

澳深兩地路由器 聯合比較試驗



近年來，智慧家居產業的快速發展和滲透，使得消費者身邊出現了越來越多支援WiFi連網功能的無線設備，隨着消費者在高清晰度、高品質內容上的追求，對於網絡連線速度的需求也在快速增長，因此推升了無線路由器市場的銷量。

目前路由器產品(含無線路由器)在內地屬於國家強制性認證產品，受到國家強制認證體系監督，而有關的國家監督抽查一般只考慮產品的安全性和電磁相容性，對產品綜合性能的測試不多，多數消費者無法直接分辨出路由器使用性能及品質的好壞。為此，深圳市消費者委員會、澳門特別行政區政府消費者委員會、深圳市福田區消費者委員會和寶安區消費者委員會共同開展路由器產品的比較試驗，通過科學客觀的檢測資料供消費者參考。

樣本來源

本次比較試驗樣本由澳深兩地工作人員在內地各電商平台及於澳門以模擬消費者方式購買，當中共計10款路由器樣本，涉及品牌包括“小米”、“普聯”、“華為”、“領勢”、“網件”、“華碩”、“水星”、“騰達”、“360”及“友訊”。

測試標準及方法

本次比較試驗從性能、信息安全、電氣安全及電磁相容這4個方面來對路由器樣本進行分級評價，當中測試標準包括中國國家強制性標準GB 4943.1-2011《信息技術

設備 安全 第1部分 通用要求》，GB/T 9254-2008《信息技術設備的無線電騷擾限制和測量方法》，而在信息安全及性能方面並無國家強制標準，則以第三方實驗室自訂測試方法進行。

比較試驗結果

(一) 性能測試

本次比較試驗性能部分的測試選取了吞吐量、無線信號覆蓋範圍以及無線網絡穩定度三部份對路由器的無線性能進行評估。

● 吞吐量

吞吐量能夠反映無線局域網的數據傳輸速度，吞吐量越高，即設備收發的數據越多，網速越快。本次比較試驗統一採用單一2×2天線WiFi 6並向下相容的終端設備接收樣本的無線數據，分別在路由器2.4G頻段和5G頻段下測試吞吐量。測試結果顯示：

- (1) 2.4G頻段下“小米(樣本編號2)”、“華為(樣本編號7)”路由器樣本的吞吐量表現較好；
- (2) 5G頻段下“華碩(樣本編號1)”、“小米(樣本編號2)”路由器樣本的表現較好；
- (3) 整體來說，WiFi 6 的路由器在2.4G和5G頻段的吞吐量均比WiFi 5 路由器好。

綜合2.4G和5G頻段的表現，“小米(樣本編號2)”路由器樣本表現卓越，吞吐量測試項目獲評五星。

吞吐量的實測值與廠家宣稱的無線傳輸速度有很大的差異，部分差異高達70%-80%，原因主要有：

- (1) 路由器有線網口（LAN口）傳輸速度上限為千兆，因此路由器輸出的無線傳輸總速度不可能超出上限；
- (2) 目前我們使用的手機、平板、手提電腦等終端設備WiFi最高只支持雙發雙收，所以說這些設備的2.4G頻段最高接收到的理論速度為300Mbps，5G頻段最高接收理論速度為866Mbps，而WiFi 6的單流頻寬理論速度為1201Mbps；
- (3) 廠家宣稱的路由器無線傳輸速度只是各頻段下的理論值總和，這個值加起來很高但現實中很難實現。

● 無線信號覆蓋範圍

此項是在同一測試環境下，分別評估10款路由器樣本在10米及20米下2.4G和5G頻段運行下的吞吐量。測試結果發現：

- (1) 2.4G頻段下，10米及20米吞吐量最高的為“小米（樣

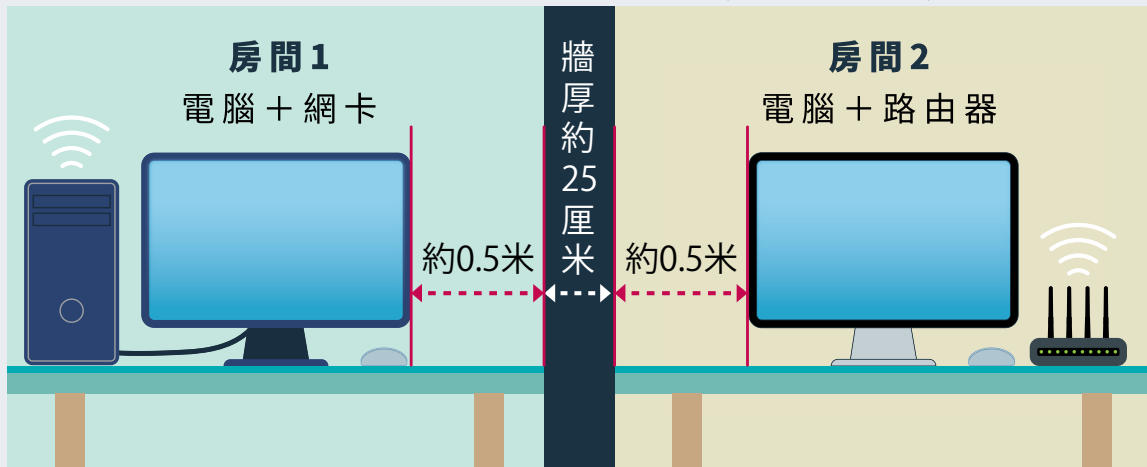
本編號2）”路由器樣本，而衰減程度最小的分別是WiFi6的路由器“華碩（樣本編號1）”和“小米（樣本編號2）”樣本，而WiFi5路由器中，“水星（樣本編號3）”路由器樣本表現較好；

- (2) 5G頻段下，10米及20米吞吐量最高的為“華碩（樣本編號1）”路由器樣本，衰減程度最小的則分別是WiFi 5路由器“360（樣本編號6）”和“網件（樣本編號8）”樣本。綜合2.4G和5G頻段下10米及20米距離的吞吐量及其衰減程度評估，“華碩（樣本編號1）”路由器樣本表現卓越，此項測試獲評五星。

● 無線網絡穩定度

為了更貼近消費者實際使用路由器的場景，本次實驗設定了穿牆後吞吐量的評估，路由器分別在穿一面牆（厚度25cm）及兩面牆（厚度分別為13cm、15cm）後吞吐量的數值，並且與未穿牆時的吞吐量進行對比，評估其穿牆後吞吐量的衰減程度。

網絡穩定度的測試場景示意圖（一面牆情況）



網絡穩定度的測試場景示意圖（兩面牆情況）



測試結果發現，大部分路由器2.4G頻段的穿牆後吞吐量衰減程度比5G頻段的衰減程度小，證明2.4G穿牆效果比5G好。但也有特例，其中“華為(樣本編號7)”路由器樣本的5G頻段衰減程度比2.4G小，而經過兩次穿牆後，多數路由器的吞吐量衰減率超過40%。

綜合穿牆後吞吐量及其衰減程度評估，“領勢(樣本編號9)”、“普聯(樣本編號4)”及“水星(樣本編號3)”路由器樣本表現卓越，此項測試獲評五星。

(二) 信息安全

10款路由器樣本在資訊安全方面表現大體良好，部分樣本在口令鑒別失敗處理一項不符合國家推薦性標準GB/T 18018-2019《信息安全技術 路由器安全技術要求》

根據前期調查，信息安全是消費者使用路由器時最擔憂的問題之一，如個人資訊洩露、帳號被盜、上網資源被人侵佔等。本次比較試驗從口令加密、口令鑒別失敗回饋、口令鑒別失敗處理及流量控制四個方面對路由器的信息安全進行評估，其中在鑒別失敗處理一項本次要求密碼錯誤次數20次或以內即鎖定，嚴於該標準要求。

測試結果發現，在口令加密、口令鑒別失敗回饋及流量控制這三項，10款路由器樣本均符合國家推薦性標準，表現良好。

但在口令鑒別失敗處理一項，10款路由器樣本表現參差，當中：

- “華為(樣本編號7)”、“小米(樣本編號2)”、“水星(樣本編號3)”、“華碩(樣本編號1)”及“友訊(樣本編號5)”5款路由器樣本符合本次比較試驗要求，在PC端和APP端，輸入錯誤密碼均在20次內鎖定帳號；
- “360(樣本編號6)”路由器樣本符合國家推薦性標準，輸入錯誤密碼30次鎖定；
- “普聯(樣本編號4)”路由器樣本符合國家推薦性標準，產品初始化要求設定6位或6位以上密碼，但僅在有條件情況下輸入錯誤密碼20次鎖定，即只有在輸入密碼位數與設置密碼的位數相同時才是20次鎖定。如輸入密碼位數少於設置密碼位數，則不鎖定。
- “騰達(樣本編號10)”、“網件(樣本編號8)”、“領勢(樣本編號9)”路由器樣本不符合國家推薦性標準，輸入錯誤密碼未鎖定。

在口令鑒別失敗處理上，標準要求在經過一定次數的鑒別失敗以後，路由器應鎖定該帳號，此規定目的在於防止外部軟件對使用者帳戶的攻擊，經過鎖定之後路由器需要手動重啟或發送驗證碼的方式才能解鎖，保證了帳號安全。

註： 本次比較試驗中檢測出的部分不符合國家推薦性標準的相關產品，並不代表該產品不符合國家強制標準要求。

(三) 電氣安全

本次比較試驗在電氣安全方面選取了GB 4943.1-2011《信息技術設備安全 第1部分 通用要求》的發熱測試，對路由器運作時的發熱進行評估。測試結果顯示，10款路由器樣本運作時，適配器、外殼、內部電路板等位置的溫度均符合國家標準要求。

(四) 電磁相容

隨着家用無線產品種類和數量越來越多，不同無線產品之間會產生輻射騷擾，如果某個產品的輻射騷擾值超過一定範圍，會影響其他電子產品的運作。因此本次比較試驗按照GB/T 9254-2008《信息技術設備的無線電騷擾限值和測量方法》測試路由器在30MHz-1GHz頻段的輻射騷擾值。

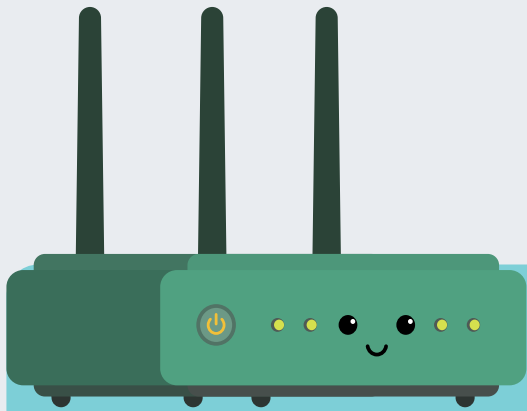
測試結果發現，“騰達(樣本編號10)”檢測結果超出國家標準限值範圍，不符合國家強制標準的輻射騷擾要求。

(五) 廠商回饋

“騰達”品牌方回覆：經自查及電源供應商分析判斷，輻射騷擾值超出國家標準限值範圍的主要原因可能是電源變壓器生產繞制工藝一致性不足造成的。針對此次抽查一致性問題改善如下：

- (1) 已將問題回饋給供應商，供應商進行制程排除及一致性管控，該公司內部也會加強抽檢力度；
- (2) 後續不良品拆解分析以便改善一致性；
- (3) 此款電源已處於退市階段，預計2020年7月使用新版電源，其一致性有極大改善。

“360”品牌方回覆：該公司路由器產品支援“身份鑒別”功能，為兼顧產品使用的便利性和安全性，設定在PC端和APP端輸錯密碼30次啟動設備鎖定。



消費提示

(一) 看配置不能只看“無線傳輸速度”

路由器廠家標稱的無線傳輸速度是在理想情況下的理論值，並不能代表真實的傳輸速度。在選購路由器時，建議看以下幾個配置：

- (1) 路由器有線網口 (LAN口) 是否千兆或以上；
- (2) 無線網絡支援頻率是否同時支援2.4G及5G；
- (3) 無線協議：WiFi 4、WiFi 5還是WiFi 6？
- (4) 其他配置如處理器、記憶體、防火牆等；

(二) WiFi 6雖好，網速和終端要匹配。

WiFi 6路由器有傳輸速度快、時延低、抗干擾好、信息安全、低能耗等優點，但要注意的是，作為源頭家居寬頻的網速決定了消費者家裏網速的上限，另外，WiFi 6路由器能向下兼容WiFi 5、WiFi 4的終端設備，但只有支援WiFi 6協議的終端連接WiFi 6路由器時，以上優點才會顯現；

(三) 路由器最好放置在家最中心位置，少阻擋，注意通風。

路由器最好放置在家中中心的位置，越接近中心越好，避免被牆所阻擋，也要遠離金屬物件。同時路由器是電子設備，需要注意通風，避免過熱的情況；

(四) 外置天線儘量豎直擺放

使用的時候，最好讓天線豎直，也就是從地面豎直向上，這樣對它的信號傳播比較有利；

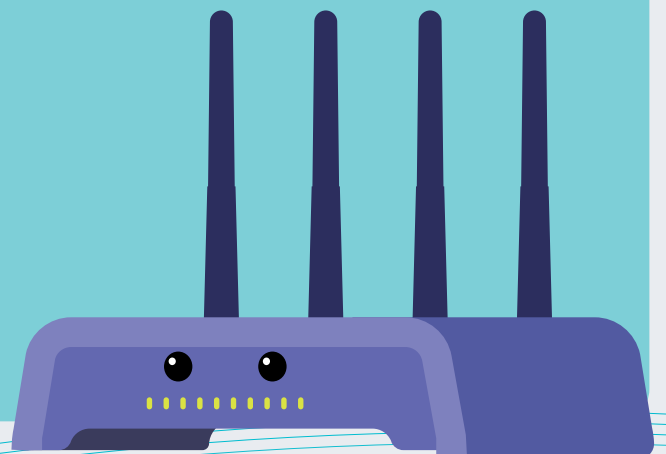
“領勢”品牌方回覆：Linksys帳戶登錄採用兩種方式，一種通過雲管理帳戶 (郵箱登錄)，另外一種為管理員登錄。

- (1) Linksys全系列產品已通過雲帳戶管理和使用，如連續輸入5次錯誤密碼帳號被強制鎖定，需進行郵箱二次驗證才可解鎖。
- (2) 對於部分同時支援雲管理登錄和管理員登錄的產品型號，後期通過提供固件升級滿足標準要求。

(五) 手機WiFi信號長期不足兩格，考慮選用子母路由器或分散式路由器。

當發現家中某些長期需要使用手機的地方，WiFi信號都是兩格或少於兩格的時候，可能需要考慮用子母路由器或者是分散式路由器來增強該個位置的信號。

消費者可掃描以下QR Code，以觀看是次“澳深兩地路由器聯合比較試驗”簡介視頻。





2020年路由器比較試驗樣本資料 Dados das amostras do teste comparativo de roteadores relativo ao ano 2020

樣本編號 ^[1] N.º de amostra ^[1]	品牌 Marca	型號 Modelo	購買管道 Canal de compra	購買地區 Local de compra	價格 ^[2] Preço ^[2]	性能測試 ^[3] Avaliação de desempenho	
						吞吐量 Taxa de transferência	無線信號覆蓋範圍 Cobertura do sinal da rede sem fio
						1	華碩(ASUS)
2	小米(Xiaomi)	R3600	小米官網 Website oficial de Xiaomi	中國內地 Interior da China	人民幣 RMB 599	★★★★★	★★★★★
3	水星(MERCURY)	D268G	水星網路京東自營旗艦店 Flagship Store de MERCURY em JD.com	中國內地 Interior da China	人民幣 RMB 189	★★★★★	★★★★★
4	普聯(TP-LINK)	TL-WDR8620	TP-LINK京東自營旗艦店 Flagship Store de TP-LINK em JD.com	中國內地 Interior da China	人民幣 RMB 409	★★★★	★★★★
5	友訊(D-LINK)	DIR-1960	澳門大阪科技實體店Osaka Technology Computer (Loja física)	澳門 Macau	澳門元 MOP 999	★★★★	★★★★
6	360	360V5S增強版	360網路京東自營官方旗艦店 Flagship Store de 360 em JD.com	中國內地 Interior da China	人民幣 RMB 149	★★★★	★★★★
7	華為(HUAWEI)	WS5800	華為官網 Website oficial de Huawei	中國內地 Interior da China	人民幣 RMB 399	★★★★	★★★★
8	網件(NETGEAR)	R7000P	澳門潛能電腦實體店 Cyber Technology Computer (Loja física)	澳門 Macau	澳門元 MOP 1,169	★★★★	★★★★
9	領勢(LINKSYS)	EA7500-AH	領勢網路京東自營官方旗艦店 Flagship Store de LINKSYS em JD.com	中國內地 Interior da China	人民幣 RMB 599	★★★★	★★★★
10	騰達(Tenda)	AC11	Tenda天貓官方旗艦店 Flagship Store de Tenda em Tmall.com	中國內地 Interior da China	人民幣 RMB 129	★★★★	★★★★

備註:

表中“✓”表示符合本次比較試驗要求;“* *”表示符合GB/T 18018-2019《信息安全技術 路由器安全技術要求》口令鑒別失敗處理要求但不符合本次比較試驗要求,“✘”表示不符合本次比較試驗參考標準要求,對於本次比較試驗中檢測出的部分不符合國家推薦性標準的相關產品,並不代表該產品不符合國家強制標準要求。

本次比較試驗結果僅對所購買的樣品負責,結果僅供消費者參考,不代表同品牌不同批次、不同規格產品的品質狀況,不構成對相關產品的推薦與宣傳;未經深圳市(區)消委會、澳門消委會書面允許,任何企業、機構及個人不得擅自使用本次比較試驗結果作為商業宣傳。

[1] 以綜合評價排序,最多“★★★★★”,按“★”評價由多至少排列,同星級樣本排名不分先後。

[2] 商品價格會因不同零售點售價可能有差異。

[3] 此為第三方實驗室自定測試方法,當中:

吞吐量:在相同條件下測試10款路由器對單一終端的輸送量,實測結果按最大傳輸速度的輸送量高低進行評級。

無線信號覆蓋範圍:分別在10米和20米距離測量10款路由器輸送量,根據輸送量數值及遠距離衰減程度進行評級。

無線網路的穩定度:分別設置一面牆和兩面牆場景,測試10款路由器在兩個場景下的輸送量,根據輸送量數值及穿牆衰減程度進行評級。

[4] 按GB/T 18018-2019《信息安全技術 路由器安全技術要求》進行測評,當中:

口令加密:在管理員進入系統會話之前,路由器應鑒別管理員的身份,鑒別時應採用口令機制,並在每次登錄系統時進行。口令應是不可見的,並在存儲和傳輸時加密保護。

鑒別失敗回饋:當進行鑒別時,路由器應僅將最少的回饋(如:打入的字元數,鑒別的成功或失敗)提供給被鑒別人員。同時,回饋資訊應避免提示“用戶名錯誤”、“口令錯誤”等資訊,避免攻擊者進行用戶名或口令的暴力猜解。

鑒別失敗處理:在經過一定次數的鑒別失敗以後,路由器應鎖定該帳號。最多失敗次數僅由授權管理員設定。本次試驗要求:PC端≤20次鎖定,APP端≤20次鎖定。

流量控制:路由器應能夠對設備本身需進行解析處理的協議流量大小進行控制,例如,通過設置頻寬等防護手段,保證系統在經受協定泛洪攻擊時原有轉發業務正常,在泛洪攻擊消除後系統可直接恢復。

[5] 按GB 4943.1-2011《信息技術設備 安全 第1部分 通用要求》的發熱測試。

[6] GB/T 9254-2008《信息技術設備的無線電騷擾限值和測量方法》測試路由器的輻射騷擾值。

[7] 本次比較試驗按照國際消費者組織通行的分級評價標準開展,總評百分比:吞吐量10%;無線信號覆蓋範圍20%;無線網路穩定度40%;信息安全20%;電氣安全5%;電磁相容5%,對於不符合GB/T 18018-2019《信息安全技術 路由器安全技術要求》口令鑒別失敗處理要求的品牌型號進行降星處理,“警示”為輻射騷擾一項未達到國家強制性標準。



測評項目 Itens de avaliação

[3]	信息安全 ^[4] Segurança da informação ^[4]				電氣安全 Segurança eléctrica	電磁相容 Compatibilidade electromagnética	綜合評價 ^[7] Qualidade global ^[7]
	無線網絡穩定度 Estabilidade da rede sem fio	口令加密 Criptografia de senhas	鑒別失敗回饋 Feedback na falha de autenticação	鑒別失敗處理 Reacção à falha de autenticação	發熱 ^[5] Aquecimento ^[5]	輻射騷擾 ^[6] Interferência radioelétrica ^[6]	
★★★★★	✓	✓	✓	✓	✓	✓	★★★★★
★★★★★	✓	✓	✓	✓	✓	✓	★★★★★
★★★★★	✓	✓	✓	✓	✓	✓	★★★★★
★★★★★	✓	✓	✓	* *	✓	✓	★★★★★
★★★★★	✓	✓	✓	✓	✓	✓	★★★★★
★★★★★	✓	✓	✓	* *	✓	✓	★★★★
★★★★	✓	✓	✓	✓	✓	✓	★★★★
★★★★★	✓	✓	✓	✗	✓	✓	★★★★
★★★★★	✓	✓	✓	✗	✓	✓	★★★★
★★	✓	✓	✓	✗	✓	✗	警示 Alerta

Obs.:

O símbolo "✓" indica que atende aos requisitos deste teste comparativo; "* * *" indica que está em conformidade com os requisitos da norma GB/T 18018-2019 "Information security technology - Technical requirement for router security" no que concerne à reacção à falha de autenticação de senhas, mas não aos requisitos deste teste; "✗" significa que não atende aos requisitos definidos pelo padrão de referência neste teste; O facto de que alguns produtos testados não atenderam ao padrão nacional recomendado não quer dizer que esses não estejam de acordo com o padrão nacional obrigatório.

Os resultados do presente teste só se referem às amostras recolhidas, e servem apenas para referência, não representando a qualidade dos produtos de diferentes lotes e especificações da mesma marca, nem servindo como recomendação e propaganda dos produtos relacionados; Os resultados não podem ser usados para fins publicitários por qualquer empresa, instituição ou indivíduo, sem autorização do Conselho de Consumidores de Shenzhen a nível municipal e distrital e do CC.

[1] As amostras são enumeradas, por ordem decrescente, com base na sua qualidade global. Quanto mais "★" obteve, melhor classificação tem a amostra, sendo a máxima "★★★★★". Em caso de igualdade da classificação, são listadas sem ordem.

[2] O preço pode variar entre as lojas.

[3] Este método de teste foi definido pelo laboratório, incluindo:

Taxa de transferência: Foi testada, a 10 roteadores, a taxa de transferência de dados para um único terminal, sob as mesmas condições. A classificação foi dada conforme a taxa de transferência à velocidade máxima de transmissão de dados.

Cobertura de sinal da rede sem fio: Foi avaliada, a 10 roteadores, a taxa de transferência respectivamente a 10 e 20 metros de distância. A classificação foi dada com base nos valores da taxa de transferência e de atenuação com distância.

Estabilidade da rede sem fio: Foram instalados cenários de uma parede e de duas paredes, respectivamente, para testar a taxa de transferência de 10 roteadores nos dois cenários. A classificação foi dada de acordo com os valores da taxa de transferência e de atenuação do sinal aquando da penetração na parede.

[4] O teste foi realizado de acordo com a norma GB/T 18018-2019 enquanto critério de avaliação.:

Criptografia de senhas: o roteador deve autenticar a identidade do administrador antes de iniciar a sessão do sistema, adoptando o mecanismo de autenticação por senha em cada sessão. A senha deve ser invisível e criptografada durante o armazenamento e a transmissão.

Feedback na falha de autenticação: na autenticação, o roteador deve encaminhar apenas o mínimo feedback (por exemplo, o número de caracteres inseridos, sucesso ou falha na autenticação) para o utilizador. Ao mesmo tempo, as informações retornadas devem evitar a exibição de "nome de utente errado", "senha errada", para evitar que os invasores adivinhem o nome ou senha de utente.

Reacção à falha de autenticação: o roteador deve bloquear a conta quando verificado um certo número de falhas de autenticação. O número máximo de falhas só pode ser definido pelo administrador autorizado. Este teste exige que seja bloqueado o terminal PC ou APP quando ≤20 falhas.

Controlo de fluxo: o roteador deve ser capaz de controlar o fluxo de protocolos que o próprio dispositivo precisa de analisar e processar; como por exemplo: com recurso aos meios de protecção como a definição da banda larga, garantir que o serviço de transmissão original se mantenha normal quando o sistema se encontra submetido a ataques de inundação de protocolos e que o sistema seja restaurado directamente após os ataques por inundação.

[5] Foi realizado de acordo com a norma GB 4943.1-2011 "Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements".

[6] Foi testado o valor de interferência radioelétrica conforme a norma GB/T 9254-2008 "Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement".

[7] Este teste comparativo foi realizado de acordo com os padrões de avaliação e classificação adoptados pelas organizações de consumidores a nível internacional. O peso percentual da avaliação é o seguinte: taxa de transferência (10%); cobertura de sinal da rede sem fio (20%); estabilidade da rede sem fio (40%); segurança da informação (20%); segurança eléctrica (5%) e compatibilidade electromagnética (5%). Foram descontados valores na classificação às amostras que não atenderam à GB/T 18018-2019 no que diz respeito à reacção à falha de autenticação. A "alerta" indica que o produto não está em conformidade com o padrão a nível de interferência radio eléctrica.