

SRE – Sinalizador de Obstáculo Aeronáutico a Energia Solar

Este manual é um
documento da
Lábramo Centronics
Ind. e Com.Ltda.

Copyright Lábramo
Centronics Ind. e
Com. Ltda.



REVISÃO 01/2023

WWW.SUNLAB.COM.BR

Sinalizador de Obstáculos SRE

Os Sinalizadores de Obstáculos da Sunlab Power® foram desenvolvidos para assegurar a visualização noturna ou nas condições climáticas adversas de obstáculos que possam oferecer perigo à navegação aérea.

Sinalizadores de Obstáculos caracterizam-se por intensidades diferentes, cores da luz, emissão fixa ou flashes. Cada uma dessas propriedades é utilizada para indicar a altura, formação construtiva e aplicação específica da estrutura caso ofereça alto grau de perigo ao voo.



SunLab Power®
Divisão da Lábramo Centronics
Av. Francisca de Paula Pereira, 450.
Bragança Paulista. SP. Brasil
55 (11) 4035-8575



Tecnologia Brasileira.
Made in Brazil

INTRODUÇÃO

Sinalizadores para obstáculos à navegação aérea tem características particulares de intensidades, cores da luz, emissão fixa ou flashes, para operar no Brasil conforme as exigências do Ministério da Aeronáutica e das agências reguladoras, respeitando as normativas internacionais, com as quais o Brasil mantém relações e reconhecimento dos critérios adotados.

São equipamentos necessários à segurança das operações de aeronaves em vôo noturno, ou em condições de má visibilidade, portanto, devem estar em operação constante, com inspeção e manutenção regular.

A linha SRE é composta por sinalizadores compactos, incorporados ao sistema de geração solar fotovoltaica, completos e prontos para o uso.

APLICAÇÃO

O sinalizador SRE deve ser instalado no obstáculo ou em suas adjacências, em posições bem visíveis, partindo do topo da edificação e, conforme a altura, adicionados outros em níveis mais abaixo da estrutura (ex.: torres, chaminés, antenas, pontes, caixas d'água, edifícios, turbinas eólicas, etc.) sendo possível sua visualização pela aeronave a distâncias seguras, em todas as direções pelas quais ela possa se aproximar.

- Operam sem necessidade de conexão com a rede elétrica distribuída;
- Autônomos e automáticos não necessitam da intervenção humana.
- São sinalizadores de alta confiabilidade, micro-controlados, duráveis e de baixa manutenção.

Os modelos produzidos estão em conformidade com a Portaria do Ministério da Aeronáutica em vigor, em especial:

- PORTARIA Nº 1.424/GC3 do Ministério da Aeronáutica.
- ABNT NBR 9541:2006 - Sinalização aeronáutica de obstáculos.
- ABNT NBR 15238 - Sistema de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.
- ABNT NBR 6535 - Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica (LT).
- ABNT NBR 7276 - Sinalização de advertência em linha aéreas de transmissão de energia elétrica



- EM 61547:1995 – Equipamentos de iluminação para uso genérico c/ imunidade de EMC
- ICAO Anexo 14 Volume I - “Visual Aids (Doc 9157 AN/901), Aerodrome Design Manual Part. 4. - 89/336/EEC – EMC.”
- AC 70/7460-1 “Obstruction Marking and Lighting.”
- NORMAM-27/DPC– Normas da autoridade marítima para homologação de helideques instalados em embarcações e plataformas marítimas.

Baliza para Obstáculos Aéreos

Definições

*Área Horizontal Interna: estende-se para fora dos limites das Áreas de Aproximação e Transição dos gabaritos do aeródromo, com desnível de 45m (quarenta e cinco metros) em relação à elevação e seus limites externos são semicírculos, com centros nas cabeceiras das pistas.

** Área Cônica: estende-se em rampa de 1/20 (um vinte avos) para fora dos limites externos do gabarito da Área Horizontal Interna.

***Área Horizontal Externa: estende-se para fora dos limites externos do gabarito da Área Cônica.

As luzes de obstáculo de BAIXA INTENSIDADE, em nenhum caso, poderão ter intensidade menor que:

- 1 - dez candelas de luz vermelha, sem lampejos, para objetos fixos; e
- 2 - 32 (trinta e duas) candelas de luz vermelha para objetos fixos ou amarela com frequência de lampejos entre 60 (sessenta) e 90 (noventa) por minuto para objetos móveis.

Quando o uso de luz de baixa intensidade não estiver adequado ou, havendo a necessidade de uma advertência especial, deve-se utilizar luzes de obstáculo de média ou alta intensidade.

As luzes de obstáculos de MÉDIA INTENSIDADE, em nenhum caso, poderão ter intensidade menor que 1.600 (mil e seiscentas) candelas de luz vermelha, com frequência de lampejos entre 20 (vinte) e 60 (sessenta) por minuto.

Quando usadas em combinação com luzes de alta intensidade, a sua cor deverá ser branca.

As luzes de obstáculos de ALTA INTENSIDADE devem ser brancas e terem uma intensidade efetiva de 200.000 (duzentas mil) candelas no período diurno. Pode-se reduzir a 20.000 (vinte mil) candelas durante os crepúsculos e, ainda, a 2.000 (duas mil) candelas no período noturno. A tolerância permitida é de $\pm 25\%$ (vinte e cinco por cento).

Todas as luzes instaladas na estrutura deverão lampear sincronizados a uma razão de 40 (quarenta) ou 60 (sessenta) lampejos por minuto (vide tabela).

Devem ser utilizadas luzes de obstáculo de ALTA INTENSIDADE para indicar a presença de:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

CORES E POTÊNCIA LUMINOSA:

Os sinalizadores possuem intensidades classificadas em:

- ✓ Baixa intensidade: de 10 Cd até 1.599Cd (Cd=candelas).
- ✓ Média intensidade: de 2.000 Cd. até 74.999 Cd (± 25%)
- ✓ Alta intensidade: acima de 100.000 Cd.

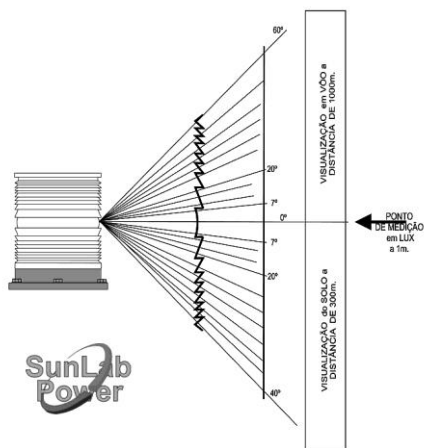


Fig.1- Ótica e sua distribuição

Obs.: Para Média ou Alta intensidades a tolerância é de 25%.

Tabela 1 – CARACTERÍSTICAS DAS CORES DA LUZ : ISO/IEC 17025

Cores da luz	Branca	Vermelha	Azul	Amarela	Verde
Temperatura (Kelvin) ou Freqüência (nm)	5000-6000K	610-650 nm	470-505 nm	614-628 nm	520-540 nm

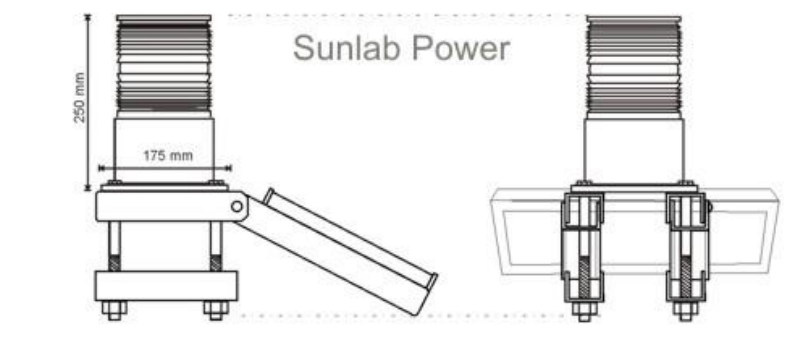


Fig.2- Dimensões e exemplo de fixação pela base (outras são opcionais)

1)Obstáculo cuja altura seja igual ou superior a 150 (cento e cinquenta metros), localizado ou não em Zona de Proteção.

2)Torres que suportem linhas elétricas elevadas, cabos aéreos, não incorporadas com balizas e em Áreas de Aproximação e Transição. Estas podem ser sinalizadas diurnamente com luzes de ALTA intensidade tipo B, reduzida a 100.000 cd. no lampejo diurno..

3)Uma ou mais luzes deverão ser colocadas na parte superior do objeto, exceto em chaminés ou outra estrutura de natureza semelhante, em que as luzes poderão ser alocadas entre 1,5m (um metro e meio) a 3m (três metros) abaixo da altura máxima evitando resíduos e calor excessivos.

Obs.: Esta é uma síntese da Portaria 1424/GC3. Recomenda-se a leitura minuciosa da mesma, para sua aplicação.

*ICAO – International Civil Aviation Organization e FAA – Federal Aviation Authority.

Tabela 2 – MODELOS PADRÕES DE SRE, CLASSE E CARACTERÍSTICAS DAS LUZES EM OPERAÇÃO.

Modelos	Tipo	Classe Intensidade ICAO	Luz/Flashs (FPM)	FAA Classes	Sincronismo	Cor	Propagação vertical	Cd. Diurno	Cd. Crepúsc.	Cd. Noturno	Aplica-se (h=altura)
SRE-902A	A		FIXA	L-810	NA	Verm.	10°	-	-	>10	h<45m
SER-902B	B	Baixa intensidade	FIXA	L-810	NA	Verm.	10°	-	-	≥32	h<45m
SRE-904	B		FIXA	L-810	NA	Verm.	10°	NA	NA	≥40	h<45m
	C		60-90 FPM	*	SIM	Amar/Azul.	12° (h)	-	>40 <400	≥40 <400	Móvel
	D	Baixa Intensidade	60-90 FPM	**	SIM	Amar.	12° (i)	-	-	≥200 <400	“Siga-me”
	E		20-40 FPM	L-864	SIM	Verm.	10°	-	-	≥40	Aerogerador integr
	60 FPM	L-885	Aerogerador indiv.								
SRE-912 (noturno)	A		40 FPM	L-865	SIM	Branca	3°	-	-	≥2.000 ± 25%	Integrado a ESR-60
			60 FPM	L-866							Integrado a ESR-50
	B	Media Intensidade	40 FPM	L-865	SIM	Verm.	3°	-	-	≥2.000 ± 25%	h≥45m e h<150m
C		FIXA	L-865	NA	Verm.	3°	-	-	≥2.000 ± 25%	h≥45m e h<150m	
SRE-924 (diurno)	A		40 FPM	L-865	SIM	Branca	3°	≥20.000	≥20.000	≥2.000 ± 25%	Integrando ESR-60 ou ESR-50
SRE-950 (diurno)	B		60 FPM ± 10%	L-857	SIM	Branca	3°-7°	100.000 ± 25%	20.000 ± 25%	2.000 ± 25%	Torre de cabos elétricos
SRE-960 (diurno)	A	Alta Intensidade	40 FPM ± 10%	L-856	SIM	Branca	3°-7°	200.000 ± 25%	20.000 ± 25%	2.000 ± 25%	h≥150m

PORTARIA Nº 1.424/GC3 do Ministério da Aeronáutica.
AC 70/7460-1, Obstruction Marking and Lighting
ICAO Anexo 14, cap.6, Tabela 6-3

*_ Sinalização de obstáculo móvel.
**_ Sinalização de veículo “Follow me”.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

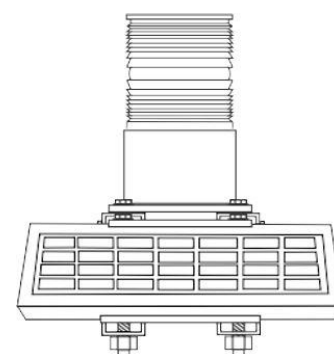
O sinalizador da linha SRE é composto por:

- Sinalizador de obstáculo a LED.
- Circuito eletrônico que incorpora fotossensor, operação do sinalizador, controlador solar e recarga da bateria, com tecnologia PWM e BMS.
- Interface de sincronização (quando necessário).
- Módulo solar fotovoltaico acoplável.
- Bateria em Lítio (LiFe PO₄).
- Suportes, conexões e estruturas específicas para a função.



Dessa forma, o sistema gera sua própria energia, acumula em bateria e fornece para o sinalizador conforme a luminosidade externa, regulando a intensidade e intermitência da luz.

O sistema opera em baixa tensão (12 ou 24 Volts), reduzindo riscos a choques e danos em eventuais casos de manuseio ou acidente. Utiliza condutores polarizados (positivo “+” e negativo “-”). Um terceiro condutor é instalado, quando há a necessidade de sincronização.



A tecnologia dos emissores Power LED utilizados e *drivers* desenvolvidos pela SunLab Power® proporcionam uma vida útil de mais de 100.000 horas. A perda de fluxo luminoso (LM-80) é inferior a 20%.

A armazenagem da energia é feita em acumuladores de Lítio (LiFe PO₄) com duração para mais de 6.000 ciclos (carga e descarga), muito mais seguras e duráveis que as baterias VRLA. Atendem à demanda pelo tempo de autonomia desejada, incluindo reserva para baixa insolação.

Os circuitos eletrônicos tem vida útil acima de 100.000 h.

Corpo e suportes são construídos em alumínio, com tratamento e pintura para suportar a atmosferas agressivas. Elementos de fixação são em aço inox.

Lente Fresnel onidirecional em Makrolon® de alta resistência a U.V. impacto e chama, com excelentes propriedades dielétricas e transparência ótica maior que o vidro.

As características construtivas fazem do SRE menos suscetível a harmônicas, EMI/RFI, surtos e descargas atmosféricas. É resistente a mudanças bruscas de temperatura e permite sua instalação em ambientes com temperaturas entre -30° e máxima até 85° Celsius.



CÓDIGOS - SRE



92	LUZ	ALIMENTAÇÃO	MODELOS	MONTAGEM	COR DA LUZ
SINALIZADOR SRE	0 FIXA		01 SRE-901	0 SIMPLES	30 BRANCA
	1 FLASH	1 SOLAR	03 SRE-902		32 VERMELHA
			05 SRE-904		33 AMBAR
			10 SRE-912		34 AMARELA
			11 SRE-924		35 VERDE
			12 SRE-950		36 AZUL
			13 SRE-960		

TABELA 3 – Sinalizadores SRE

MODELOS	Código Fixo	Código Estrobo	Potência do Sistema	Intensidade	Capacidade em bateria	Autonomia sem recarga	Período de Operação
SRE-901	920.101	-	10 Wp	BAIXA (>10cd)	12 Ah	48 h.	Noturna
SRE-902	920.103	921.103	15 Wp	BAIXA (>32cd)	12 Ah	36 h.	Noturna
SRE-904	920.105	921.105	30 Wp	BAIXA (>40cd)	18 Ah	36 h.	Noturna
SRE-912	920.110	921.110	50 Wp	MEDIA(20.000cd)	24 Ah	40 h.	Noturna
SRE-924	-	921.111	100 Wp	MEDIA(20.000cd)	30 Ah	36 h.	Diuturna
SRE-950	-	921.112	180 Wp	ALTA (100.000cd)	32 Ah	36 h.	Diuturna
SRE-960	-	921.113	300 Wp	ALTA(200.000cd)	42 Ah	36 h.	Diuturna

TABELA 4 - Características Gerais

Modelo do Sinalizador	SRE-901	SRE-902	SRE-904	SRE-912	SRE-924	SRE-950	SRE-960
Corrente máxima (A)	0,30	0,40	0,60	1,30	1,65	2,00	3,50
Consumo máximo (Watts)	3,6	4,8	7,2	15,6	40,0	50,0	90,0
Tensão (V) \pm 10%	12,0	12,0	12,0	12,0	24,0	24,0	24,0
Peso (Kg.)	26,0	27,0	29,0	32,0	33,5	35,0	37,0
Acionamento	Automático - fotossensor incorporado						
Alimentação	Através de módulo solar fotovoltaico monocristalino						
Acumulador	Banco de células em LiFe PO ₄						
Corpo / Lente	Em alumínio / Lente em policarbonato Makrolon®.						
Emissor de luz	Power LEDs						
Fixação	Padrão: fixa pela base / Pode ser fabricado conforme projeto						
Classe de proteção (IEC-529)	IP66						
Interferência EMI/RFI	Não emite interferência						
Vida útil estimada (MTBF)	>100.000 horas						
Temperatura	-30º a +85º C						
Garantia contra defeitos	2 (dois) anos						

Para maiores detalhes, consulte na internet pelo site da SunLab Power – www.sunlab.com.br ou Solicite pelo SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente 0800-160053.

RECOMENDAÇÕES - SRE

- Os sinalizadores SRE são equipamentos de segurança e devem ser instalados com o máximo cuidado para obtenção do melhor resultado e prevenção de acidentes.
- Qualquer equipamento eletro-eletrônico com painel solar e baterias necessita de manutenção preditiva. Determine a periodicidade para limpezas da cobertura do módulo solar, da lente do sinalizador, inspeção de aperto dos elementos de fixação, de contatos e condições de carga de baterias.
- Equipamentos com painel solar e/ou baterias até sua instalação definitiva, devem ser armazenados com cuidado, em locais protegidos do Sol, chuva e ventos, preferencialmente desligados e desconectados.
- Baterias armazenadas devem ser inspecionadas e recarregadas periodicamente, para não perderem a carga e se danificarem.
- Módulo solar gera eletricidade ao ser exposto à luz. Mantenha-o desconectado ou, caso não seja possível, coberto com plástico preto.

**GARANTIA:**

A Sunlab Power, divisão da Lábramo Centronics Ind. e Com. Ltda. garante que o produto fornecido está isento de defeitos e tem o funcionamento adequado ao que se propõe.

1. A GARANTIA em caso de apresentar algum defeito dentro do prazo estabelecido é de 3 meses como período legal, com conserto ou troca por outro equipamento equivalente e adicional de 9 meses imediatamente subsequentes como período contratual, para conserto em fábrica, contado a partir da data de emissão do documento fiscal de venda.
2. A Lábramo Centronics poderá estender o período contratual adicionando ao estabelecido acima, mediante exigências em contrato de fornecimento, subordinado ao cumprimento de procedimentos preditivos de manutenção rastreáveis e/ou restringindo tal extensão de garantia a determinadas partes do sistema.
3. O atendimento a GARANTIA é executado no estabelecimento do fabricante ou através de empresa de assistência ou terceiros com autorização formalizada deste fabricante.
4. Caso não seja possível e se opte pela atendimento no local, os custos provindos de transporte, hospedagem e outras despesas inerentes ao deslocamento de pessoal e equipamentos para a efetivação do atendimento correm por conta do comprador ou usuário.
5. Para o uso do direito à GARANTIA, o cliente deverá comunicar previamente ao setor de Atendimento ao Cliente da SunLab Power e obter a orientação de como proceder.
6. O recebimento de equipamento para conserto deve sempre estar precedido do número de RMA - Requisição para Manutenção e Assistência.
7. A Sunlab Power não receberá a produtos sem o conhecimento antecipado, e preferencialmente do referido numero RMA dessa autorização.

Para atendimento SAC a Sunlab Power disponibiliza o telefone 0800-160053, telefones: +55 11 4035-8575
+55 11 4035-2500

E_mail : suporte@sunlab.com.br.

Consulte nosso site para maiores informações.

NÃO ESTÃO COBERTOS PELA GARANTIA:

1. Pelo uso impróprio ou em aplicações diferentes da qual o produto foi projetado.
2. A garantia se rescinde imediatamente caso seja constatado que o produto tenha sido aberto ou violado, sem autorização formalizada deste fabricante.
3. Danos provocados por erro de projeto, instalação inadequada, ou onde a causa seja por falha advinda de equipamentos ou terceiros não autorizados ou homologados por este fabricante.
4. Dispositivos de proteção (DPS, fusíveis, disjuntores, fusíveis térmicos, PTC ou NTC.) por suas características funcionais, uma vez que queimam ou se autodestroem, para dar a proteção.
5. Danos provocados por queda de raio (descargas atmosféricas, surtos ou picos de corrente/tensão), vendavais, incêndio, inundações ou qualquer outra causa fortuita, resultante da ação da natureza ou de força maior.
6. Danos provocados pelo armazenamento irregular ou longo tempo, ex.: quedas, submersão, choques, descarga de baterias, etc.
7. Danos advindos de guerra, rebelião, atos de vandalismo, quedas ou amassamentos ocorridos durante manuseio e transporte ou a posterior, no ato da instalação.
8. Prejuízos causais ou consequenciais advindos do não funcionamento do equipamento.

RECOMENDA-SE: O acesso a partes internas de nossos equipamentos seja realizado por pessoas devidamente habilitadas e sob autorização formal deste fabricante.

Leia o conteúdo no Manual do Produto.
Está disponível para download em nosso site.

Para obter maiores detalhes sobre a garantia acesse a internet no endereço:

<http://www.sunlab.com.br/garantia.htm>