DESCRITIVO TÉCNICO EQUIPAMENTO AUTÔNOMO

1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.1 O suporte do equipamento de proteção respiratória deverá ser por adução de ar, do tipo máscara autônoma de circuito aberto, devendo obrigatoriamente operar através de pressão positiva, seguindo estritamente às normas ABNT NBR 13.716/1996 e EN 137, oferecendo dessa maneira uma maior proteção para o trato respiratório do usuário.

1.2 O suporte do equipamento deverá ser o mais compacto possível, sem cantos vivos e sem partes ou peças que possam enroscar-se, prender-se em projeções ou passagens estreitas durante a operação do usuário.

1.3 O peso do suporte do equipamento de proteção respiratória, considerando-se apenas o suporte e excluindo a peça facial inteira, a válvula de demanda e o cilindro, não deverá exceder 3,0 kg. Além disso, o design do suporte do equipamento deverá permitir o armazenamento e o encaixe do mesmo em caminhões de bombeiros e em abrigos de parede.

1.4 O design do suporte do equipamento deverá ser de tal maneira que, ao utilizar o equipamento, seu peso seja bem distribuído ao longo do esqueleto humano, a fim de não causar danos físicos e que ao mesmo tempo seja confortável para o usuário, seguindo as instruções de Saúde e Segurança no Trabalho.

1.5 Os materiais utilizados para a construção e confecção do suporte do equipamento de proteção respiratória deverão ser de alta qualidade, sendo assim resistentes a corrosão e a deterioração.

1.6 O suporte do equipamento de proteção respiratória deverá estar apto a operar com cilindros de diferentes volumes e pressões, para isso, o mesmo deverá estar devidamente certificado.

1.7 O suporte do equipamento de proteção respiratória deverá estar apto a conectar um ou mais cilindros de volumes e pressões iguais. Esta conexão deverá estar devidamente certificada, podendo ser duas versões:
Versão 1: uma peça de conexão tipo “T”, sem a necessidade de modificações ou retrabalhos na estrutura do equipamento, com mecanismo próprio e ajustável para a fixação do cilindro.
Versão 2: uma estrutura resistente contendo os cilindros gêmeos já acoplados.

1.8 Qualquer tipo de ajuste ou reparo deverá ser realizado pelo próprio fabricante ou por seu representante legal. Pessoas não autorizadas e não treinadas jamais poderão realizar estes tipos de tarefas no suporte do equipamento de proteção respiratória. Apenas pessoas treinadas e autorizadas sabem realizar os testes no equipamento como um todo.

1.9 O fornecedor deverá garantir a fabricação de todas as peças de reposição do suporte do equipamento de proteção respiratória comercializado por um período de, no mínimo, 10 anos a contar da data de entrega do material adquirido.

1.10 O suporte do equipamento de proteção respiratória deverá ser de fácil limpeza e preparo após o seu uso. Seus respectivos materiais de construção deverão lhe proporcionar tal facilidade. O suporte do equipamento poderá ser facilmente desmontado, sem a necessidade de uma ferramenta especial para tal tarefa.

2. SISTEMA PNEUMÁTICO

2.1 O redutor de pressão (primeiro estágio de redução) deverá ser do tipo balanceado capaz de fornecer uma vazão de 1000 litros de ar por minuto, a uma pressão de 180 bar, assegurando que a pressão de saída para a válvula de demanda seja estável e constante. O redutor de pressão deverá ser confeccionado em liga metálica especial de cobre e zinco.

2.2 O projeto do redutor de pressão deverá ser o mais prático e simples possível, a fim de garantir que, na falha de qualquer elemento pneumático, o ar respirável continue passando para o usuário em níveis aceitáveis de pressão e temperatura. O redutor deverá possuir sistema anti-congelamento.

2.3 O redutor de pressão deverá possuir uma segunda saída (sistema carona), com sistema de engate rápido para uma segunda válvula de demanda e uma segunda peça facial inteira. Esta opção é aplicada para atividades de resgate de vítimas.

2.4 Também deverá estar previsto no projeto do redutor de pressão que, para qualquer situação de falha, o sistema pneumático estará operando em um modo seguro. Por exemplo: o ar respirável sempre deverá estar disponível para a válvula de demanda. Caso tenha uma falha ou um mau funcionamento do sistema, a pressão de saída na mangueira de média pressão deverá estar limitada a aproximadamente 16 bar, o que justifica a necessidade de uma válvula de alívio (segurança) embutida no sistema de redução de pressão. A válvula de alívio (segurança) deverá ser um componente integrado de fábrica no redutor de pressão.

2.5 O redutor de pressão e seu sistema pneumático deverão estar aptos a substituírem o manômetro analógico de fábrica pelo manômetro eletrônico opcional. Essa substituição deverá ser simples e não deverá ocorrer nenhuma modificação em seu desenho e/ou projeto original.

2.6 O manômetro deverá ser do tipo analógico, com display interno luminescente para que mesmo em ambientes com pouca ou nenhuma luminosidade possa ser verificada a pressão residual do cilindro. Este display interno deverá ser protegido por um visor externo, o qual deverá ser confeccionado em policarbonato de alta resistência mecânica e não estilhaçável. Todo o conjunto do manômetro deverá ser protegido por uma estrutura de borracha de alta resistência a abrasão e altas temperaturas.

2.7 A faixa de medição do manômetro deverá ser numa escala numérica de 0 a 350 bar. O manômetro analógico deverá possuir em seu display uma faixa indicada na cor vermelha, a fim de informar ao usuário que foi atingida a reserva do ar respirável do equipamento. O manômetro deverá possuir um número de série para seu controle de qualidade.

2.8 O equipamento deverá ser capaz de oferecer pressão positiva em qualquer condição de operação, sempre que utilizar a válvula de demanda de pressão positiva.

2.9 O equipamento deverá funcionar em perfeitas condições mesmo quando estiver em posições de trabalho diferentes (vertical, horizontal, invertido, etc.)

2.10 O suporte do equipamento deverá passar pelo teste de imersão em água, onde o mesmo é submetido temporariamente a ficar um metro abaixo d'água, e em seguida é retirado. Quando retirado, seu sistema pneumático deverá estar funcionando em perfeitas condições.

2.11 O sistema pneumático deverá ficar isento de problemas quando o equipamento ficar exposto a uma faixa de temperatura muito grande, e deverá funcionar perfeitamente mesmo quando exposto a altas temperaturas por um período limitado (por exemplo: situações de "*flashover*", temperaturas de 250 ºC)

2.12 O equipamento deverá possuir um dispositivo pneumático / eletrônico (unidade de controle) com as seguintes características:
1ª) unidade de monitoramento eletrônica, os alarmes de baixa pressão (indicando a queda da pressão, bem como quando atingir a reserva do cilindro de ar respirável), o alarme de inércia/homem morto (ADSU/PASS), o alarme manual de pânico (para o usuário pedir por socorro durante a operação).
2ª) ser extremamente resistente a impactos mecânicos e a ambientes agressivos, como por exemplo, uma situação de "*flashover*" (altíssimas temperaturas em curtos intervalos de tempo), não apresentando perda de funções bem como danos físicos.
3ª) ser de fácil operação, mesmo com a utilização de luvas durante o trabalho a ser executado. Deverá apresentar apenas três botões, posicionados e alinhados simetricamente, um à esquerda, outro à direita e por fim, um botão central, para fácil localização e utilização.
4ª) possuir dimensões reduzidas.
5ª) possuir alarme de nível baixo de bateria, a fim de alertar o usuário sobre a necessidade de substituição da bateria. A bateria deverá permitir a operação da unidade de controle por pelo menos 1 ano.

3. SUPORTE E ARREIOS

3.1 O design do suporte deverá ser o mais ergonômico possível, a fim de se ajustar perfeitamente nas costas do usuário. O suporte deverá concentrar todo o seu peso no quadril do usuário, ficando uma melhor distribuição em relação ao seu centro de gravidade. Com isso, a carga aplicada sobre o usuário será minimizada, e consequentemente, o estresse sobre o torso superior será reduzido ao máximo.

3.2 O suporte deverá possuir um cinto abdominal, o qual permitirá uma grande liberdade de movimentos para o usuário, evitando que o mesmo fique limitado a determinados tipo de movimentos. Com este cinto abdominal, o usuário consumirá uma quantidade de ar menor, e consequentemente, a autonomia do equipamento de proteção respiratória será maior.

3.3 O suporte deverá ser confeccionado pelo método de moldagem por injeção. Neste processo, os materiais utilizados deverão ser obrigatoriamente, a poliamida reforçada com fibra de carbono ou fibra de vidro para garantir a resiliência e a resistência a impactos.

3.4 Os arreios deverão possuir um alto grau de resistência contra o fogo, e deverão ser tão resistentes quanto absorver e reter a eletricidade estática. Além disso, os arreios deverão dispor de sistema de fivelas, confeccionadas em liga metálica especial, onde os movimentos para fixação do suporte no corpo do usuário deverão ser o mais simples possível para maior segurança no uso. Todas as partes do sistema de arreios deverão ser auto-extinguíveis quando em contato com o fogo, além de serem confiáveis quando houver alguma alteração acidental durante o uso. O sistema de arreios deverá proporcionar que o usuário coloque o suporte sozinho, sem ajuda de outra pessoa.

3.5 O design do suporte do equipamento deverá permitir a sua retirada em pleno uso, sem atrapalhar a respiração do usuário, que manterá a peça facial inteira fixada ao seu rosto. Além disso, para a conexão da válvula de demanda junto ao suporte, deverá ser utilizado um sistema de engate rápido seguro que, mesmo com a utilização de luvas, o usuário conseguirá realizar as tarefas de conexão e de desconexão, sem comprometer sua segurança.

3.6 A fivela do cinto abdominal deverá ser liberada utilizando ambas as mãos, enquanto o ajuste do seu tamanho deverá ser realizado com apenas uma das mãos. Ao ajustar o cinto abdominal, deverá ser realizado um movimento simples puxando as alças para frente, as duas alças ao mesmo tempo, com isso o usuário ganha tempo e rapidez durante seu preparo para a operação.

3.7 Todo o sistema de arreios, incluindo o acolchoamento, as alças, deverão ser certificados de acordo com os requisitos mínimos da norma EN 137.

3.8 O sistema de arreios e o cinto abdominal deverão estar devidamente acolchoados, para proporcionar um conforto muito maior ao usuário durante a utilização do equipamento de proteção respiratória. Os acolchoados deverão obrigatoriamente possuir desenho ergonômico, obedecendo ao formato do corpo humano.

3.9 Os arreios dos ombros deverão possuir excelente resistência às tarefas de tração e ao desgaste natural de uso (resistência à abrasão), bem como resistência a cortes. O material da espuma interna deverá ser do tipo “célula fechada” sintética, a fim de evitar a absorção do excesso de umidade e de líquidos provenientes do ambiente de trabalho.

3.10 O suporte deverá ser capaz de utilizar vários tipos e tamanhos de cilindros, sem a necessidade de aplicação de ferramentas especiais para tal. A abraçadeira do cilindro deverá ser confeccionada em para-aramida resistente a chama e com excelente tração

mecânica. Além disso, ela deverá possuir fixação através de sistema de velcro. Para garantir uma maior segurança ao sistema de fixação do cilindro, o suporte deverá possuir uma fivela que realizará o travamento prévio do cilindro quando este estiver sendo fixado à sua abraçadeira.

3.11 O suporte do equipamento de proteção respiratória deverá ser compatível para a fixação do sistema de comunicação do tipo rádio (telemetria), tendo em vista que a comunicação é fundamental em uma atividade com este tipo de equipamento.

3.12 O suporte deverá possuir um alarme mecânico pneumático também embutido neste sistema, o qual será acionado quando a pressão do cilindro atingir 55 ± 5 bar. Este alarme deverá ser audível mesmo em ambientes com muitos ruídos, tais como: casas de máquinas, heliportos, plataformas petrolíferas, etc.

3.13 As mangueiras do sistema pneumático deverão ser passadas por canais internos (embutidas) do suporte do equipamento de proteção respiratória, a fim de evitar, ao máximo, situações de estrangulamento das mangueiras e de enganchar ao longo de sua utilização.

4. SISTEMA PNEUMÁTICO

4.1 A válvula de demanda deverá ser do tipo balanceado e de pressão positiva, sendo neste caso o segundo estágio de redução da pressão do sistema pneumático. Através de um pistão provido de molas, ela deverá fornecer ar respirável de maneira estável e silenciosa para a peça facial inteira. A utilização de furos internos com diâmetro pequeno não será aceito, tendo em vista que este tipo de sistema pode ocasionar o entupimento e o bloqueio da passagem do ar através de corpos estranhos ou sujeiras.

4.2 A válvula de demanda deverá ser acionada na primeira inalação do usuário, permitindo então a passagem do fluxo de ar. Para interromper o fluxo de ar, a mesma deverá possuir um botão central com coloração diferenciada do restante da válvula de demanda, a fim de facilitar a sua localização e acionamento através do visor da peça facial inteira. A fixação entre a válvula de demanda e a peça facial inteira deverá ser tipo acoplamento direto (engate rápido), reforçada por dupla trava mecânica na área frontal-central da peça facial.

4.3 A vazão máxima de fornecimento de ar respirável pela válvula de demanda deverá ser de 500 l/min. Caso seja necessário um fornecimento suplementar de ar, o usuário poderá pressionar a parte central frontal da válvula de demanda, e com isso receberá uma quantidade maior que a necessária para sua respiração. A membrana interna da válvula de demanda deverá possuir data de fabricação.

4.4 A cobertura protetora da válvula de demanda deverá ser em polímero especial, a fim de protegê-la contra impactos mecânicos e contra substâncias químicas. Além disso, a válvula de demanda deverá possuir dimensões reduzidas, sem saliências laterais, a fim de evitar enroscamentos de corpos estranhos durante a operação.

4.5 O equipamento deverá ser capaz de oferecer pressão positiva em qualquer condição de operação, sempre que utilizar a válvula de demanda de pressão positiva.

4.6 O ar fornecido ao usuário deverá ser do tipo demanda. A válvula de demanda deverá ser silenciosa durante a operação, a fim de permitir a comunicação entre seus usuários.

5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA MÁSCARA FACIAL INTEIRA

5.1 A máscara facial inteira deverá oferecer um campo de visão de, no mínimo, 180º e 96% do campo de visão natural. O material de confecção da máscara facial inteira deverá ser de polímero resistente a impactos mecânicos e a substâncias químicas, sendo este em EPDM (monômero de etileno, polipropileno dieno) ou borracha natural, obrigatoriamente na cor preta.

5.2 Além disso, o material da máscara facial inteira não poderá causar manchas à pele do usuário, bem como deverá ser antialérgico e atóxico.

5.3 A máscara facial inteira deverá conter uma mascarilha interna para manter níveis aceitáveis de CO_2 na parte interna da mesma. O visor deverá ser confeccionado em policarbonato transparente de altíssima resistência a impactos, possuindo marcação do material no próprio corpo do visor e em alto relevo.

5.4 A máscara facial inteira deverá estar projetada para ser flexível e garantir a selagem ao redor do rosto do usuário, independentemente do formato e tamanho do rosto, e das condições ambientes adversas, tais como altas temperaturas e umidade. Por este motivo, a máscara facial inteira deverá obrigatoriamente conter uma vedação labial dupla interna, oferecendo uma selagem muito mais eficiente ao rosto do usuário.

5.5 A máscara facial inteira não deverá reduzir significativamente a habilidade de comunicação verbal do usuário. Por este motivo, uma membrana acústica de aço inoxidável deverá ser utilizada na máscara facial inteira.

5.6 A máscara facial inteira deverá permitir a utilização de um adaptador especial para usuários de óculos. Este adaptador não poderá interferir no campo de visão do usuário, além de ficar fixo internamente na máscara, sendo confortável ao usuário, independente da posição de trabalho do mesmo.

5.7 A máscara facial inteira deverá permitir a instalação de um sistema de comunicação auxiliar (amplificador de voz e/ou PTT via rádio), possibilitando a comunicação com as mãos livres. O sistema de fixação da máscara facial inteira deverá ser através de 5 pontos de ajuste, por tirante confeccionado em tecido de para-aramida ou similar e preso ao corpo da máscara através de presilha confeccionada em material metálico e poliamida, proporcionando uma melhor fixação junto ao rosto do usuário. Além disso, a máscara facial inteira deverá possuir uma alça de transporte confeccionada em borracha de alta resistência, com um pino plástico para redução do seu comprimento. Esse dispositivo deverá permitir o posicionamento da máscara na altura do peito do usuário, tipo modo stand-by – modo de espera – de forma a evitar a entrada de sujeiras (sólidos e líquidos).

5.8 A máscara facial inteira deverá dispor em seu interior de um sistema de exibição que através de um sistema de leds em cores diferentes, fornecerá no campo visual do usuário, informações precisas sobre a pressão do cilindro em uso. Esta informação redundante favorecerá a tomada de decisão do usuário, principalmente em situações onde as suas mãos estão ocupadas. A alimentação desse sistema deverá ser feita através de baterias alcalinas.

5.9 Deverá estar gravado no corpo da válvula de exalação e inalação, da máscara facial inteira, a identificação do fabricante. Esta válvula deverá estar localizada na parte inferior central da máscara facial inteira, e deverá possuir dispositivo próprio que a mantenha fechada durante a inalação do usuário.

6. CILINDRO DE AR COMPRIMIDO

6.1 Deverá ser confeccionado em alumínio sem costura, e deverá ser revestido tanto com fibra de carbono quanto com fibra de vidro. Seu acabamento final poderá ser em resina epóxi natural ou pintada.

6.2 A pressão de trabalho deverá ser de 300 bar (± 4.350 psi) e seu volume hidrostático deverá ser de 6,8 litros, oferecendo ao todo (capacidade máxima) a quantia de 2.040 litros de ar. Quando o usuário respirar numa média de 50 litros por minutos, a autonomia deste cilindro deverá ser de aproximadamente 40 minutos.

6.3 O cilindro de ar comprimido deverá possuir uma válvula de abertura e fechamento do ar com marcação da data de fabricação, bem como deverá possuir um manômetro para verificação da pressão do cilindro. Este manômetro deverá estar embutido no próprio corpo da válvula, através de uma proteção confeccionada em material resistente a altas temperaturas e impactos mecânicos.

6.4 Internamente em sua válvula, deverá conter obrigatoriamente um filtro sinterizado e uma válvula redutora de pressão (EFV), para uma maior segurança em caso de acidentes com o rompimento desta válvula. A instalação da válvula restritora de pressão deverá ser evidenciada através de documento comprobatório.

6.5 A válvula do cilindro deverá ser de fácil acesso pelo usuário, quando este colocar o equipamento em suas costas. Utilizando apenas uma das mãos, o usuário deverá conseguir abrir a válvula do cilindro. Entretanto, o fechamento acidental da válvula do cilindro de ar comprimido não deverá ocorrer em hipótese alguma, por exemplo: batidas em paredes, acessos em espaços confinados, etc.

6.6 O padrão de rosca do cilindro e do redutor de pressão deverá ser DIN, sem a necessidade de utilizar adaptadores para unir estas duas partes.

6.7 O cilindro deverá ser facilmente montado e desmontado no redutor de pressão do suporte do equipamento de proteção respiratória, sem a necessidade de uma ferramenta especial para tal tarefa.

6.8 O fornecedor deverá garantir a fabricação de todas as peças de reposição do cilindro durante o seu tempo de vida útil, o qual deverá ser obrigatoriamente de, no mínimo, 20 anos.

6.9 O peso do cilindro não deverá exceder 6 kg, com a válvula já instalada e sem ar pressurizado. Além disso, o design do cilindro deverá permitir o armazenamento e o encaixe do mesmo em caminhões de bombeiros e em abrigos de parede. Deverá atender a norma EN 12245.