7. Lista de Acessórios

Acessórios fornecidos	Acessórios opcionais (vendidos separadamente)
• Estojo • Manual de instruções	• Estojo para transporte mod. ES-01 • Kit de Comunicação Radalert-100 (Software + Cabo RS-232) cód.07569

Termos de Garantia

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.
Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de 12 meses a partir da data da compra.
A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.
Excluem-se de garantia os seguintes casos:
a) Uso incorreto, contrariando as instruções;
b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;
c) Queda e exposição a ambientes inadequados.
Observações:
• Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da Instrutherm.
• Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
• No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
• Recomendamos que as pilhas sejam retiradas do instrumento após o uso. Não utilize pilhas novas juntamente com pilhas usadas. Não utilize pilhas recarregáveis.
• Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da Instrutherm, código de barras e n.º de série do equipamento.
• ***Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.***

INSTRUTHERM®
Experiência, competência e inovação sempre a seu lado
VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO
Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó
São Paulo - SP - CEP: 02911-030
Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801
E - mail : instrutherm@instrutherm.com.br
Site: www.instrutherm.com.br
28/08/2023

INSTRUTHERM®
Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

MANUAL DE INSTRUÇÕES

MONITOR DE RADIAÇÃO NUCLEAR MODELO RADALERT 100

1. Introdução

O Radalert 100 efetua medições em Alfa, Beta, Gama, e em Raio-x. Seu display exibe valores à sua escolha em contagens por minuto (cpm) ou mR/hr, até 100,000cpm ou 100mR/hr, ou em contagens acumuladas. Um LED vermelho se acende e o alarme emite um"bip" de acordo com as contagens (o alarme pode ser desativado). Um alerta audível é disparado quando a radiação atinge um certo nível.

Utilize o Radalert 100 para:
• Monitorar a exposição pessoal à radiação
• Monitorar uma área ou perímetro
• Detectar contaminação e fuga de radiação
• Garantir concordância com padrões regulamentares
• Demonstrar os princípios da física nuclear
• Detectar minerais radioativos no solo

Este manual fornece instruções completas de como utilizar o Radalert 100 e os procedimentos para as aplicações mais comuns.

Como o Radalert 100 detecta radiação
O Radalert 100 possui um tubo Geiger-Mueller utilizado para detectar radiação. O tubo Geiger gera uma pulsação de corrente elétrica a cada vez que a radiação passa através do mesmo gerando uma ionização. Cada pulsação é eletronicamente detectada e registrada como uma contagem. O Radalert 100 exibe as contagens de maneira em que o usuário desejar: contagens por minuto (CPM), milliroentgens por hora (mR/hr), ou as contagens totais por um período determinado. No modo de unidade SI, pode-se utilizar as unidades de medida: contagens por segundo (CPS) e microsieverts por hora (µSv/hr).

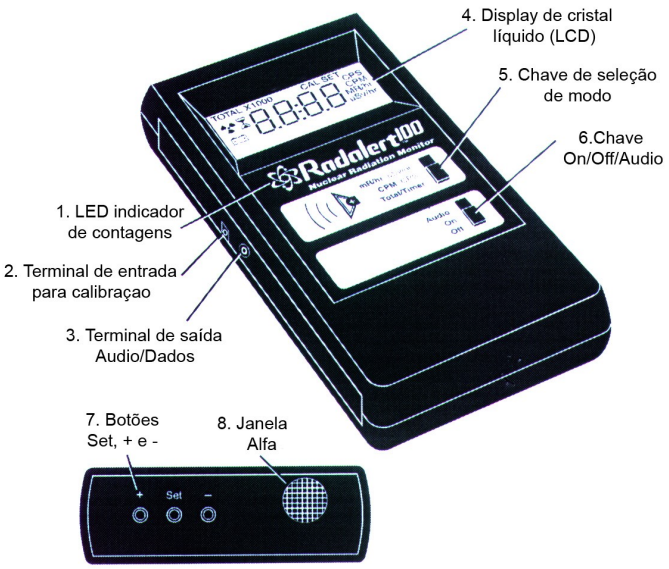
2. Características

O Radalert 100 efetua medições de radiação em alfa, beta, gama e raio-x. Este capítulo descreve de maneira resumida as funções do Radalert 100. Para maiores informações sobre como utilizar o Radalert 100, vide o capitulo 3, "Operação".
O Radalert 100 efetua contagens dos eventos de ionização e exibe os resultados no display de cristal líquido (LCD). Pode-se selecionar cada

Anotações:

Anotações:

unidade de medição através da chave de seleção de modo.
Sempre que o Radalert 100 estiver em uso, o LED vermelho se acende cada vez que uma contagem é realizada.



Display
O display LCD possui indicadores que exibem informações sobre o modo, a função atual, e a condição da bateria.

- O display numérico (A) exibe o nível de radiação atual na unidade especificada pela chave de seleção de modo.
- Um pequeno indicador em formato de uma bateria (B) é exibido no canto esquerdo do display para indicar baixa tensão da bateria.
- O símbolo de radiação (C) é exibido quando o modo de alerta é ativado.
- Uma ampulheta (D) é exibida a esquerda do display numérico durante uma contagem cronometrada.
- A palavra TOTAL (E) é exibida quando o Radalert 100 está no modo total.
- X1000 (F) é exibido quando o nível de radiação é exibido no modo X1000.
- CAL (G) é exibido ao calibrar o Radalert 100.
- SET (H) é exibido ao regular o cronômetro, o nível do modo alerta, o fator de calibração, ou o menu utilitário (O display numérico exibe a configuração que está sendo definida ao invés do nível de radiação)
- A unidade de medida atual (I) – (COM, CPS, mR/hr ou µSv/hr – é exibido a direita do display numérico.
- MENU (J) é exibido ao entrar no menu utilitário.

Chaves e Botões
O Radalert 100 possui duas (2) chaves na parte frontal, e três botões na parte superior. Cada chave possui três configurações, como descritas abaixo.

Chave On/Off/Áudio (6)
Áudio: O Radalert 100 está ligado, e emite um "bip" para cada evento de radiação detectado.
On: O Radalert 100 está ligado, mas o modo Áudio está desativado.
Off: O Radalert 100 está desligado.

Chave de seleção de modo
mR/hr, µSv/hr: O display exibe o nível de radiação atual em milliroentgens por hora na escala de 001 a 110 ou, ao utilizar as unidades SI, em microsieverts por hora na escala de 01 a 1100.
CPM CPS: O display exibe o nível de radiação atual em contagens por minuto de 0 a 350.000 ou, ao utilizar as unidades SI, em contagens por segundo na escala de 0 a 3.500. Quando X1000 é exibido, multiplique o valor por 1000 para obter o valor completo.

Alarme	Emite um som para cada contagem (apenas no modo áudio em operação - pode ser desativado)
Terminais	Terminal duplo em miniatura que envia contagens a dispositivos compatíveis, incluindo computadores, data loggers, fones de ouvido, e sistemas de coleta de dados educacionais.
Saídas	Terminal duplo de 3,5mm que promove pulsações de saída para cada contagem para conexão a computadores, data loggers, fones de ouvido, e sistemas de coleta de dados educacionais. Impedância 0-9V, 1kΩ
Entrada de calibração	Terminal mono de 2,5mm promove entrada de calibração de 0 – 3,3V, >5µs de largura
Anti-saturação	A proteção "JAM" permite manter a escala máxima em campos de alta radiação
Escala de temperatura	-20° a 50°C (-4° a 122°F)
Alimentação	Uma bateria de 9V, duração da bateria de 2160 horas no modo de segundo plano normal, média de 625 horas em 1mR/hr com alarme desligado
Tamanho	150 x 80 x 30
Peso	225g (bateria inclusa)
Certificação CE	Emissões: EM 55011:98 + A2 (limites de emissão classe B); EM 61326: 98 (classe B) emissões RF
	Imunidade: EM 61326: 98 (anexo C) Teste portátil e equipamentos de medição; EM 61000-4-2: 95 (ESD); EM 61000-4-3: 97 (EM); ENV 50204: 95

Um alerta simples pode ocorrer ocasionalmente e não é significante a menos que haja também uma elevação na contagem média. Caso suspeite de que já tenha efetuado a medição em uma elevação, pode-se efetuar uma contagem total para obter a contagem da média atual por 30 segundos ou outro período de tempo. Pode-se então comparar a média atual a média anterior para verificar se há uma elevação. Para maiores informações vide “Efetuando uma contagem total cronometrada”.

Tabela A

Especificações técnicas

Sensor	Tubo Geiger-Mueller com janela com ponta de mica (LND 712 ou equivalente). A densidade da janela de mica é 1,5 – 2,0mg/cm^2. A parede lateral é de aço inoxidável 012” #446
Display	Display de cristal líquido com indicadores de modo
Escala de operação	mR/hr: 001 a 110 CPM: 0 a 350.000 Total: 1 a 9.999.000 contagens µSv/hr: 0,1 a 1,100 CPS: 1 a 3.500
Sensibilidade energética	1000 CPM/mR/hr com referência em Cs-137
Precisão	±10% típico, ±15% Max. (modos mR/hr e µSv/hr)
Escala de alerta	mR/hr: 0 a 50 CPM: 0 a 160.000 Um “bip” é emitido no alerta
LED indicador de contagem	O LED vermelho pisca a cada contagem

Total/Timer: O display exibe o total acumulado de contagens iniciando a partir de quando a chave é levada para esta posição, de 0 a 9,999,000. Quando X1000 é exibido, multiplique o valor por 1000 para obter o valor completo.

+, -, e botão SET

Botões + e - : Estes botões são utilizados para ajustar o display numérico para contagens cronometradas, configurações do modo de alerta, e configurações de calibração, alternar o menu utilitário.

Botão SET: Este botão é usado para ajustar o modo de alerta, para ajustar o valor correto da calibração, e selecionar os itens no menu utilitário. Para maiores informações, vide “Efetuar contagem cronometrada”, “Modo de alerta”, e “Menu utilitário”.

O detector

O Radalert 100 possui um tubo Geiger para detectar radiação. A radiação alfa não penetra na maioria dos materiais sólidos, este tubo Geiger contem um fino camada de mica, que a radiação alfa consegue penetrar. A pequena abertura na parte superior do Radalert 100 é chamada de Janela Alfa (8). Ela permite que a radiação alfa, beta e gama penetrem no tubo.

Precaução	A superfície de mica do tubo Geiger é muito frágil. Tenha cuidado para não deixar que nada caia sobre a janela alfa.

Os terminais

Há dois terminais situados a esquerda do Radalert 100.

O terminal de entrada para calibração (2) é utilizado para calibrar eletronicamente o aparelho com o uso de um gerador de pulsos. Para maiores informações vide “Calibração eletrônica”.

O terminal de saída (3) situado abaixo do terminal de calibração permite a conexão do Radalert 100 a um computador, data logger, fone de ouvido, ou outros aparelhos que possuam um conector stereo de 3,5mm. Para maiores informações vide “Conexão a um dispositivo externo”.

3. Operação

As linhas em negrito neste capitulo descrevem como utilizar o Radalert 100.

Unidades de medida

O Radalert 100 foi desenvolvido para ambos usuários de unidades convencionais (miliroentgens por hora e contagens por minuto) e usuários de unidades SI (microsieverts por hora e contagens por segundo). Para selecionar o modo de unidade convencional ou unidade SI, use o menu utilitário. Vide “Menu utilitário”.

Ligando o Radalert 100

Certifique-se de que a bateria alcalina padrão de 9V está posicionada de maneira correta dentro do compartimento de bateria situado na parte traseira do Radalert 100.

Nota: Ao instalar a bateria, coloque os fios ao lado da bateria e não embaixo.

Para ligar o Radalert 100, leve a chave superior para o modo desejado, e a chave inferior para a posição **On** ou **Áudio**. Então o Radalert 100 efetua uma verificação de sistema com duração de 4 segundos, exibindo todos os indicadores e números. Após a verificação do sistema, o nível de radiação é exibido no modo selecionado. 1 minuto após ligar o Radalert 100, um “bip” indica que informações suficientes foram colhidas garantindo validade estatística.

Modos de operação

Quando a chave de seleção de modo está na posição mR/hr ou COM, o display numérico é atualizado a cada 3 segundos. Em taxas de contagens baixas, mudanças significativas no nível de radiação podem demorar até 1 minuto para se estabilizarem. Vide “Escalas de operação e Tempo de resposta”.

CPM (ou CPS) e as contagens total cronometradas são os métodos mais diretos de medição: mR/hr (ou µSv/hr) é calculado através de um fator de conversão otimizado para Césio-137, então este modo se torna menos preciso para outros radionúcleos a menos que o instrumento tenha sido calibrado de maneira apropriada para medir atividade alfa e beta no modo CPM e então mR/hr. A conversão para emissores alfa e beta é feita de maneira diferente, e o valor exibido pelo Radalert 100 pode não ser preciso.

Um **rad** é a unidade de exposição a radiação ionizada igual a uma energia de 100ergs por grama de material irradiado. Isto é aproximadamente igual a 1,07 roentgen.

Um **rem** é a dosagem recebida através da exposição a um rad. Este é o número de rads multiplicado pelo fator de qualidade da fonte particular de radiação. O rem e millirem (um centésimo de um rem) são as unidades de medição de radiação mais comumente usadas no E.U.A.. Um rem é geralmente considerado igual a um rad.

Um **sievert** é a unidade de medição padrão. Um sievert equivale a cem rems. Um microsieverts (µSv) é um milionésimo de um sievert.

Um **curie** é a quantidade de material radioativo que se decompõe na escala de 37 bilhões de desintegrações por segundo, aproximadamente a escala de decomposição de uma grama de rádio. Microcuries (milionésimo de um curie) e picocuries (trilionésimo de um curie) são também freqüentemente usados como unidades de medição.

Um **bequerel** (Bq) é o equivalente a uma desintegração por segundo.

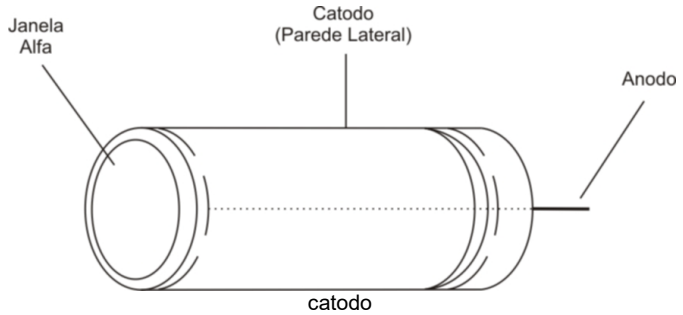
Valores mais altos do que o normal

Devido a uma natureza randômica da radioatividade, os valores exibidos pelo Radalert 100 variam de minuto a minuto. Em uma localização com apenas radiação de segundo plano, os valores em mR/hr podem variar de 007 para 018 em dez minutos e de 004 a 021 em uma hora. Médias para ambos períodos serão muito próximas.

Os níveis de radiação normal em diferentes localizações podem variar muito devido a composição, altitude, e outros fatores do solo. Por exemplo, segundo plano normal em 10,000 pés estará dobrando o valor no nível do mar. Em um avião a radiação em 35,000 a 40,000 pés de altura pode estar entre 30 ou 50 vezes acima do nível normal do solo.

Ao monitorar os níveis de radiação em uma localização, se torna útil determinar o valor mais alto que se pode normalmente esperar para está localização. Caso utilize o modo de alerta, ajuste o nível de alerta para um que raramente promove falso alarme, e ainda emite um “bip” de alerta quando a radiação estiver acima do normal.

Medição de Radiação
Os raios-X, alfa, beta, gama ionizam o material quando o acertam ou atravessam. A quantidade de radiação é geralmente determinada através da medição da ionização resultante.
O tubo Geiger usado no Radalert 100 consiste de um anodo (eletrodo positivo) posicionado no centro de um catodo tubular (eletrodo negativo) preenchido com uma mistura de argônio, neônio, e gases brometo ou cloro. O catodo é um cilindro metálico de parede fina selado nas duas extremidades com um disco de isolação para conter o gás. O anodo é um fio que atravessa o cilindro. Uma alta tensão é aplicada aos eletrodos para criar um campo elétrico dentro da câmara. Quando a radiação atravessa a câmara e ioniza o gás, gerando uma pulsação da corrente. O Radalert 100 processa eletronicamente essas pulsações exibindo o nível de radiação.



Unidades de medidas de radiação
Várias unidades diferentes são utilizadas para medir radiação, exposição a radiação, e dosagem.

Um **roentgen** é uma quantia de radiação X ou gama que produz uma unidade eletrostática de carga em CC de ar seco em 0°. O Radalert 100 exibe valores em miliroentgens por hora (mR/hr). Um miliroentgens é um centésimo de um roentgen

Os indicadores imediatos do nível de radiação são: o LED, o alarme e o alerta. Leva 3 segundos antes de um aumento no display numérico ser exibido nos modor de escala de dose.

Efetuando uma contagem total cronometrada
O Radalert 100 pode promover uma contagem total por um período de tempo cronometrado de 1 a 40 minutos.
Uma contagem total cronometrada é ideal para determinar a média de contagens por minuto durante um período de tempo. O número de contagens detectadas pelo Radalert 100 varia de minuto a minuto devido a natureza de uma eventual radioatividade. Quando uma contagem demora muito tempo para ser efetuada, a média de contagens por minuto se torna mais precisa, e qualquer pequeno aumento ser torna mais significante.
Efetuar medições de médias permite o usuário detectar contaminações de baixo nível ou diferenças em radiações ambientais devido a altitude ou a existência de minerais no solo, e pode ser útil para propósitos educacionais. Por exemplo, se uma média de 10 minutos possui uma contagem a mais do que uma outra média de 10 minutos, o aumento pode ser devido a uma variação normal. A acima de 12 horas, um aumento de uma contagem sobre uma média ambiental de 12 horas é estatisticamente significante.

Para efetuar uma contagem cronometrada, siga os passos abaixo:
1. Com o Radalert 100 ligado, leve a chave de seleção de modo para a posição TOTAL. A palavra SET, uma ampulheta, e o último período de cronometragem utilizado são exibidos. A primeira vez que o cronômetro é utilizado, a configuração é 00:01, que significa um minuto.
2. Utilize os botões + e - para ajustar o período de cronometragem. O período de cronometragem pode ser selecionado de 1 a 10 minutos no aumento de 1 minuto. De 10 a 120 minutos no aumento de 10 minutos, ou de 2 a 40 horas no aumento de 1 hora.
3. Pressione o botão SET. O Radalert 100 começa a totalizar as contagens que são registradas, e o display numérico é atualizado a cada vez que uma contagem é registrada. O indicador em formato de ampulheta começa a piscar durante o período cronometrado. Durante o período de contagem, caso deseje verificar quantos minutos ainda restam, pressione o botão SET. O display inicia uma contagem regressiva a partir da configuração do tempo em horas e minutos até zero. Por exemplo, se 00:21 for exibido, restam 21 minutos.

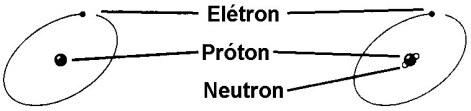
4. No final do período, o Radalert 100 emite um “bip” três vezes, e repete o “bip” se repete por varias vezes. O número exibido é a contagem total.
5. Para encontrar a taxa média para o período cronometrado, divida o total pelo número de minutos.
6. Mova a chave de seleção para um dos modos para voltar ao modo normal de operação. Caso mova a chave de seleção de modo enquanto o Radalert 100 efetua uma contagem cronometrada, a contagem cronometrada será cessada.

Escalas de operação e Tempo de resposta
A tabela a seguir exibe os níveis de radiação que o Radalert 100 mede em cada modo e como estão sendo exibido. Em alguns modos, quando os níveis de radiação ultrapassam certos níveis pré-ajustados, o Radalert 100 utiliza um modo de escala automática, mudando automaticamente para a escala X1000. Sempre que X1000 é exibido sobre o display numérico, multiplique o valor por 1000 para determinar o nível de radiação.

Modo	Escala Regular	Escala X1000
mR/hr	001 - 110	NA
µSv/hr	0,1 – 1,100	NA
CPM	0 - 9999	10.000 – 350.000 (exibido como 10,00 – 350 com o indicador X1000)
CPS	0 – 3500	NA
Total/Cronômetro	0 - 9999	10,00 – 9.999.000 (exibido como 10,00 – 9999, com o indicador X1000)

Nível máximo: Ao atingir o nível máximo do modo atual, o Radalert 100 emite um “bip” por 3 segundos, pausa por 3 segundos, e repete. O display numérico pisca. O “bip” e o display numérico continuam da mesma maneira até que o nível de radiação diminua ou até que o Radalert 100 seja desligado.

Tempo de resposta e atualização do display: No modo Total, o display numérico é atualizado a cada segundo. Nos modos de escala, o display numérico é atualizado a cada 3 segundos. Quando o nível de radiação for menor que 1,000 CPM, o valor em qualquer dos modos é baseado



Um átomo de hidrogênio possui um elétron e um próton. O isótopo mais comum não possui nêutrons e é estável.

Trítio é um isótopo radioativo de hidrogênio. Possui dois nêutrons em seu núcleo.

O gráfico a seguir exibe a corrente de decadência de um urânio 238, que termina com um isótopo estável de chumbo. Note a meia vida do radionúcleo na escala de corrente de 164 microsegundos a 4,5 bilhões de anos.

Isótopo	Emite	Meia vida	Produto	
U-283	Alfa	4,5 bilhoes de anos	Th-234	Tório
Th-234	Beta	24,1 dias	Pa-234	Proatínio
Pa-234	Beta	1,17 minutos	U-234	Urânio
U-234	Alfa	250,000 anos	Th-230	Tório
Th-230	Alfa	80,000 anos	Ra-226	Rádio
Ra-226	Alfa	1,602 anos	Rn-222	Radônio
Rn-222	Alfa	3,8 dias	Po-218	Polônio
Po-218	Alfa	3 minutos	Pb-214	Chumbo
Pb-214	Beta	26,8 minutos	Bi-214	Bismuto
Bi-214	Beta	19,7 minutos	Po-214	Polônio
Po-214	Alfa	164 microssegundos	Pb-210	Chumbo
Pb-210	Beta	21 anos	Bi-210	Bismuto
Bi-210	Beta	5 dias	Po-210	Polônio
Po-210	Alfa	138 dias	Pb-206	Chumbo

Raios-X são geralmente radiações produzidas pelo homem através do bombardeamento de um alvo metálico com elétrons em uma alta velocidade no vácuo. Os raios-X são uma radiação eletromagnética da mesma natureza que as ondas de luz e as ondas de rádio, mas em uma largura de onda extremamente curta, menos do que 0,1 bilionésimos de centímetros. O raios-X são também conhecidos como fótons. A energia dos raios-X é milhões de vezes maior do que as ondas de luz e de rádio. Por causa deste alto nível de anergia, os raios-X penetram uma variedade de materiais, incluindo o tecido corporal.

Raios gama ocorrem na natureza e são quase idênticos aos raios-X, mas geralmente possuem uma forma de onda mais curta do que os raios-X. Os raios gama são muito penetrantes, para bloqueá-los é necessário uma blindagem grossa.

Raios beta: Uma partícula beta consiste de elétron emitido por um átomo. A matéria de penetração da partícula beta é menos do que as do raio-X e gama. Mas estes raios também são biologicamente significantes porque podem ter mais efeitos do que os raios gamas na quebra do material celular.

Raios alfa: Uma partícula alfa consiste de dois prótons e dois nêutrons, o mesmo que o núcleo de um átomo de hélio. Pode geralmente viajar entre 2 e 7 centímetros no ar antes de parar, e pode ser parado até mesmo com um pedaço de papel. Quando um átomo emite uma partícula alfa ou beta ou um raio gama, ele se torna um tipo diferente de átomo. Substâncias radioativas podem atravessar vários estágios de decadência antes de se tornarem estáveis, ou não radioativos. Um elemento pode ter varias formas, ou isótopos. Uma forma radioativa de um elemento é chamada de radioisotopo ou radionúcleo. Cada radionúcleo possui meia vida, que é o tempo necessário para metade da quantidade do material entrar em decadência.

na radiação detectada imediatamente no minuto anterior. Para promover uma resposta mais rápida às mudanças, quando o nível de radiação exceder a 1,000 CPM, o valor é baseado nos 3 segundos anteriores, como mostra a tabela. Está mudança automática no tempo de resposta é chamada de média automática.

Nível de radiação	Base para a leitura
<1000 CPM ou 1 mR/hr	1 minuto
>1000 CPM ou 1 mR/hr	3 minutos

Nota: Pode-se ajustar o tempo de resposta para três segundos em todos os níveis de radiação através do menu utilitário; veja “Menu utilitário”.

Alerta
O Radalert 100 pode emitir um alerta audível sempre que o nível de radiação atingir um certo nível. Os três botões situados na parte superior do instrumento possibilitam o usuário ligar e desligar o modo de alerta, e definir os níveis de alerta.
Para usar o modo de alerta, siga os passos abaixo:
1. Pressione o botão SET. O display numérico exibe o nível de alerta atual (em CPM, CPS, mR/hr, ou µSv/hr, dependendo das configurações atuais). O símbolo de radiação e a palavra SET serão exibidos.
2. Para mudar o nível de alerta exibido, utilize os botões + e – para ajustar, aumentar ou diminuir o nível.
3. Após ajustar o nível de alerta para o nível desejado, pressione o botão SET novamente para salvar o novo nível e para continuar no modo de alerta (A palavra SET deixará de ser exibida). O símbolo de radiação é exibido para indicar que o Radalert 100 está no modo de alerta.
4. Caso deseje reajustar o nível de alerta enquanto o instrumento se encontra no modo de alerta, pressione o botão SET duas vezes, e repita os passos 1 e 2.
5. Para sair do modo de alerta, pressione o botão SET uma vez.

Ao entrar no modo de alerta, o Radalert 100 reinicia a contagem.
Ao ligar o Radalert 100, os níveis de alerta são pré-ajustados para 10mR/hr, e o equivalente em CPM, µSv, e CPS. Caso o nível de alerta seja ajustado em algum modo, as configurações para os outros modos serão automaticamente atualizados para os valores equivalentes. Ao entrar ou sair no modo de unidade SI, os níveis de alerta são reajustados para os padrões.

O melhor nível de alerta é o que raramente promove falso alarme, e ainda avisa quando o nível de radiação está acima do normal.

Menu utilitário
O menu utilitário permite o usuário mudar a configuração padrão para vários parâmetros de operação. Uma nova configuração permanece em efeito até que seja mudada novamente através do menu utilitário.

- Para ativar o menu utilitário, pressione e mantenha pressionado o botão + situado na parte superior do instrumento e ligue o Radalert 100; a palavra MENU será exibido no canto inferior à direita do display numérico. Ao soltar o botão +, o número 1 será exibido no display acima da palavra MENU (indicando a opção 1 do menu).
- Selecione as opções do menu através dos botões + e –.
- Para selecionar uma opção, pressione o botão SET, utilize os botões + e – para alternar entre os valores, e pressione o botão SET novamente para selecionar o valor escolhido.
- Para sair do menu utilitário, selecione a opção 0.

As opções são:

0 **Retorna ao modo normal de operação**
1 **Escala automática**: **ON** (o padrão) seleciona o modo de média automática; **OFF** seleciona a média de 3 segundos (resposta rápida) para todos os níveis de radiação.
2 **Unidades de medida**: **CPM mR/hr** seleciona as contagens por minuto e miliroentgens por hora; **CPS µSv/hr** seleciona as contagens por segundo e microsieverts por hora.
3 **Reajuste de calibração 100**: Reajusta automaticamente o fator de calibração para 100 e reinicia o instrumento.
4,5,6,7 Reservado para opções futura. (O acesso a essas funções pode comprometer o funcionamento do aparelho de maneira permanente)
8. **Reajuste do padrão de fábrica**: Reajusta automaticamente para o modo de escala automática, CPM emR/hr, e calibração 100.
9. **Revisão**: Exibe o número da versão do software.

Caso o Radalert 100 precise ser consertado, entre em contato com o distribuidor ou fabricante.

VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO
Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.
Rua Jorge de Freitas, 274 - Freguesia do Ó
São Paulo - SP - CEP: 02911-030
Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801
E - mail : instrutherm@instrutherm.com.br
Site: www.instrutherm.com.br

Não tente consertar o Radalert 100, ele não acompanha partes de substituição e o instrumento poderá perder a garantia.

Precaução	Não envie um instrumento contaminado para conserto sob quaisquer circunstâncias.

5. Fundamentos de Radiação e Suas Medições

Este capítulo explica o que é a radiação e como é medida. Estas informações são fornecidas aos usuários que ainda não estão familiarizados com o assunto. É de grande ajuda a compreensão de como o Radalert 100 funciona e a interpretação de seus valores.

Radiação ionizada
A radiação ionizada é a radiação que modifica a estrutura dos átomos individuais ionizando-os. Os íons produzidos ionizam mais átomos por si só. As substâncias que produzem a radiação ionizada são chamadas de substâncias radioativas.
A radioatividade é um fenômeno natural. As reações nucleares acontecem continuamente no sol e em todas as outras estrelas. A radiação emitida viaja pelo espaço, e uma pequena fração alcança a terra. Fontes naturais de radiação ionizada também existem na terra. A mais comum é o urânio e seus produtos subseqüentes.
A radiação ionizada é definida em 4 tipos:

O terminal de saída inferior situado a esquerda de Radalert 100 é um terminal duplo em miniatura que promove uma saída de dados que pode ser usado para conectar o Radalert 100 a dispositivos externos. Pode-se gravar as contagens em um computador, data logger, ou um contador acumulativo. Utilize um conector stereo para ter acesso a este terminal. A saída promove uma pulsação positiva (pico de 9V, impedância de 1KΩ) a cada vez que o tubo Geiger detecta uma contagem. Na ponta do conector, a pulsação é de aproximadamente 1mS e serve para os gravadores de gráficos e saída de áudio. O sinal anelar é de aproximadamente 80µS e é adequado para contagens de alta velocidade e conexão RS-232. Um cabo com conector RS-232 (capacitor acoplado) compatível com a porta serial de computadores IBM e software são fornecidos. Para saídas compatíveis de lógica de 4,5V, conecte externamente um resistor 1KΩ de saída para terra. Fones de ouvido stereo ou mono podem ser diretamente conectados a este terminal. Para alguns tipos de fone de ouvido será necessário um controle de volume externo.

4. Procedimentos Comuns

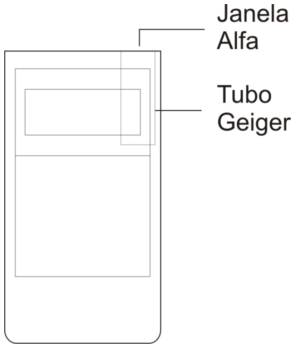
A seção a seguir promove algumas informações sobre os procedimentos comumente usados. Com qualquer procedimento, o usuário deve determinar a conveniência do instrumento ou do procedimento para a aplicação.

Estabelecendo a contagem de segundo plano
Os níveis normais de radiação de segundo plano variam em diferentes locações, de acordo com a altitude e outros fatores, tais como os tipos de minerais existentes no chão. Os níveis variam em diferentes distâncias do chão, e pode diferir até em diferentes áreas do mesmo local. Para interpretar com precisão os valores obtidos pelo Radalert 100, estabeleça um nível de radiação de segundo plano normal para cada área que planejar monitorar. Pode-se realizar isto com uma contagem cronometrada/total. Vide “Efetuar uma contagem cronometrada” para obter uma média de 10 minutos. Uma média de 10 minutos é moderadamente precisa. Pode-se repeti-la por muitas vezes e verificar a proximidade entre elas. Para estabelecer uma média mais precisa, efetue uma contagem de 1 hora. Em algumas localizações, o usuário pode desejar efetuar contagens de uma duração maior (por exemplo, 12 horas). Caso

necessite determinar se há uma contaminação anterior, tire a média em vários locais e compare as médias.

Monitoramento de área ambiental
Pode-se manter o Radalert 100 no modo CPM ou mR/hr sempre que desejar monitorar a radiação ambiental, e verifique com freqüência para ver as contagens de valores elevados. Pode-se também utilizar o modo de alerta para precaver o usuário de aumentos de radiação acima do nível de alerta.
Nota: O modo CPS não é recomendado para monitoramento de radiação ambiental devido à resolução inadequada.
Caso suspeite de um aumento na radiação ambiental, utilize o cronômetro para efetuar uma contagem de 5 ou 10 minutos, e compare a média atual com média de contagem de segundo plano. Caso suspeite de um aumento que seja muito baixo para ser detectado, pode-se efetuar uma contagem (por exemplo 6, 12, ou 24).

Verificando um objeto
Para verificar um objeto, coloque o Radalert 100 próximo ao objeto com a janela alfa virada para o objeto, caso contrário pode-se perder a radiação alfa e beta de baixo nível. Para determinar se o objeto é ligeiramente radioativo, coloque o Radalert 100 próximo ao objeto e efetue uma contagem cronometrada sobre um período de tempo apropriado.
Quando a janela alfa não estiver em uso, segure o Radalert 100 de maneira que a parede lateral do tubo Geiger fique o mais próximo possível do objeto. A melhor posição é com o canto direito superior da parte traseira do Radalert 100 o mais próximo possível do objeto. Para medir o máximo possível da radioatividade de um objeto, coloque o Radalert 100 o mais próximo possível ao objeto sem tocar no próprio.



O nível de radiação para radiação gama de uma fonte localizada diminui conforme a lei quadrada inversa. Caso mova o Radalert 100 para uma distância duas vezes maior do objeto, a radiação cai para um fator de quatro.

Precaução	Jamais toque o Radalert 100 em um objeto que possa estar contaminado. O instrumento pode ser contaminado. Um instrumento contaminado não será aceito para consertos ou reparos.

Precaução	Para manter o Radalert 100 em boas condições, manuseie-o com cuidado e observe as precauções a seguir:

- Não contamine o Radalert 100 tocando-o em superfícies ou materiais radioativos.
- Não deixe o Radalert 100 em temperaturas de 50°C (122°F) ou em luz solar direta por um longo período de tempo.
- Não deixe o Radalert 100 umido. A água pode danificar o circuito e a superfície de mica do tubo Geiger.
- Evite efetuar medições com a janela alfa exposta a luz solar direta, caso a superfície de mica do tubo Geiger for danificada pela água ou abrasão, isto pode afetar as leituras.
- Não coloque o Radalert 100 no forno microondas. Ele não mede microondas, e isto pode danificar o instrumento ou o forno.
- Caso o Radalert 100 não for ser utilizado por mais de um mês, remova a bateria para evitar danos através da corrosão da bateria.
- Substitua a bateria assim que o indicador de bateria fraca for exibido no display.

Soluções para problemas com o Radalert 100
O Radalert 100 é um instrumento de alta confiança. Caso ele não aparente estar funcionando corretamente, verifique a tabela abaixo para ver se o problema pode ser identificado.

Problema	Causa possível	Solução
Display em branco	Bateria: fraca, sem bateria, má-conexão	Instalar uma bateria nova de 9V
	Display quebrado	Caso o LED e o áudio funcionem, o LCD pode precisar ser substituído
Display funciona, mas as contagens não são registradas	Tubo Geiger danificado	Se a superfície do tubo estiver danificada, será necessário substituí-lo

Os valores são altos, mas outro instrumento promove leituras normais no mesmo local	contaminação	Verifique o Radalert com outro instrumento, limpe o mesmo com um pano úmido e detergente neutro
	Umidade	Pode haver umidade no circuito; seque o instrumento com um pano seco, se o problema persistir, leve o instrumento para ser consertado pela fábrica
O instrumento efetua falsas medições	Foto-sensibilidade	Leve o instrumento para longe da luz solar direta e fontes ultravioletas, caso os valores altos caiam, a superfície de mica no tubo Geiger pode estar danificado e o tubo precisa ser substituído.
	Descarga continua	O tubo Geiger precisa ser substituído
	Campo eletromagnético	Mantenha o instrumento longe de possíveis fontes de rádio freqüência ou campo eletromagnético.