissional não autorizado pela *RADinstruments*.

Em caso de defeito de fabricação, desde que comprovado, a *RADinstruments* limita-se a consertar ou substituir o produto defeituoso.

A garantia fornecida pela *RADinstruments* é de: 3 meses

O certificado somente terá validade com a apresentação da NF (nota fiscal) de compra. Leia com atenção os termos de garantia acima.

NF/Nº _____

Data da compra _____



Nosso contato: radinstrumentos@gmail.com

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN)

Este produto foi elaborado seguindo as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) que é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

A CNEN estabelece normas e regulamentos em radioproteção e é responsável por regular, licenciar e fiscalizar a produção e o uso da energia nuclear no Brasil.

A CNEN investe também em pesquisa e desenvolvimento, buscando um uso cada vez mais amplo e seguro das técnicas do setor nuclear, e seu foco é garantir os benefícios da energia nuclear a um número cada vez maior de brasileiros, sempre com segurança na operação dos materiais e equipamentos radioativos



CNEN

email: sic@cnen.gov.br / telefone: (21) 2586-1109