智慧電網產業標準
TSGIAS
【標準名稱】
AMI Zigbee通訊網路之網路層互通性產業標準
總號
類號

AMI Zigbee 通訊網路之網路層互通性產業標準

節次 頁次

前言 2
1. 適用範圍 2
2. 參考標準 2
3. 縮寫 2
4. 測試項目 2
4.1 網路層測試 2
4.2 應用子層測試項目 3
4.3 安全測試項目 4
名詞對照 5

(共 45 頁)

公布日期 年 月 日
台灣智慧型電網產業協會印行
修訂公布日期 年 月 日
印行年月年月
本標準非經本協會同意不得翻印
※

前言

本標準係依據2014年發行之”Interoperability Test Case Design, Version 0.3.0”內之測試案例為參考，再列入台灣之現況而訂定之標準，相關的測試案例記於本標準之附件一。

1. 適用範圍

以AMI為例，主要測試的互通性是集中器(Concentrator)及其以下的通訊模組，經由個人區域網路(Personal Area Network, PAN)的協調者(Coordinator)，協調多個路由器(Router)，再由各個路由器協調多個電表(Meter)，在Zigbee系統中，個人區域網路是由一個協調者、多個路由器及多個終端裝置(End Device)所構成。

2. 參考標準

[1] Interoperability Test Case Design, Version 0.3.0, Zigbee Alliance, July 30, 2014.
[2] Zigbee Specification, Zigbee Alliance, Oct. 12, 2010.
[3] Zigbee PRO Test Cases Platform Test Specification, Draft, Zigbee Alliance, March 24, 2008.
[4] Zigbee Compliant Platform Test Specification For Home Controls, Version 1.0, Draft, Zigbee Alliance, Dec. 5, 2006.

3. 縮寫

PAN	個人區域網路(Personal Area Network)
PanId	識別符(Personal Area Network Identification)

4. 測試項目

4.1 網路層測試

4.1.1 網路蒐尋(Network Discovery)

確認受測路由器(Router)能正確地發送加入請求(Beacon Request MAC Command Frame)信標，鄰近之個人區域網路之協調者(PAN)能予回覆且受測路由器能由具有相同識別符(PanId)之個人區域網路協調者處取得新位址，所稱相同的識別符指相同頻道(Channel)。

4.1.2 起始網路(Initiate Network)

確認個人區域網路的協調者能發送出具有正確的酬載參數(Payload Parameters)之加入請求信標，屬於同一個人區域網路的終端裝置亦發出MAC的同屬信標(Association Request)，再由協調者回覆且酬載參數亦正確，據此確認終端裝置已加入個人區域網路。

4.1.3 未允許加入網路 (Join Network-Not Permitted)

假設終端裝置進行個人區域網路掃描且該個人區域網路的協調者已設定為「不允許加入」的狀況下，本測試項目即在確認網路協調者可設定為「不允許加入」並完成MAC的同屬程序(Association Sequence)，據此拒絕終端裝置加入該網路。

4.1.4 路由器-加入網路 (Router-Join the Network)

在未關閉「允許功能」的狀況下，受測的路由器能執行主動掃描(Active Scan)，發送請求加入信標並完成同屬程序(Association Sequence)，並由協調者處取得位

址且成功執行 Route Discovery 而由協調者回覆該路徑給路由器。

4.1.5 路由器-加入網路(Router-Join the Network)

本測試項目在確認受測的個人區域網路協調者在接近路由器的無線傳輸範圍內可經由路由器發送請求加入信標、協調者回覆、路由器取得路徑等程序將路由器加入至該個人區域網路。

4.1.6 終端裝置-加入網路(End Device-Join the Network)

受測的兩個終端裝置能加入至具有相同識別符(PanId)的個人區域網路，並由該網路之協調者處取得新的位址。

4.1.7 終端裝置-加入網路(End Device-Join the Network)

受測的個人區域網路終端裝置發出請求加入信標，再由協調者回覆該信標，經由終端裝置主動掃描來建立同屬程序，並由協調者處取得新位址；同區域網路內的另一個同屬終端裝置，亦經由相同程序自協調者處取得新位址。

4.1.8 個人區域網路存在相同頻道(PAN Same-Channel Coexistence)

受測的協調者可起始個人區域網路且採用與相鄰既設個人區域網路相同的 Channel，本測試項目亦測試在新設的個人區域網路內之終端裝置及路由器皆能加入至該新設網路包括由協調者處取得新位址，且能經由協調者發送封包。

4.1.9 網路最大深度(NWK Maximum Depth)

在個人區域網路內，由第一個路由器至最大深度(Maximum Depth Limit)路由器都可加入至該個人區域網路，但當有下一個路由器想加入至該網路而發出請求加入信標時，卻能由最後加入網路的路由器拒絕，即最後可加入至該網路的路由器數為最大深度值。

4.1.10 連接狀況指令(Link Status Command)

個人區域網路協調者、網路內路由器及受測路由器定時廣播連結狀態，並廣播到一定次數後，若協調者仍未收到受測路由器的連結，即剔除該受測路由器，藉以維護 Neighbor Table。

4.2 應用子層測試項目

4.2.1 封包切割資料傳輸給予路由器及終端節點(Data Transmission to Router and End-Device with Fragmentation)

測試封包依照指定之門檻狀態(Thershold Conditions)執行切割，並設定單次可傳輸之最大封包數(Maximum Window Size)，由路由器或終端裝置經個人區域網路傳送至協調者，每單次傳輸後，再由協調者回覆是否傳送到。

4.2.2 具封包切割資料傳輸(Data Transmission with Fragmentation)

路由器加入至受測協調者之個人區域網路，且另一個路由器亦加入至前一個路由器的個人區域網路，繼而測試封包切割與傳輸。

4.2.3 封包切割資料重傳輸(Fragmentation Data Transmission with a Retransmission)

受測的協調者傳輸切割後的封包給路由器時，設定某筆訊框的區塊碼(Packet with

Block Number)不予傳送，該路由器因未收到而能回應協調者要求重予傳輸。

4.2.4 封包切割資料多次重傳輸(Fragmentation Data Transmission with Multiple Retransmissions)

測試多個訊框遺失時，且包含最大之區塊碼(Highest Block Number)之訊框，受測的協調者能予重新傳輸遺失之訊框。

4.2.5 路由器傳送應用子層資料訊框(ZR Transmit APS Data Frame MSG Neighbor)

測試路由器是否按照協調者所規定之封包格式 MSG Freeform 來傳送應用服務層資料訊框，包括執行終端裝置設定、叢集識別符(ClusterId)設定等。

4.2.6 協調者傳送應用子層資料訊框(ZC Transmit APS Data Frame MSG Neighbor)

測試協調者能否按照設定之封包格式 MSG Freeform 來傳送應用服務層資料訊框。

4.2.7 協調者/路由器/終端裝置直接傳送應用子層資料訊框(ZC/ZR/ZED Direct Transmit APS Data Frame MSGMulti-Hop Route Discovery)

由協調者尋問個人區域網路內之路由器；受測終端裝置位於那一個路由器之下，經該路由器回傳確認後，該協調者建立路由表(Routing Table)，並傳輸應用服務層資料訊框。

4.2.8 協調者/路由器/終端裝置直接傳送應用層資料訊框多點跳躍路由蒐尋(ZC/ZR/ZED Direct Transmit APS Data Frame MSGMulti-Hop Route Discovery)

在同一個人區域網路內之協調者及路由器皆廣播路徑蒐尋(Route Discovery)請求指令，而由另一個受測路由器回覆，據之協調者將之加入路由表，並傳輸應用服務層資料訊框至該路由器所屬終端裝置。

4.2.9 協調者/路由器/終端裝置直接傳送應用子層資料訊框多點跳躍路由蒐尋(ZC/ZR/ZED Direct Transmit APS Data Frame MSGMulti-Hop Route Discovery)

同 4.2.8，但受測物為協調者。

4.3 安全測試項目

4.3.1 路由器具安全性(無預設金鑰)加入網路(Join Network with Security(No Pre-configured Key)-ZR)

個人區域網路內無預設金鑰，由受測的協調者發送金鑰(Transport Key)值封包廣播給受測的上、下游路由器及其所屬各個終端裝置，再由上、下游路由器及終端裝置辨識該金鑰值，而受測的上、下游路由器及該下游路由器所屬終端裝置即可具安全性地加入至該個人區域網路。

4.3.2 子節點具安全性(無預設金鑰)加入網路(Join Network with Security(No Pre-configured Key)-Child)

個人區域網路內無預設金鑰，由協調者發送金鑰值封包廣播給各個路由器及其所屬終端裝置，再由路由器及終端裝置辨識金鑰值，而受測的路由器與受測的終端裝置即可具安全性地加入至該個人區域網路。

4.3.3 路由器具安全性(預設金鑰)加入網路(Join Network with Security(Pre-configured Key)-ZR)

個人區域網路內有預設金鑰，由受測的協調者發送金鑰值封包廣播所屬的上、下游路由器及其終端裝置，再由上、下游路由器及終端裝置辨識該金鑰，而受測路由器的上、下游及該下游路由器所屬終裝置點即可具安全性地加入至該個人區域網路。

4.3.4 子節點具安全性(預設金鑰)加入網路(Join Network with Security(Pre-configured Key)-Child)

個人區域網路內有預設金鑰，由協調者發送金鑰值封包廣播給各路由器及各終端裝置，由路由器及終端節點辨識金鑰，而受測路由器與受測終端裝置即可具安全性地加入至該個人區域網路。

名詞對照

集中器	Concentrator
協調者	Coordinator
路由器	Router
電表	Meter
終端裝置	End Device
頻道	Channel
酬載參數	Payload Parameters
同屬信標	Association Request
同屬程序	Association Sequence
主動掃描	Active Scan
最大深度	Maximum Depth Limit
門檻狀態	Thershold Conditions
最大封包數	Maximum Window Size
區塊碼	Block Number
叢集識別符	ClusterId
金鑰	Transport Key