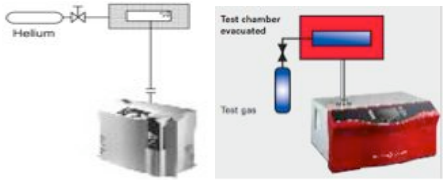
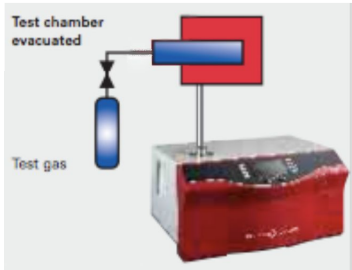



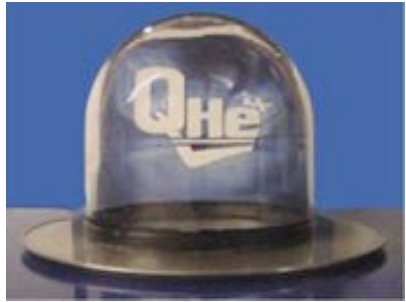
Ensaio de estanquidade (estanquicidade)


	Classificação da Técnica conforme a EN 1779	Resumo /esquema	Descrição da técnica	Requisitos, equipamento	Limite de detecção (conforme EN1779)	Aplicações típicas
1.	A.1 Vacuum technique (total), inside or outside. Ensaio de vácuo (total) no interior ou no exterior.		O objecto a ensaiar é evacuado e ligado ao detector. O objecto é dentro de uma câmara parcialmente ou totalmente cheia com hélio. Alternativamente pode-se bombear a câmara e encher o objecto com hélio.	Detector de fugas a hélio. Câmara para envolver a peça a ensaiar. Garrafa com hélio e manoreductor. Sistema de bombeamento auxiliar no caso de grandes volumes.	10^{-9} mbar.L/s	Volumes indeformáveis fáceis de evacuar ou de colocar dentro de uma câmara de vácuo. Radiadores, compressores de gás.
2.	A.2 Vacuum technique (partial) inside or outside. Ensaio de vácuo (parcial) no interior ou no exterior.		O objecto a ensaiar é evacuado e ligado ao detector. As áreas suspeitas são cobertas com uma envolvente estanque e enchida com hélio. O inverso também é possível. Parte do exterior é bombeado e o hélio é colocado dentro do objecto.	Detector de fugas a hélio. Câmara para envolver a peça a ensaiar. Flange para ligação da peça através da câmara. Garrafa com hélio e manoreductor.	10^{-9} mbar.L/s	Volumes indeformáveis fáceis de evacuar ou de colocar dentro de uma câmara de vácuo. Válvulas, flanges, vedantes.
3.	A.3 Vacuum technique (local). Ensaio de vácuo com detecção local.		O objecto a ensaiar é evacuado e ligado ao detector. As áreas suspeitas são pulverizadas com hélio. Método adequado apenas para localização das fugas (difícil de obter quantificação).	Detector de fugas a hélio. Garrafa com hélio e manoreductor. Pistola pulverizadora. Sistema de bombeamento auxiliar no caso de grandes volumes.	10^{-6} mbar.L/s	Volumes indeformáveis fáceis de evacuar. Câmaras de pressão.

4.	<p>B.1</p> <p>Chemical detection with ammonia.</p> <p>Detecção química com amoníaco.</p>	<p>PINPOINT Colormetric Leak Testing</p>  <p><small>Colormetric detectors are rapid leak detectors and inexpensive to use. They react chemically with minute leaks causing a visible color change in the developer. They can be used to detect leaks up to 1x10⁻⁷ Std cm³/s.</small></p>	<p>O objecto é evacuado e enchido com NH₃. Os pontos a serem verificados são cobertos com produtos químicos sensíveis ao NH₃ (mudam de cor).</p> <p>Já existem produtos sensíveis a outros gases e mesmo líquidos, como por exemplo água.</p> <p>Este método não é adequado para a quantificação das fugas.</p>	<p>Bomba de vácuo e químicos sensíveis ao gás/líquido de Ensaio.</p> <p>Equipamento para manipulação e recolha dos produtos de Ensaio e para limpeza/secagem posterior.</p>	10 ⁻⁶ mbar.L/s	<p>Grandes tanques e reservatórios.</p> <p>Os materiais têm de ser compatíveis com NH₃ ou com o gás/líquido de ensaio.</p>
5.	<p>B.2</p> <p>Vaccum box.</p> <p>Caixa de vácuo com gás de ensaio no lado oposto.</p> <p>B2.1</p> <p>Using internal pressure of tracer gas</p> <p>B2.2</p> <p>Spraying tracer gas in the opposite side.</p>	 <p>V600LP Low Pressure Vacuum Box</p>	<p>O objecto é enchido com hélio. Uma caixa de vácuo é aplicada no exterior e ligada ao detector de hélio.</p> <p>O objecto é evacuado e pressurizado (B2.1) ou pulverizado pelo lado de dentro com hélio.</p> <p>As paredes do objecto devem ser lisas permitindo um boa vedação por encosto.</p> <p>A variante B2.2 não permite quantificação.</p>	<p>Detector de fugas a hélio.</p> <p>Garrafa com hélio e manoreductor.</p> <p>Caixa de vácuo.</p>	10 ⁻⁸ (B2.1) e 10 ⁻⁶ (B2.2) mbar.L/s	<p>Grandes reservatórios com superfícies quase planas.</p>
6.	<p>B.3</p> <p>Pressure technique by accumulation.</p> <p>Ensaio de pressão/acumulação.</p>	 <p><small>The sulfur gas is lead to the test chamber (sulfur gas pressure inside)</small></p> <p><small>Leak part (pressured with helium)</small></p>	<p>O objecto é pressurizado com hélio e então colocado numa câmara (ou as áreas supeitas são cobertas com um saco estanque cheio de hélio). O gás fluirá pela fuga para dentro do objecto durante um período de acumulação.</p> <p>Após o período de acumulação, a câmara é arejada e ligada ao detector de hélio.</p>	<p>Detector de fugas a hélio.</p> <p>Garrafa com hélio e manorreductor.</p> <p>Câmara estanque.</p>	Até 10 ⁻⁶ mbar.L/s dependendo do período de acumulação.	<p>Usado quando os objectos não podem ser facilmente evacuados.</p> <p>Circuitos de refrigeração.</p> <p>Extintores de fogo</p> <p>Jantes de automóveis.</p>

7.	<p>B.4</p> <p>Sniffing test.</p> <p>Ensaio com sniffer (cheirador).</p>		<p>O objecto é pressurizado com hélio ou com uma mistura de concentração conhecida com hélio.</p> <p>O hélio que sai através das fugas é localizado pelo detector no modo sniffer.</p> <p>Método adequado apenas para localização das fugas.</p> <p>Permite a localização (aproximada) de fugas em instalações enterradas.</p>	<p>Detector de fugas a hélio com sniffer.</p> <p>Garrafa com hélio e manorreductor.</p>	<p>Até 10^6 mbar.L/s</p>	<p>Ideal para volumes que suportam pressões moderadas ou elevadas.</p> <p>Reservatórios e condutas de distribuição de gás ou combustível.</p> <p>Aeronáutica.</p> <p>Indústria química.</p>
8.	<p>B.5</p> <p>Pressurization-evacuation test (bombing test).</p> <p>Ensaio de pressurização/evacuação</p>		<p>O objecto é colocado numa câmara e pressurizado com hélio. Depois de um período de tempo definido (bombing) o objecto é colocado em vácuo e ligado ao detector de hélio.</p>	<p>Detector de fugas a hélio.</p> <p>Câmara de pressurização.</p> <p>Garrafa com hélio e manorreductor.</p>	<p>10^{-9} a 10^{-5} mbar.L/s</p>	<p>Pacemakers e outros implantes médicos.</p> <p>Componentes electrónicos e outros objectos semelhantes de pequenas dimensões.</p>
9.	<p>B.6</p> <p>Sealed objects by external vacuum technique.</p> <p>Ensaio de vácuo em objectos fechados com hélio.</p>		<p>O objecto é fechado numa atmosfera de hélio. Depois é colocada uma câmara e evacuado até uma pressão inferior à do seu interior. O gás que flui através das fugas é medido pelo detector.</p>	<p>Detector de fugas a hélio. (equipamento normal de embalagem)</p>	<p>10^{-9} mbar.L/s</p>	<p>Embalagens na indústria alimentar e farmacêutica.</p> <p>Preservativos.</p>

10.	<p>C.1</p> <p>Bubble test (immersion).</p> <p>Ensaio da bolha (imersão).</p>		<p>O objecto é pressurizado e completamente submerso em água (ou em outro líquido).</p> <p>As fugas são identificadas através da formação de bolhas.</p>	<p>Equipamento de pressurização (compressor).</p> <p>Recipiente com líquido, aberto.</p>	10 ⁻³ mbar.L/s	<p>Objectos de pequenas dimensões que possam ser pressurizados e mergulhados em líquido.</p>
11.	<p>C.2</p> <p>Bubble test (liquid application).</p> <p>Ensaio da bolha (aplicação de líquido).</p>		<p>O objecto é pressurizado e as superfícies exteriores suspeitas são cobertas de um líquido surfactante do tipo água e sabão. As fugas de gás produzirão bolhas ou espuma.</p>	<p>Equipamento de pressurização (compressor).</p> <p>Líquido adequado.</p>	10 ⁻³ mbar.L/s	<p>Qualquer objecto que possa ser pressurizado.</p>
12.	<p>C.3</p> <p>Bubble test with vacuum box.</p> <p>Ensaio da bolha com caixa de vácuo.</p>		<p>A superfície exterior é coberta por líquido surfactante. Aplica-se a caixa de vácuo e evacua-se o seu interior. A presença de fugas é detectável pela formação de bolhas</p>	<p>Caixa de vácuo.</p> <p>Bomba de vácuo.</p> <p>Líquido adequado.</p>	10 ⁻² mbar.L/s	<p>Paredes de reservatórios abertos ou inacessíveis do lado oposto.</p> <p>Ideal para se usar durante a construção de tanques.</p>

13.	<p>D.1</p> <p>Pressure decay test.</p> <p>Ensaio de perda de pressão.</p>		<p>O objecto é pressurizado e fechado. A pressão dentro do objecto é medida durante um determinado tempo. A perda de pressão permite calcular a taxa de fuga.</p> <p>A sensibilidade é aumentada no caso de se usarem manómetros diferenciais.</p> <p>No entanto, a sensibilidade é muito dependente das condições como temperatura do objecto e humidade do ar.</p>	<p>Equipamento de pressurização (compressor) de preferência sem vapores condensáveis.</p> <p>Medidor de pressão com registo de tempo.</p> <p>Cronómetro, termómetro e higrómetro (no caso de haver a possibilidade de condensação).</p>	<p>10^{-4} mbar.L/s dependente do volume do objecto, do tempo de ensaio e do equipamento de medida.</p>	<p>Qualquer objecto que possa ser sujeito a pressão.</p> <p>Pneumática e hidráulica.</p> <p>Reservatórios de combustível.</p>
14.	<p>D.2 Pressure rise test.</p> <p>Ensaio de aumento de pressão (perda de vácuo).</p>		<p>O objecto é evacuado até à pressão de ensaio e fechado. A pressão dentro do objecto é medida durante um determinado tempo. O aumento de pressão permite calcular a taxa de fuga.</p> <p>A sensibilidade é aumentada no caso de se usarem manómetros diferenciais</p>	<p>Bomba de vácuo.</p> <p>Medidor de pressão com registo o tempo.</p> <p>Cronómetro.</p>	<p>10^{-4} mbar.L/s dependente do volume do objecto, do tempo de ensaio e do equipamento de medida.</p>	<p>Peças estampadas na indústria automóvel.</p>
15.	<p>D.3 Pressure change test (bell pressure change).</p> <p>Ensaio de variação de pressão em câmara.</p>		<p>O objecto a ensaiar é evacuado ou pressurizado e a área a ensaiar é colocada numa câmara fechada. Qualquer fuga é detectada através da variação da pressão na câmara.</p>	<p>Equipamento de vácuo ou pressurização.</p> <p>Câmara de vácuo/pressão.</p> <p>Medidor de pressão e cronómetro.</p>	<p>10^{-5} mbar.L/s dependente do volume do objecto, do tempo de ensaio e do equipamento de medida.</p>	<p>Pequenos objectos fechados.</p>

16.	<p>D.4</p> <p>Flow measurement.</p> <p>Ensaio de medição do fluxo.</p>		<p>Gera-se uma diferença de pressão entre o interior e o exterior da envolvente do objecto. O fluxo de gás necessário para manter a pressão constante é medido.</p>	<p>Equipamento de vácuo ou pressurização.</p> <p>Câmara de vácuo/pressão.</p> <p>Medidor de pressão e de fluxo.</p>	<p>10^{-3} mbar.L/s</p>	<p>Objectos deformáveis.</p> <p>Embalagens.</p>
-----	--	---	---	---	--------------------------------------	---