

# 產學合作成果發表

專案 / 研究主題

間諧波造成電壓閃爍之分析與自動化測量技術

學校系所：國立彰化師範大學 電機工程系

計畫主持人：王朝興 副教授、楊文然 副教授

合作夥伴：艾維斯科技股份有限公司、鴻陞自動化有限公司

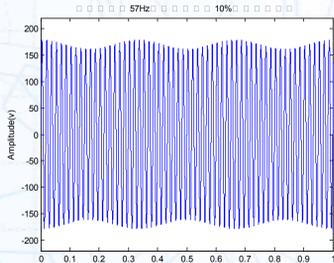
**計畫重點：** 本計畫將探討因電力電子技術的成熟，越來越多的大功率裝置被應用，這些大功率裝置如電弧爐、電焊機和空氣壓縮機等等會造成電壓變動，不良的電力品質容易造成機器運作失常，電壓波動反應在照明設備上，會造成燈光的閃爍，其中以白熾燈反應最為敏感，嚴重的燈光閃爍會影響視力更會造成身體上的不適，因此國際電工委員會 (International Electrotechnical Commission, IEC) 提出了 61000-4-15 規範電壓閃爍，以白熾燈為實驗依據，歸納出短時間閃爍嚴重性 ( $P_{st}$ ) 和長時間閃爍嚴重性 ( $P_{lt}$ ) 來評估電壓閃爍的程度，但是因為 IEC 帶通濾波器的關係，在測量間諧波所引起電壓閃爍時無法測量小於 18Hz 或是大於 102Hz 的頻率，本計畫將發展以半波均方根值來求取包絡線，並計算出  $P_{st}$  值，並與 IEC 方法做比較，希望改進 IEC 方法的缺點。

**效益 / 特色：** 研發成果可應用於智慧型電網電壓閃爍分析預測、即時廠務與機台電力品質自動監測技術。

**教授專長：** 數位信號處理、電壓閃爍



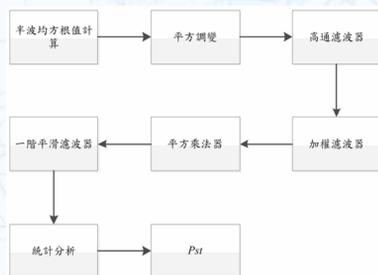
(圖 1) 間諧波產生之原因



(圖 2) 57Hz 間諧波產生之電壓閃爍



(圖 3) IEC 61000-4-15 電壓閃爍方塊圖



(圖 4) 半波均方根值分析流程圖



(圖 5) 電壓閃爍測量實體平台

f1(Hz)	60-f1(Hz)	電壓變動率 (%)	IEC 方法 Pst(HIOKI)	與 Pst=1 之誤差 (%)	半波均方根值 Pst(Matlab)	與 Pst=1 之誤差 (%)
42	102	6.5	0.85	-15.3	1	-0.43
43	103	7	0.8	-20.4	1.02	1.92
44	104	7.5	0.75	-24.7	1.03	3.34
45	105	8	0.71	-29.2	1.04	3.55
46	106	8.5	0.65	-35.2	1.05	4.91
47	107	9	0.6	-40.4	1.05	4.91
48	108	9.5	0.54	-45.6	1.05	4.91
49	109	10	0.49	-50.6	1.05	4.91
50	110	10.5	0.45	-55	1.05	4.91
51	111	11	0.41	-59.4	1.05	4.73
52	112	11.5	0.37	-63.4	1.04	3.55
53	113	12	0.33	-66.8	1.03	3.18
54	114	12.5	0.3	-70.2	1.02	2.15
55	115	13	0.27	-73	1.01	0.88
56	116	13.5	0.24	-75.8	1	-0.43
57	117	14	0.22	-78	0.98	-1.73
58	118	14.5	0.2	-80.2	0.97	-3
59	119	15	0.18	-82.1	0.96	-4.38
60	120	15.5	0.16	-83.8	0.94	-6.3

(表 1) 大於 102Hz 間諧波測試之結果

f1(Hz)	60-f1(Hz)	電壓變動率 (%)	IEC 方法 Pst(HIOKI)	與 Pst=1 之誤差 (%)	半波均方根值 Pst(Matlab)	與 Pst=1 之誤差 (%)
40	20	6.15	0.97	-3.20	1.05	4.91
42	18	6.5	0.84	-16.30	1.01	1.01
43	17	7	0.80	-19.60	1.03	3.44
44	16	7.5	0.75	-24.70	1.05	5.16
45	15	8	0.71	-29.50	1.07	6.88
46	14	8.5	0.65	-34.70	1.08	8.40
47	13	9	0.61	-39.50	1.10	9.62
48	12	9.5	0.54	-44.10	1.11	11.11
49	11	10	0.52	-48.00	1.12	12.32
50	10	10.5	0.50	-50.50	1.14	14.21
51	9	11	0.49	-51.10	1.16	16.49
52	8	11.5	0.52	-48.40	1.20	20.11
53	7	12	0.60	-40.00	1.26	25.96
54	6	12.5	0.73	-26.80	1.36	35.50
55	5	13	0.92	-8.20	1.50	49.63
56	4	13.5	1.01	1.40	1.59	59.24
57	3	14	0.88	-12.20	1.54	54.26
58	2	14.5	0.70	-30.10	1.46	45.89
59	1	15	0.33	-66.60	1.46	45.83

(表 2) 小於 18Hz 間諧波測試之結果