

## Como especificar Máscaras de Solda de Escurecimento Automático

As atividades de soldagem são um desafio constante aos profissionais de saúde e segurança do trabalho. Calor excessivo, movimentos repetitivos, projeções de partículas, fagulhas e respingos, eletricidade, fumos de soldagem, radiações ultravioleta, infra-vermelha e luz visível intensa são riscos que acompanham os profissionais que exercem estas atividades.

Dessa forma, a especificação de equipamentos de proteção individual para os soldadores deve ser extremamente criteriosa, para que os epi's possam oferecer a proteção efetiva mais elevada possível, sem interferir no desempenho dos demais epi's e no desempenho do profissional de soldagem durante a execução de seu trabalho.

Quando se analisa especificamente a influência do epi na visualização do cordão ou ponto de solda, o principal desafio é conciliar a proteção aos olhos e face dos soldadores contra as radiações da soldagem e fagulhas sem prejudicar a qualidade e produtividade do trabalho. Os filtros convencionais de luz, de vidro, oferecem proteção contra as radiações da soldagem durante a operação, mas para isso chegam a bloquear a luz visível incidente quando fora da operação. Isso faz com que sejam necessários vários movimentos do soldador, levantando e abaixando a máscara de soldagem, durante o dia de trabalho, para visualizar outras operações que não a elaboração do cordão.

O uso de máscaras de solda de escurecimento automático, por sua vez, permite que o soldador possa enxergar através do filtro de luz sob condições normais de luminosidade, o que tende a reduzir consideravelmente a frequência de movimentos que o soldador faz com a máscara de solda. Ganhos consideráveis de ergonomia são conseguidos dessa forma, principalmente naquelas operações de cordões curtos ou pontamentos. Também são conseguidas melhorias substanciais na qualidade e na produtividade da soldagem, conseqüências diretas da maior facilidade de visualização do posicionamento dos eletrodos, da quantidade de metal depositado e da rapidez de mudança de um ponto para outro quando não está produzindo o cordão ou ponto de solda.

No entanto, especificar máscaras de solda de escurecimento automático para uma atividade de soldagem depende de mais variáveis, além do tipo de filtro de luz. É importante levar em conta a amperagem de trabalho, o tipo de soldagem, frequência de soldagem, o lay out da soldagem, presença de outras operações próximas, como esmerilhamento, outras soldagens, comprimento médio do cordão e tempo médio de "arco aberto" por cordão, entre outras.

Se não observadas adequadamente estas outras variáveis, o investimento em máscaras eletrônicas pode se mostrar pouco otimizado, de uso limitado ou até inadequado a determinadas operações.

Não basta apenas especificar "Máscaras eletrônicas" e, a partir daí, seguir para a cotação de mercado e especificação de fornecedor.

Que tipo de máscara devemos usar? A visão periférica é importante? E o efeito da concentração de gás carbônico nas soldas mais longas? E a tonalidade de uso, está

adequada? Preciso de uma tonalidade fixa ou variável? Preciso de tempo de comutação escuro/claro rápido ou mais demorado?

Estas e outras perguntas devem ser feitas sempre que se está especificando máscaras eletrônicas de soldagem.

Além do respeito à necessidade e conforto do soldador, é importante respeitar o patrimônio da empresa. Assim, juntamente com as perguntas acima, é importante que sejam consideradas atributos de desempenho, como a velocidade de comutação claro/escuro, consistência de escurecimento, durabilidade, resistência, robustez, atendimento pós vendas, tempo de garantia, etc.

Neste catálogo você, mais do que conhecer a linha completa de soluções para soldagem da 3M, com foco nas máscaras de solda de escurecimento automático, irá obter todas as informações necessárias para poder especificar da maneira mais otimizada possível a melhor alternativa para o seu uso, para a sua empresa.

Conte sempre com a 3M para auxiliá-lo nesta especificação.

### **Glossário de Máscaras de Solda de Escurecimento Automático**

A seguir você encontrará algumas definições importantes de termos e expressões usadas nas especificações de máscaras de solda de escurecimento automático. O entendimento destas funções lhe permitirá decidir com mais segurança qual a melhor máscara de solda de escurecimento automático para você e sua empresa.

**Velocidade de Comutação** – é o intervalo de tempo para mudança de estado claro para estado escuro e vice versa. Para as máscaras Speedglas da linha 9002 este tempo é de 0,1 milésimos de segundo (ms), segundo as normas o tempo mínimo para a comutação deve ser de pelo menos 5 milésimos de segundo (ms), por isto podemos afirmar que uma máscara Speedglas é 50 vezes mais rápida que as exigências. Quanto a velocidade de comutação de estado escuro para claro este pode ser variada, sendo a menor velocidade de 50 ms, normalmente aplicável a solda do tipo ponteamto, até 300 ms, aplicável a soldas longas e de grande deposição de metal, onde existe um tempo maior para a dissipação de radiação infra-vermelha do cordão. Quanto mais rápida a comutação melhor a produção em solda ponto, por outro lado para cordões longos devemos esperar a dissipação da radiação para retomar o estado claro do filtro.

**Especificação de tonalidade** – a tonalidade a ser escolhida depende do tipo de solda e da amperagem da máquina em uso, isto porque para cada atividade cordão longo de solda, cordão curto ou mesmo solda ponto existe uma quantidade de energia sendo produzida, esta energia gerada depende da amperagem da máquina e depende do tipo da solda.

As Normas EN 379:2003 bem como a Norma ANSI Z87:2003 estabelecem algumas recomendações quanto a tonalidade para a proteção, segue abaixo a tabela de recomendação da EN 379:2003 por ser a de maior detalhes:

NÚMERO DE TONALIDADE RECOMENDADO PELA NORMA EN 379:2003																						
Processo de Solda	CORRENTE ( Ampères ) A																					
	1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600	
ELETRODO	8			9				10			11			12			13			14		
MAG	8				9			10			11			12			13			14		
TIG	8			9			10			11			12			13			14			
MIG	8				9			10			11			12			13			14		
MIG LIGA LEVE	8				9			10			11			12			13			14		
ARCO CARBONO	10						11			12			13			14			15			
CORTE PLASMA	8				9			10			11			12			13			14		
SOLDA PLASMA	1,5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

De acordo com esta tabela escolhemos a tonalidade de proteção recomendada sendo que esta norma ainda contempla uma observação de que um número de tonalidade a mais ou a menos ainda pode ser utilizado. Esta observação se deve a termos pessoas soldadoras de diferentes capacidades de visão tais como um soldador mais antigo ou um soldador novo ou mais ou menos sensíveis tais como olho claro e olho escuro.

**Filtro de Interferência** – trata-se de uma camada de vidro com tratamento metalizado com a capacidade de refletir toda energia de radiação ultra-violeta e ou infra-vermelha geradas pelo arco voltaico no processo de solda. Durante todo o tempo que estivermos com o filtro de interferência entre o arco de solda e o nosso olho estaremos com proteção contra estas duas radiações com nível de tonalidade igual a 13 para os produtos da linha Speedglas.

Tabela de especificação de filtros de escurecimento

TONALIDADE	MÁXIMA TRANSMITÂNCIA INFRA VERMELHO em %	MÁXIMA TRANSMITÂNCIA ESPECTRAL ULTRA VIOLETA em %			
		313nm	334nm	365nm	405nm
5,0	2,5	0,2	0,2	0,2	0,5
6,0	1,5	0,1	0,1	0,1	0,5
7,0	1,3	0,1	0,1	0,1	0,5
8,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,5
9,0	0,8	0,1	0,1	0,1	0,5
10,0	0,6	0,1	0,1	0,1	0,5
11,0	0,5	0,05	0,05	0,05	0,1
12,0	0,5	0,05	0,05	0,05	0,1
<b>13,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>
14,0	0,3	0,05	0,05	0,05	0,1

**Tonalidade de escurecimento e Transmitância Luminosa** – tonalidade de escurecimento é uma graduação dada para especificar a proteção que um filtro de luz oferece, ou seja para determinada quantidade de luz que um filtro tem a capacidade de bloquear, a esta determinada quantidade de luz que atravessa pelo filtro, expressa em porcentagem se da o nome de transmitância luminosa. Os filtros de luz, de acordo com sua classificação atendem as características da tabela abaixo quanto a permitirem a passagem de determinada porcentagem de radiação do espectro visível.

Tabela de especificação de filtros de escurecimento			
TONALIDADE	TRANSMITÂNCIA LUMINOSA em %		
	máxima	padrão	mínima
1,5	67	61,5	55
1,7	55	50,1	43
2,0	43	37,3	29
2,5	29	22,8	18
3,0	18	13,9	8,5
4,0	8,5	5,18	3,16
5,0	3,16	1,93	1,18
6,0	1,18	0,72	0,44
7,0	0,44	0,27	0,164
8,0	0,164	0,100	0,061
9,0	0,061	0,037	0,023
10,0	0,023	0,0139	0,0085
11,0	0,0085	0,0052	0,0032
12,0	0,0032	0,0019	0,0012
13,0	0,0012	0,00072	0,00044
14,0	0,00044	0,00027	0,00016

**Fonte de alimentação dos filtros de luz** – todo filtro de luz do tipo de escurecimento automático necessitam de alguma forma de energia elétrica para o acionamento das placas de cristal líquido que promovem o escurecimento de acordo com a tabela acima, atingindo determinada graduação/tonalidade de proteção para a radiação da luz visível promovida pelo arco elétrico do processo de soldagem. Todos os filtros de luz de escurecimento automático possuem baterias internas que alimentam as camadas de cristal líquido promovendo a polarização das mesmas e assim retendo a passagem da luz. Alguns possuem do lado externo um sistema de captação da energia gerada pelo arco elétrico para economia de baterias internas, esta captação proporciona maior durabilidade das mesmas. Este sistema de captação não tem a capacidade de recarregar as baterias internas, sendo imprescindível a possibilidade de troca das mesmas porque, por maior que seja a economia, depois de determinado período as baterias perderão sua carga e capacidade de escurecer um filtro de luz.

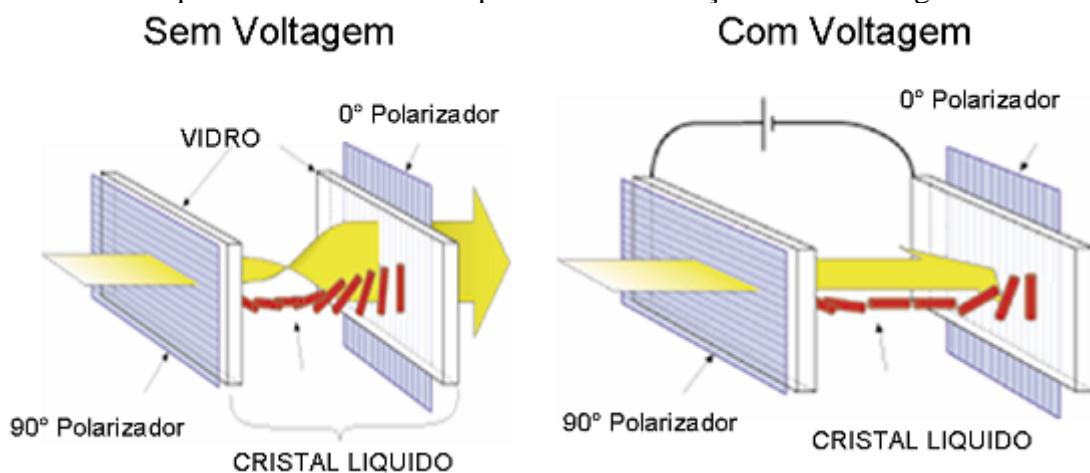


**Difusor de CO2** – este é um acessório muito eficiente para aumento da produtividade de um soldador devido ao fato de toda máscara de solda atuar como um protetor facial envolvendo o rosto do soldador, com a respiração ocorre a troca do oxigênio interno por

dióxido de carbono da exalação causando após algum tempo de trabalho a necessidade de levantar a máscara para entrada de oxigênio novo, neste momento o soldador tem a sensação de falta de ar. A existência de um difusor de CO<sub>2</sub> aumenta o tempo de permanência com a máscara abaixada, aumentando o tempo de trabalho com ventilação interna melhor e menor acúmulo de calor do processo. Reduzindo com isto o risco de exposição do soldador a radiações e fagulhas provenientes de outros soldadores ao redor.

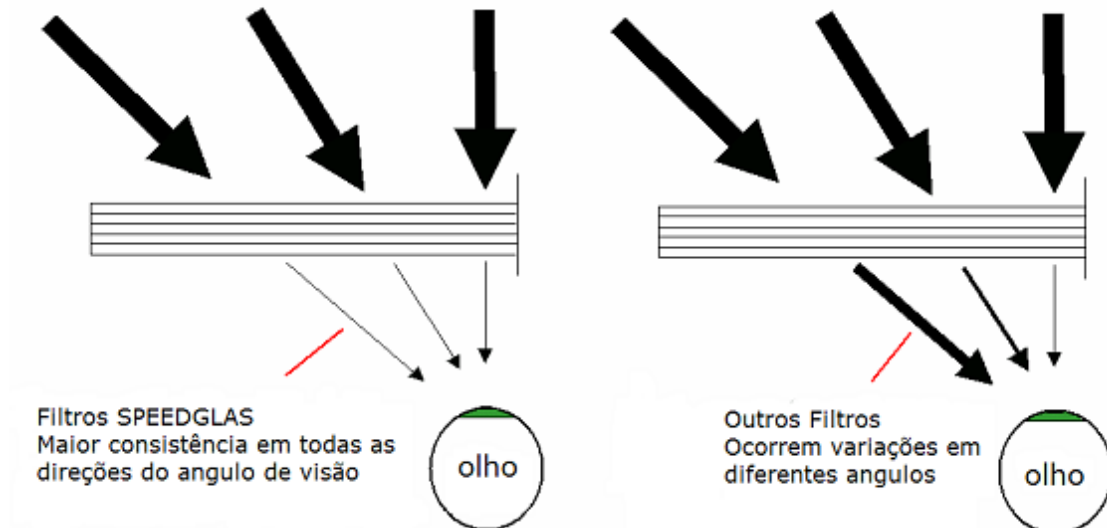


**Polarizadores de Luz** – a polarização do cristal líquido tem a função de inverter a polaridade de um cristal líquido não permitindo a passagem da luz, quanto maior número de camadas de cristal líquido presente em um filtro de luz, melhor será a sua capacidade e precisão na retenção da radiação luminosa, promovendo distribuição de passagem de luz de maneira equilibrada em toda a área do filtro, evitando porções diferenciadas de passagem de luz, nas laterais por exemplo, ou mesmo em forma de listas, bem como não permitindo a difração angular, que é a passagem de luz de modo diferenciado quando o soldador se expõem a uma radiação incidente angular.

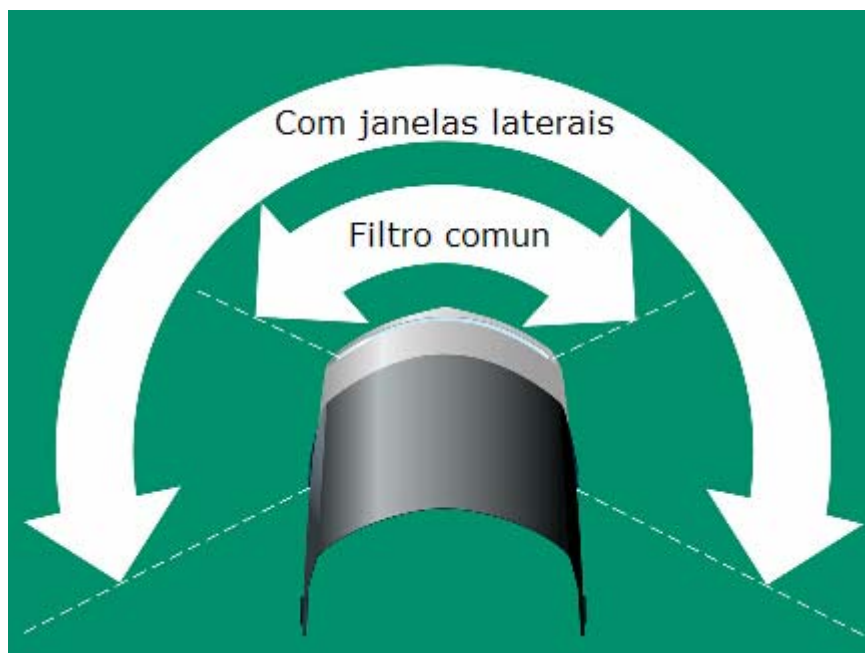


**Difração angular** : A filtração da transmitância luminosa (luz visível) nos filtros de luz se dá através da torção nemática nos conjuntos de cristal líquido, que são separados entre si por películas polarizadoras. Quando as placas de vidro que contem o cristal líquido não são separadas de forma equidistante entre si, aparece o que chamamos de “efeito ângulo” porque o filtro de luz não filtra com mesma eficácia os raios de luz visível provenientes de fontes fora da linha de centro do filtro de luz. O resultado disso

são variações na tonalidade de escurecimento, sendo percebida como “mais clara” nas bordas e mais escura mais ao centro do filtro de luz. Este efeito de variação na tonalidade causa desconforto ao soldador, causando uma incidência difusa de radiação visível, proveniente das bordas do filtro de luz. Para evitar este tipo de efeito, procure sempre especificar filtros que tenham tecnologia comprovada na combinação e montagem dos conjuntos de cristal líquido nos filtros de luz. Nos filtros da linha Speedglas, os conjuntos de cristal líquido são montados e separados equidistantemente através de micro-esferas de vidro que garantem que o efeito ângulo não irá aparecer



**Janelas laterais** - as janelas laterais auxiliam uma visão periférica da área de trabalho bem como proporcionam proteção devido ao campo de visão aumentado, podemos evitar e se defender contar algum objeto vindo em nossa direção pelo fato de poder ser visto, podemos fazer montagens mais precisas, deslocar peças e máquinas com maior segurança e precisão. As janelas laterais podem ser escurecidas quando não necessárias, mas não podem ser utilizadas quando não existem.



Espero que com estas informações você possa escolher o produto mais durável, confiável que possa proporcionar maior produtividade, qualidade, proteção e melhor custo benefício ao seu processo de soldagem. Lembre-se uma boa máscara se solda nada mais é do que uma boa ferramenta para esta atividade, não adianta só melhorar a capacidade da máquina, precisamos melhorar a ferramenta para o usuário , pois este também tem suas limitações tais como as físicas, campo de visão e necessidade de proteção eficiente.