

出國報告（出國類別：其它）

關島 Cabras 電廠 #1 汽機振動測試

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：陳明富課長

楊宗淇工程師

派赴國家：美國關島

出國期間：100年7月23日 ~ 100年7月31日

報告日期：100年9月16日

出國報告審核表

出國報告名稱：關島 Cabras 電廠 #1 汽機振動測試

出國人姓名	職稱	服務單位
楊宗淇	工程師	電力修護處振研隊

出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 _____ (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)
------	---

出國期間：100 年 7 月 23 日 至 100 年 7 月 31 日	報告繳交日期：100 年 9 月 16 日
--------------------------------------	-----------------------

出國計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 格式完整 (本文必須具備「目地」、「過程」、「心得」、「建議事項」) <input checked="" type="checkbox"/> 3. 無抄襲相關出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 內容充實完備。 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8. 退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9. 本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會 (說明會)，與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 10. 其他處理意見及方式：
--------------	--

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報告人		審核人	單位 主管 	主管處 主管 	總經理 副總經理 
-----	---	-----	---	---	--

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：關島 Cabras 電廠 #1 汽機振動測試

頁數 12 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：臺灣電力公司/人事處/(02)23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：楊宗淇/臺灣電力公司/電力修護處/
工業工程師/(02)27853199-232

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：100.7.23 ~ 100.7.31 出國地區：美國關島

報告日期：100.9.16

分類號/目

關鍵詞：振動

內容摘要：(二百至三百字)

關島 Cabras 電廠#1 汽機已運轉約 30 年，近來因高振動(>5mil)常有跳機情況發生。關島電力局(GPA)經由駐廠人員(財團法人台灣機電工程服務社)之推薦，於 2011.7.13 委託電力修護處進行該機組振動改善工作。本處派遣工程師兩員前往關島電廠進行振動測試工作，該兩員須由台灣自行攜帶繁重測試儀器登機，經過重重安檢關卡後抵達關島，並馬不停蹄地下了夜機後立即投入電廠工作，測試結果發現機組有質量不平衡現象(mass unbalance)，經由加配重:#4 plane: +128g@242° 處理，該機組振動值已明顯改善(<2.7mil)。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

目錄

	頁次
一、 出國目的-----	1
二、 出國行程-----	1
三、 工作內容及過程-----	1
四、 心得及建議-----	2
五、 振動測試報告-----	2

一、出國目的

關島 Cabras 電廠#1 汽機已運轉約 30 年，近來因高振動(>5mil)常有跳機情況發生。關島電力局(GPA)經由駐廠人員(財團法人台灣機電工程服務社)之推薦，於 2011.7.13 委託電力修護處進行該機組振動改善工作。

二、出國行程

100 年 7 月 23 日	去程(22:50 桃園--關島 04:00)
100 年 7 月 24 日~30 日	駐關島 Cabras#1 機振動測試
100 年 7 月 31 日	回程(05:30 關島--桃園 07:35)

三、工作內容及過程

本案系由台灣機電工程服務社委託，執行關島 CABras#1 機振動測試。原因為該部機近來常有高振動(>5mil)跳機之虞，又關島 Cabras 電廠預計下半年度進行 #2 機停機檢修，廠方希望能確保#1 機可靠運機，避免電廠全黑事件發生。

修護處於 7 月 13 日接獲台灣機電工程服務社委託，經本處與電廠聯繫得知 #1 機當時已經跳機沒有運轉，而電廠人員無法提供跳機時的機組振動資料，只能大約說明四號軸承振動經常大於 5mil，因此本處只能參考歷年來該機組振動測試報告，判斷#1 機可能有質量不平衡(mass unbalance)現象，建議電廠可加配重塊改善。

本處工程人員與關島 Cabras 電廠主管溝通後，廠方希望#1 機起動前，本處能先加平衡配重塊以測試此方法之有效性，因此本處工程人員決定加 128g 配重塊於第四盤面(#4 plane: +128g@242°)。

7月25日電廠維修人員開始拆解第四盤面外蓋，由於結構複雜，共歷時三天才完成拆解外蓋、加配重、組裝外蓋等工作。又電廠必須於7月30日前完成#1機併聯發電，因此電廠人員明確告知本處工程人員沒有時間進行第二次加配重工作。

關島#1機加配重後於7月27日15:35開始起動，並於7月28日00:20併聯發電，本處工程人員量測到之機組最大振動值為#4(X)的2.62mil。

四、心得及建議

此次之檢測係屬急要之工案，從接到委託單到成行只有短短的10天，準備工作非常緊迫，感謝公司各級長官簽文核章效率快速，才能在短時間內完成人員出國陳核流程，同時也要感謝台機社以及Cabras電廠林廠長及經理等的協助，使該機組高振動改善工作能順利完成。

台灣機電工程服務社與關島電力局(GPA)簽定Cabras電廠#1與#2號機組營運管理合約，往後可能會有類似之急要工案委託，又申請美國簽證須要一定時程，因此本處須時時備妥人員出入境之準備，以備不時之需。

五、振動測試報告

關島Cabras電廠#1機振動測試報告共10頁，如次頁。

台電電力修護處振動研測隊振動測試報告

委託單位	台灣機電工程服務社
試驗名稱	振動測試
設備名稱	關島電力局 GPA Cabras #1主汽輪發電機
測試人員	陳明富、楊宗淇
試驗日期	100年07月23日至100年07月31日

(一) 測試結果：

單位：mil/deg.

測試位置		程序	#1	#2	#3	#3	#4	#4	#5	#5
			BRG (X)	BRG (X)	BRG (Y)	BRG (X)	BRG (Y)	BRG (X)	BRG (Y)	BRG (X)
處 置 後 量 測	120 rpm	in	0.18/257	0.32/292	0.72/347	1.37/227	0.63/61	0.76/6	0.80/43	0.37/354
		out	0.63	0.86	1.20	1.33	0.94	0.84	0.81	0.78
	臨界速度	in	1.31/254	2.45/315	0.98/348	1.91/267	0.53/234	1.42/94	0.83/65	0.94/309
		out	1.67	2.83	1.31	2.18	1.34	1.79	1.33	1.26
	Start-up	rpm	2020	2240	1460	1540	1340	1380	1980	2060
	3600rpm NO LOAD	in	0.25/68	0.97/45	1.10/310	1.77/203	0.47/0	0.84/211	0.42/158	1.13/38
		out	0.68	1.34	1.30	2.08	1.01	1.40	0.91	1.55
	3MW	in	0.26/81	0.96/54	1.08/304	1.80/199	0.47/355	0.83/205	0.36/153	1.04/35
		out	0.68	1.30	1.26	2.06	0.98	1.20	0.88	1.47
10MW	in	0.20/101	1.00/67	1.16/287	2.10/190	0.50/351	1.03/200	0.27/144	1.00/30	
	out	0.60	1.43	1.42	2.38	1.02	1.26	0.81	1.42	
20MW	in	0.29/135	0.73/79	1.36/307	2.03/210	0.77/340	1.46/192	0.47/125	1.12/26	
	out	0.74	1.21	1.54	2.29	1.31	1.91	1.01	1.61	
30MW	in	0.14/~	0.88/93	1.24/312	1.95/217	1.22/321	2.26/183	0.45/123	1.27/29	
	out	0.64	1.44	1.39	2.15	1.56	2.62	0.97	1.65	
配重情形		#4 plane: +128g@242°								
接受標準		Alarm: 5 mil Trip: 7.5 mil								

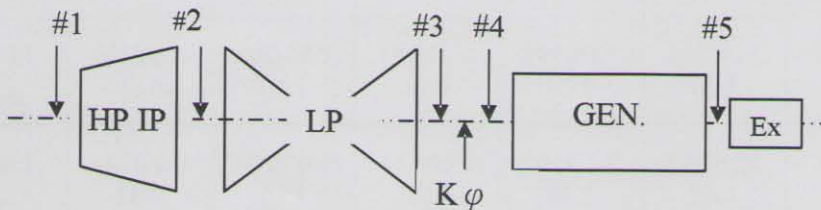
(二) 試驗前狀況：
Brg#4X振動值超過5 mil。

(三) 原因分析：
質量不平衡。

(四) 處理對策：
配重：
#4 plane: +128g@242°。

(五) 建議事項：
請持續監測Brg#3X&Brg#4X的振動變化情形。

(六) 設備概述：



容 量：66MW
轉 速：3600rpm
傳動方式：.蒸汽
轉向(TG)：Turb->.Gen CCW
軸承型式：Sleeve
振動拾訊位置：X-45R ; Y-45L
相角拾訊位置：90R

(七) 拾訊器靈敏度記錄：

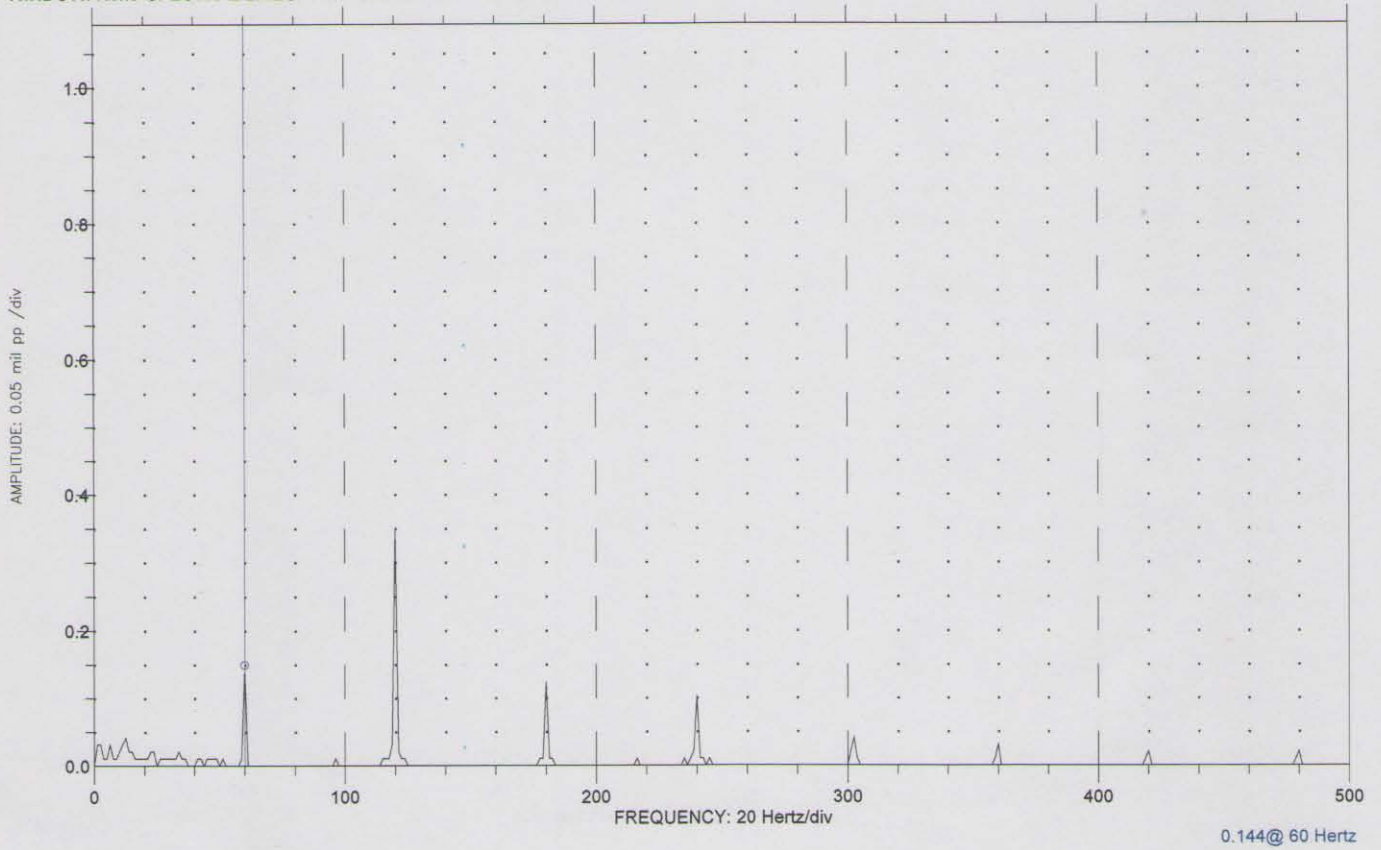
單位：mv/mil

拾訊器靈敏度 振動值	標準 值						
1 mil	200						

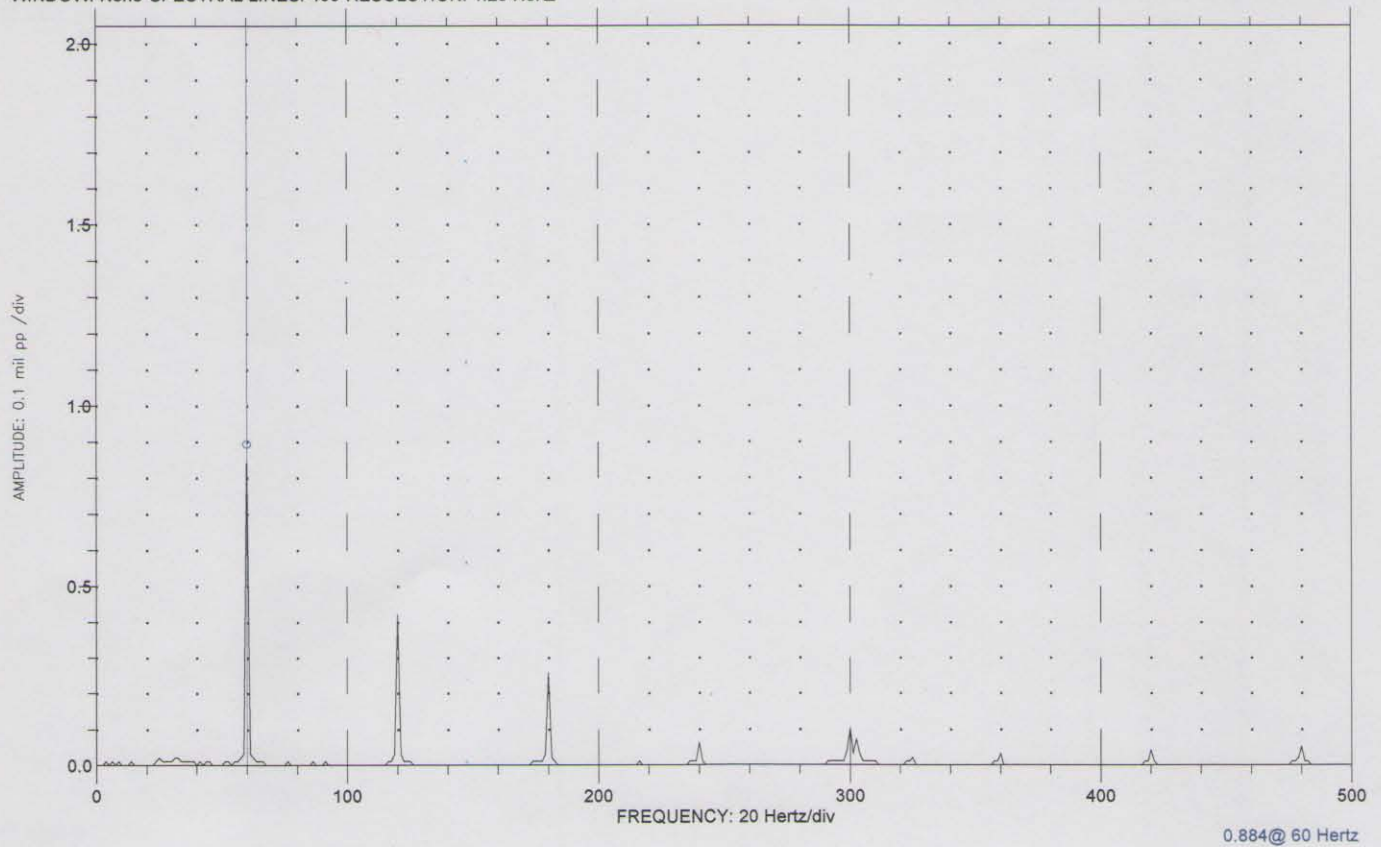
(八) 使用儀器配置圖：



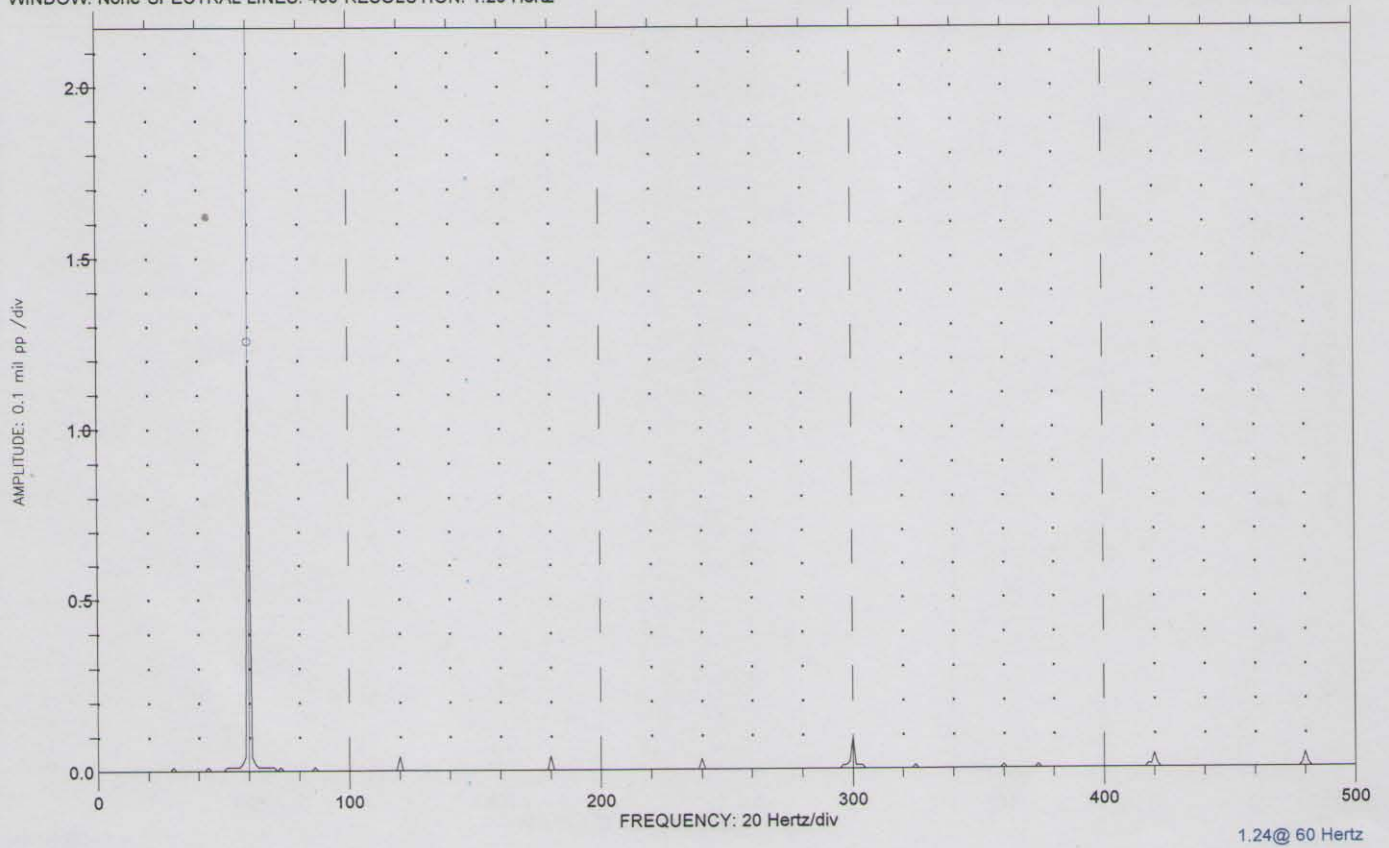
Half Spectrum 1 #76
POINT: BRG 1X /45° Right DIR AMPL: 0.642 mil pp
MACHINE: HP Turbine MACHINE SPEED: 3598 rpm
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz



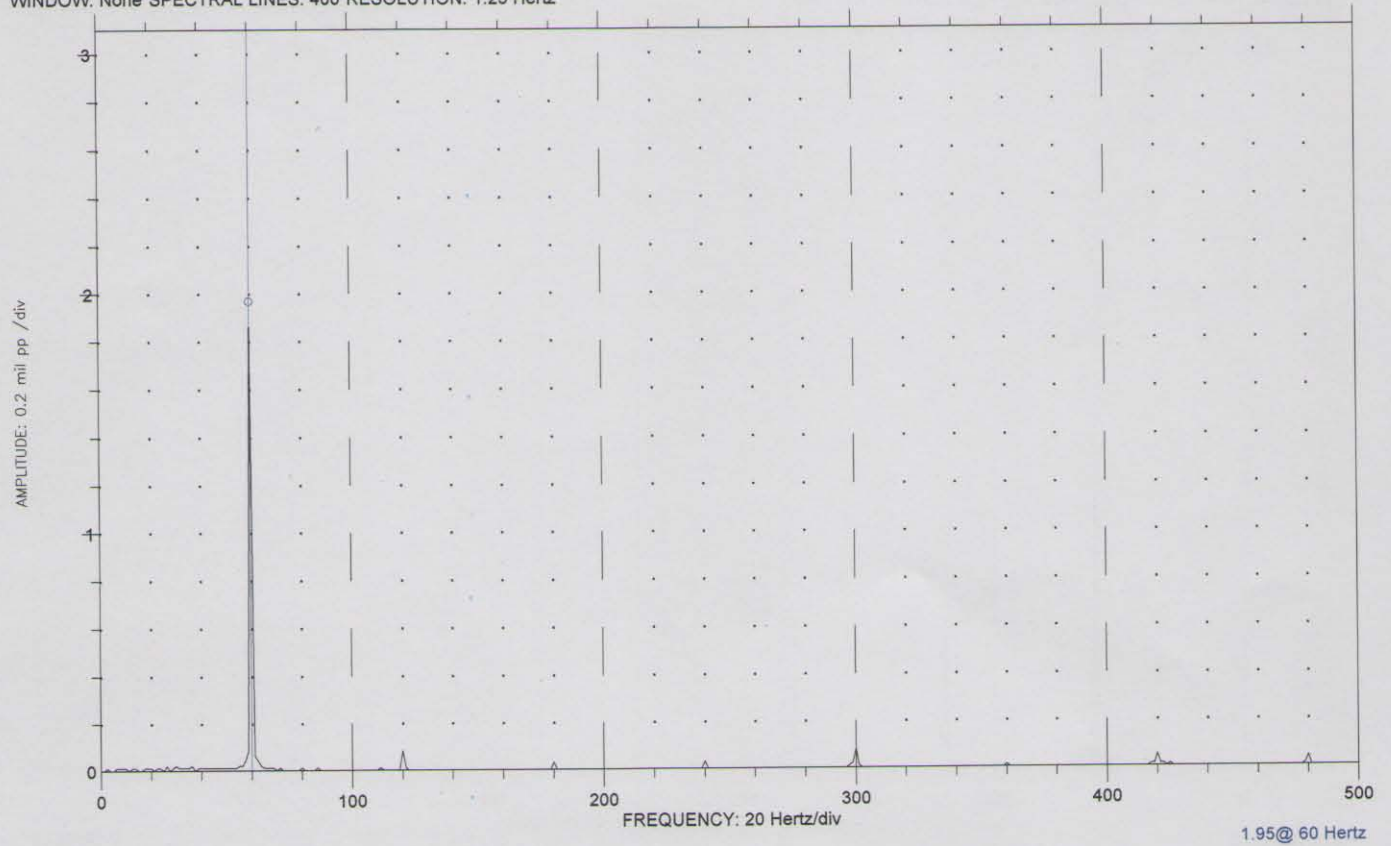
Half Spectrum 2 #76
POINT: BRG 2X /45° Right DIR AMPL: 1.44 mil pp
MACHINE: HP Turbine MACHINE SPEED: 3598 rpm
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz



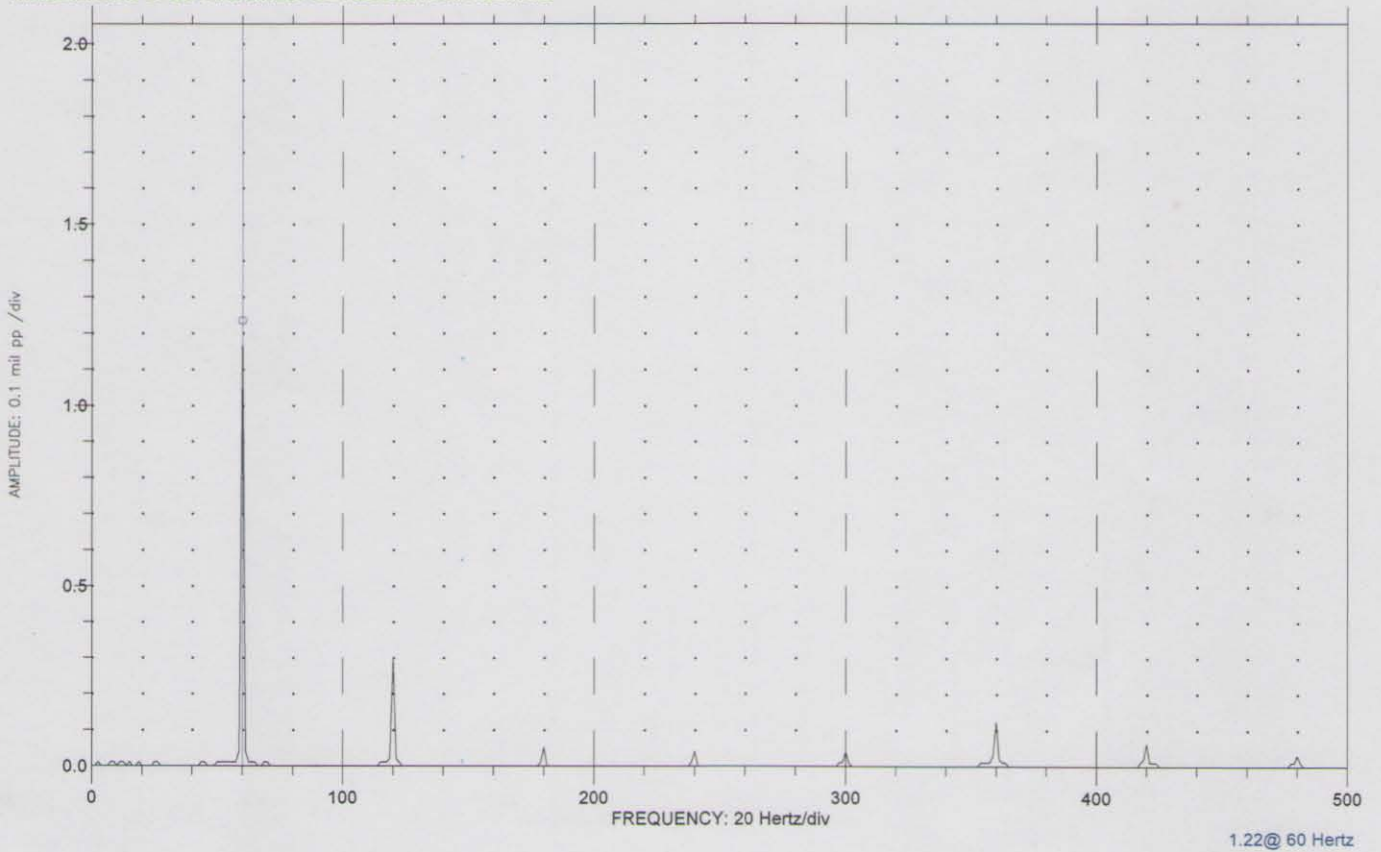
Half Spectrum 3 #76
POINT: BRG 3Y /45° Left DIR AMPL: 1.39 mil pp
MACHINE: LP Turbine MACHINE SPEED: 3598 rpm
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz



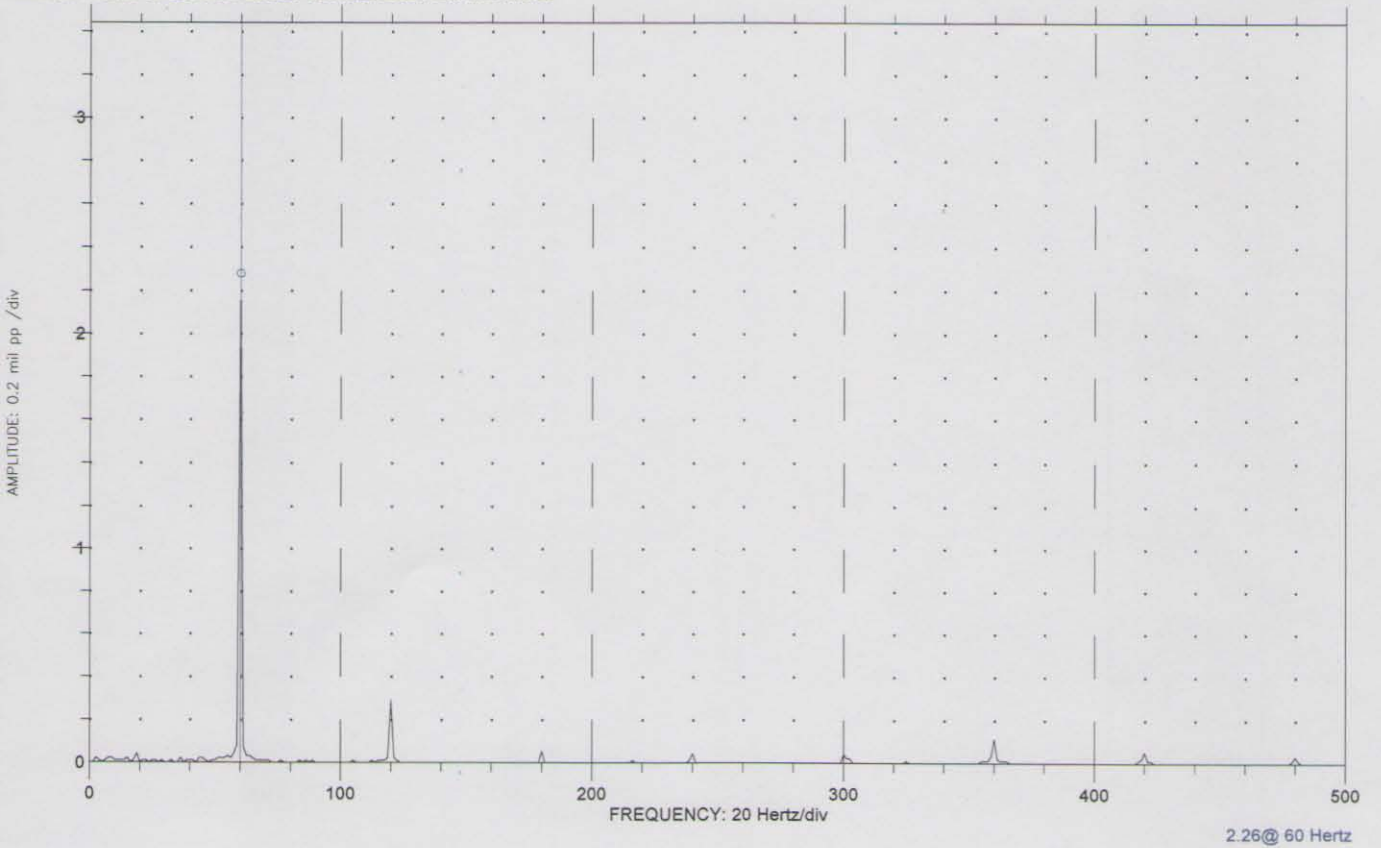
Half Spectrum 4 #76
POINT: BRG 3X /45° Right DIR AMPL: 2.15 mil pp
MACHINE: LP Turbine MACHINE SPEED: 3598 rpm
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz



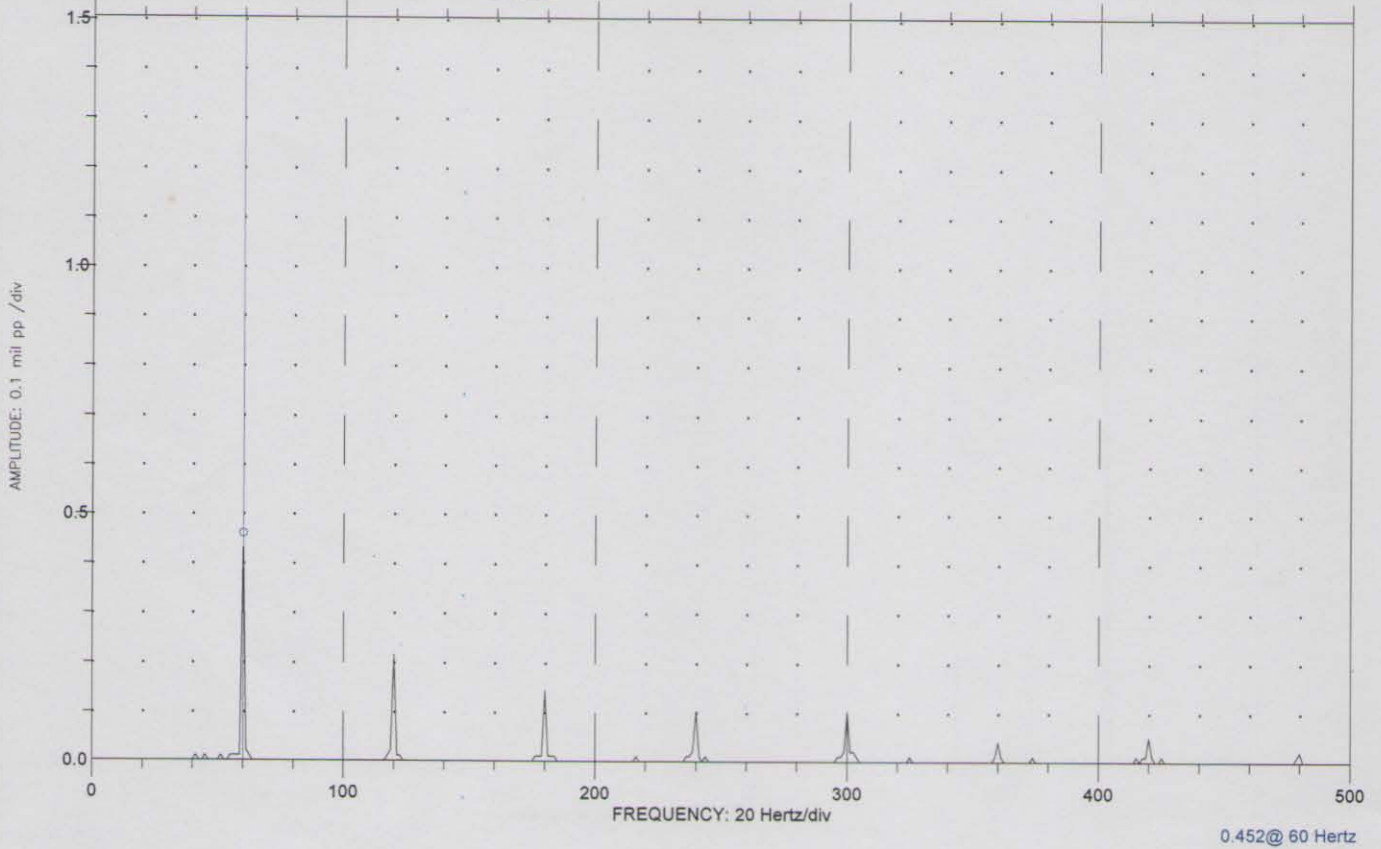
Half Spectrum 5 #76
POINT: BRG 4Y /45° Left DIR AMPL: 1.56 mil pp
MACHINE: Generator MACHINE SPEED: 3598 rpm.
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz



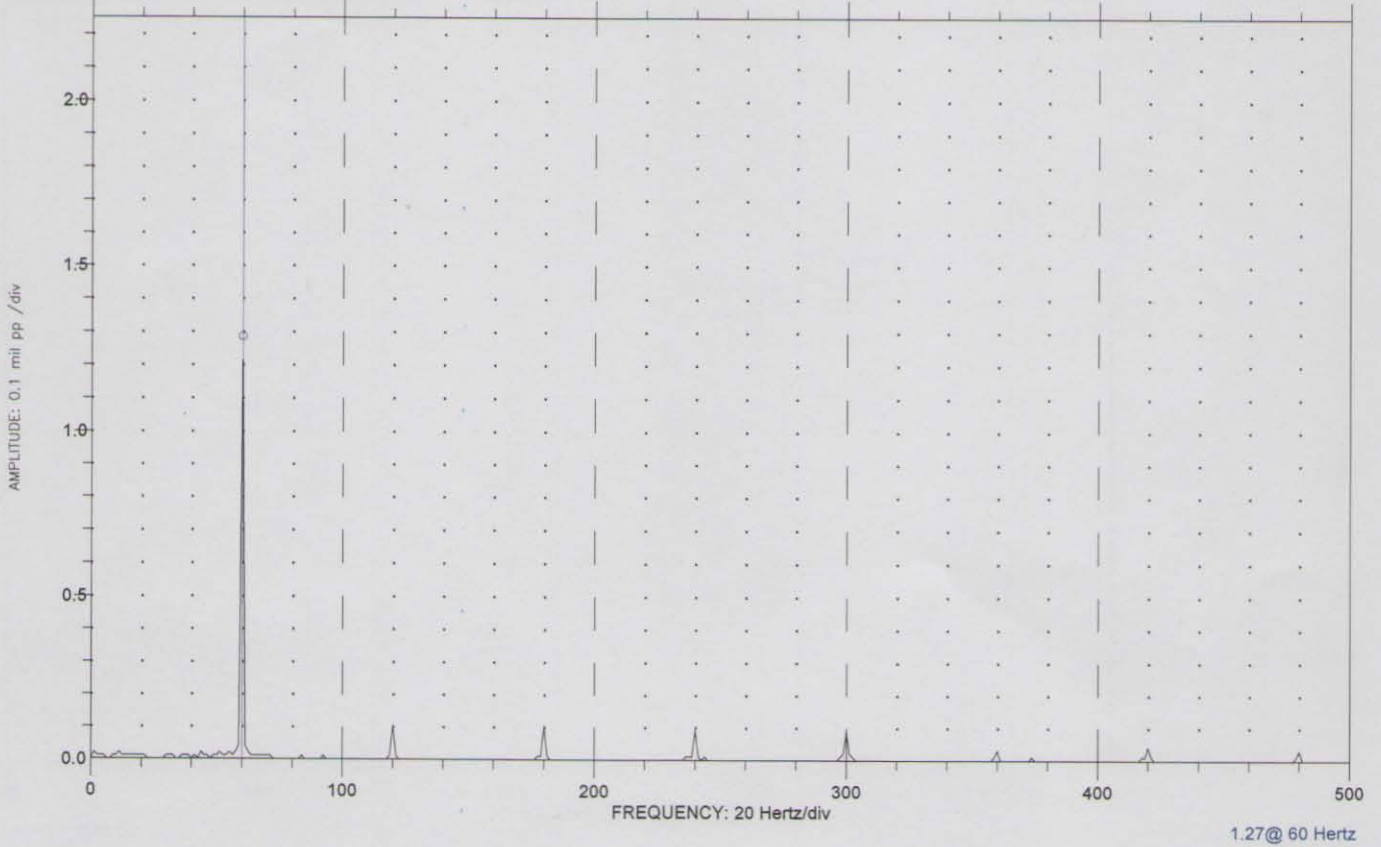
Half Spectrum 6 #76
POINT: BRG 4X /45° Right DIR AMPL: 2.62 mil pp
MACHINE: Generator MACHINE SPEED: 3598 rpm
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz



Half Spectrum 7 #76
POINT: BRG 5Y /45° Left DIR AMPL: 0.977 mil pp
MACHINE: Generator (T) MACHINE SPEED: 3598 rpm
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz

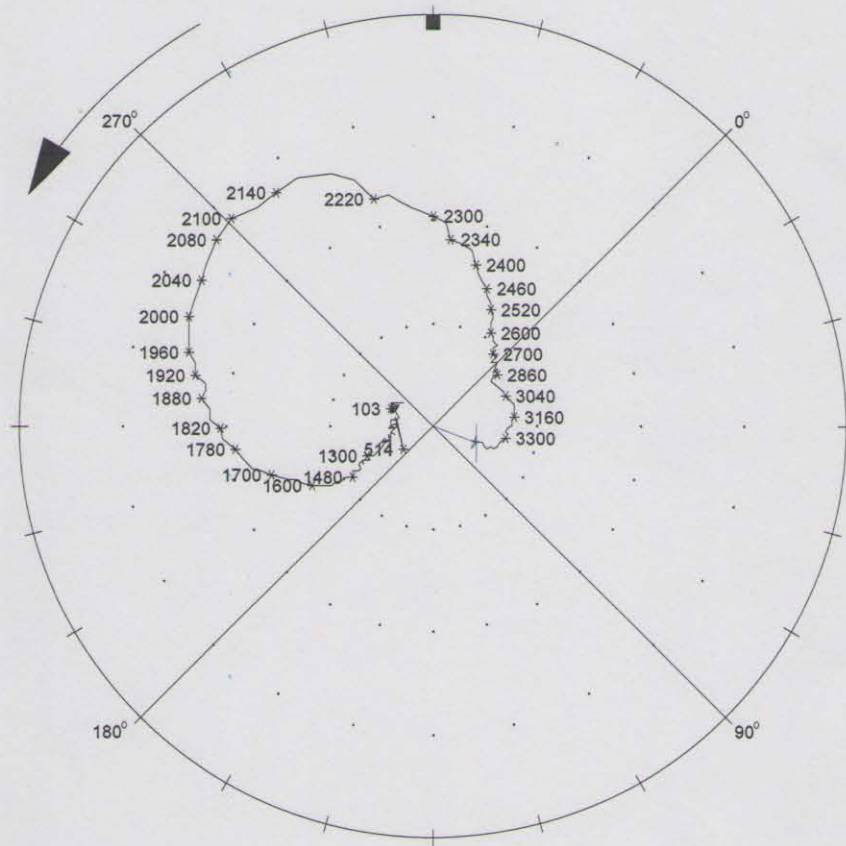


Half Spectrum 8 #76
POINT: BRG 5X /45° Right DIR AMPL: 1.65 mil pp
MACHINE: Generator (T) MACHINE SPEED: 3598 rpm
30 JUL 2011 16:00:31.2 Startup
WINDOW: None SPECTRAL LINES: 400 RESOLUTION: 1.25 Hertz



POINT: BRG 1X /45° Right 1X UNCOMP
 MACHINE: HP Turbine
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup

0.226/68° @3600 rpm

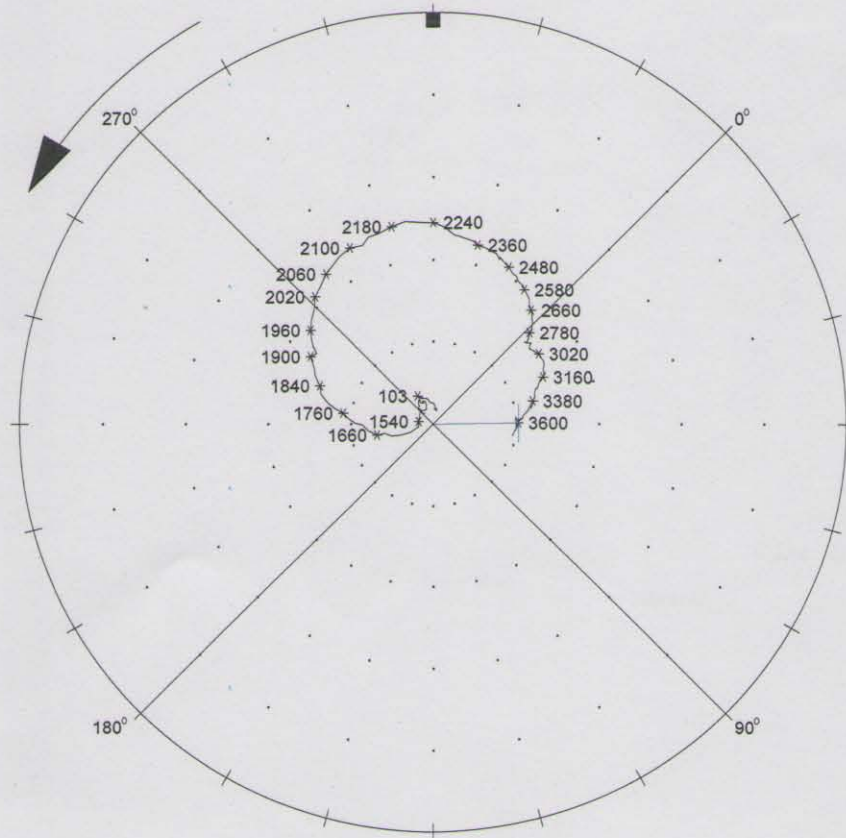


2 mil pp FULL SCALE

POINT: BRG 2X /45° Right 1X UNCOMP
 MACHINE: HP Turbine
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup

1.03/44° @3600 rpm

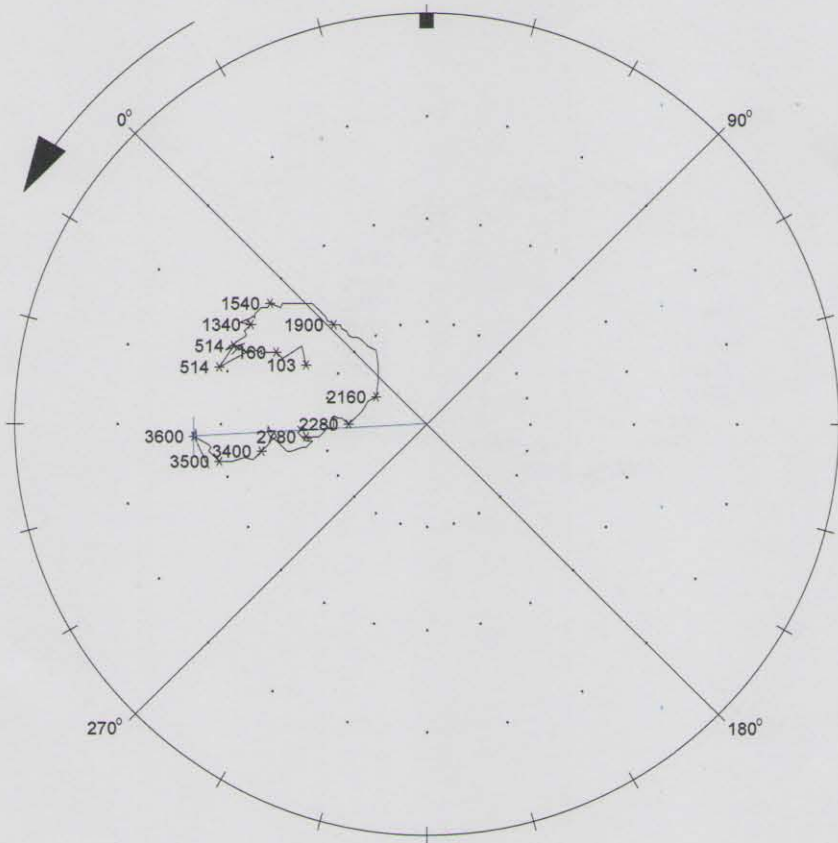
CCW ROTATION



5 mil pp FULL SCALE

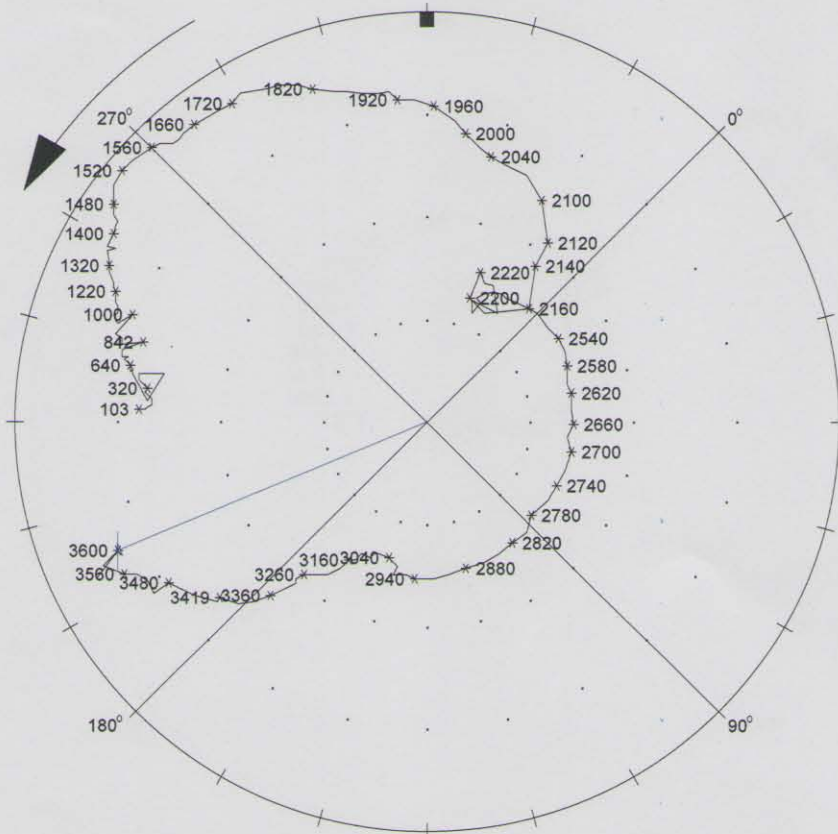
CCW ROTATION

POINT: BRG 3Y /45° Left 1X UNCOMP 1.13/312° @3600 rpm
 MACHINE: LP Turbine
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup



2 mil pp FULL SCALE
 POINT: BRG 3X /45° Right 1X UNCOMP 1.62/202° @3600 rpm
 MACHINE: LP Turbine
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup

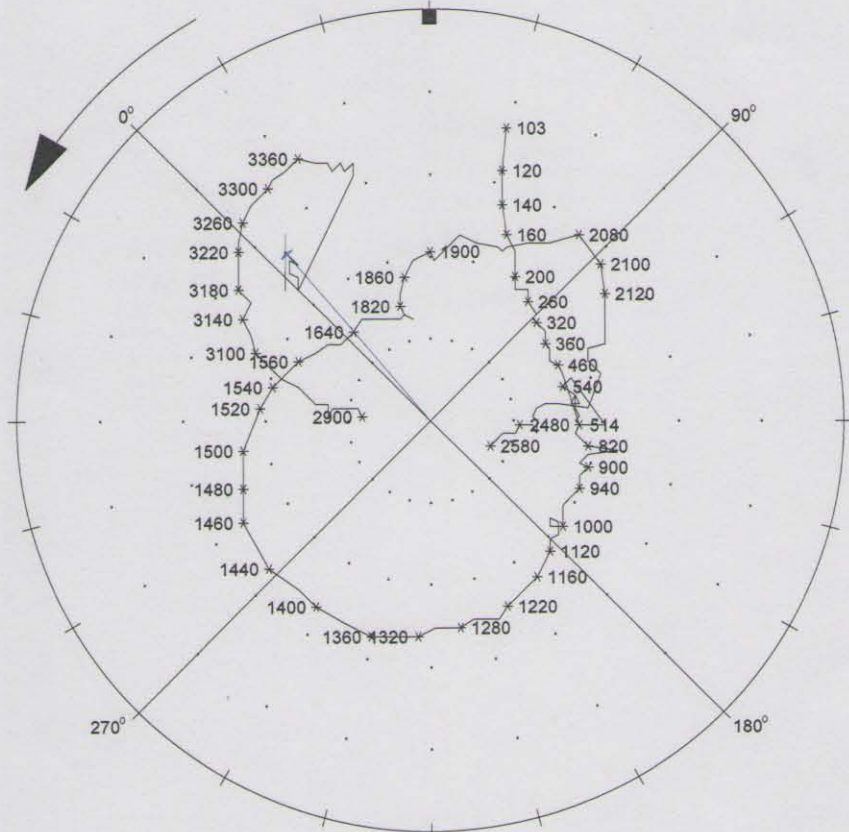
CCW ROTATION



2 mil pp FULL SCALE

CCW ROTATION

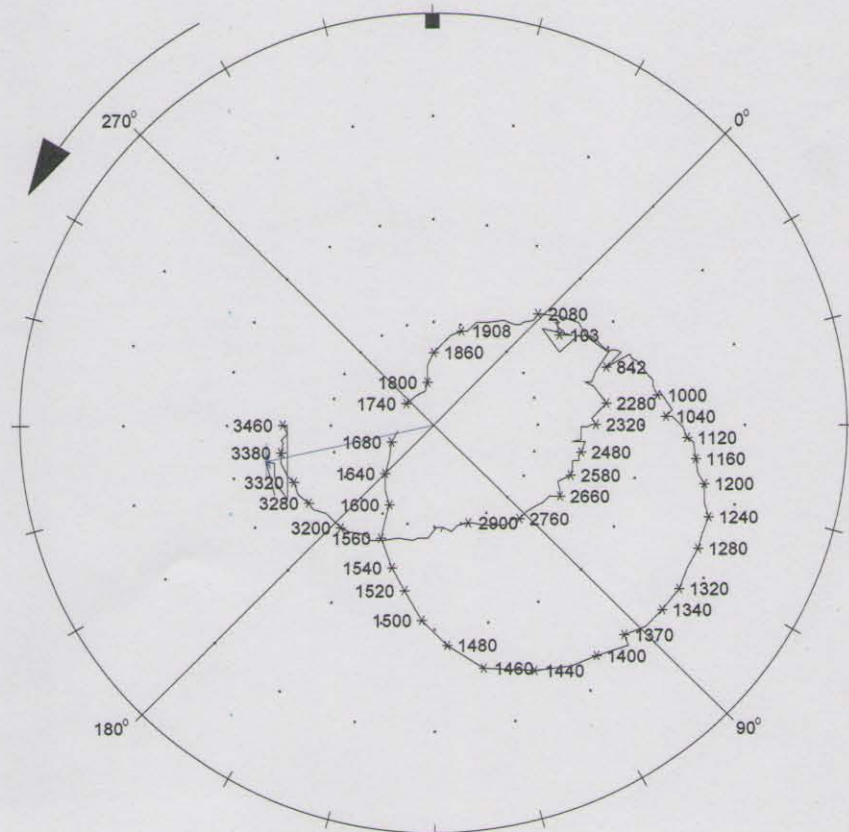
POINT: BRG 4Y /45° Left 1X UNCOMP 0.535/4° @3600 rpm
 MACHINE: Generator
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup



1 mil pp FULL SCALE

CCW ROTATION

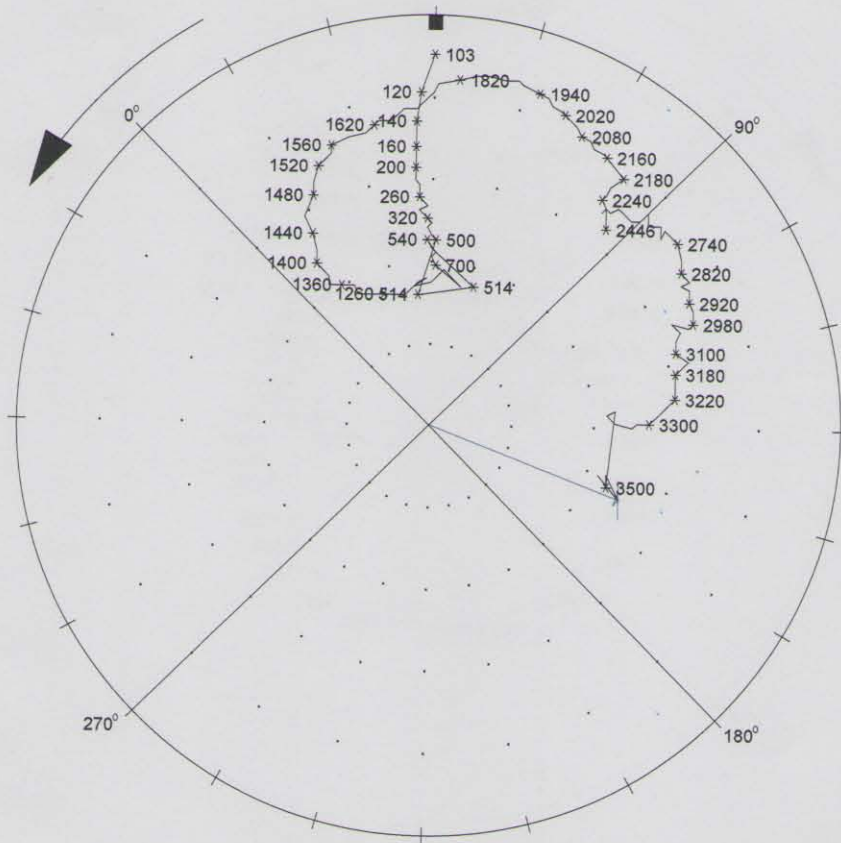
POINT: BRG 4X /45° Right 1X UNCOMP 0.833/213° @3600 rpm
 MACHINE: Generator
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup



2 mil pp FULL SCALE

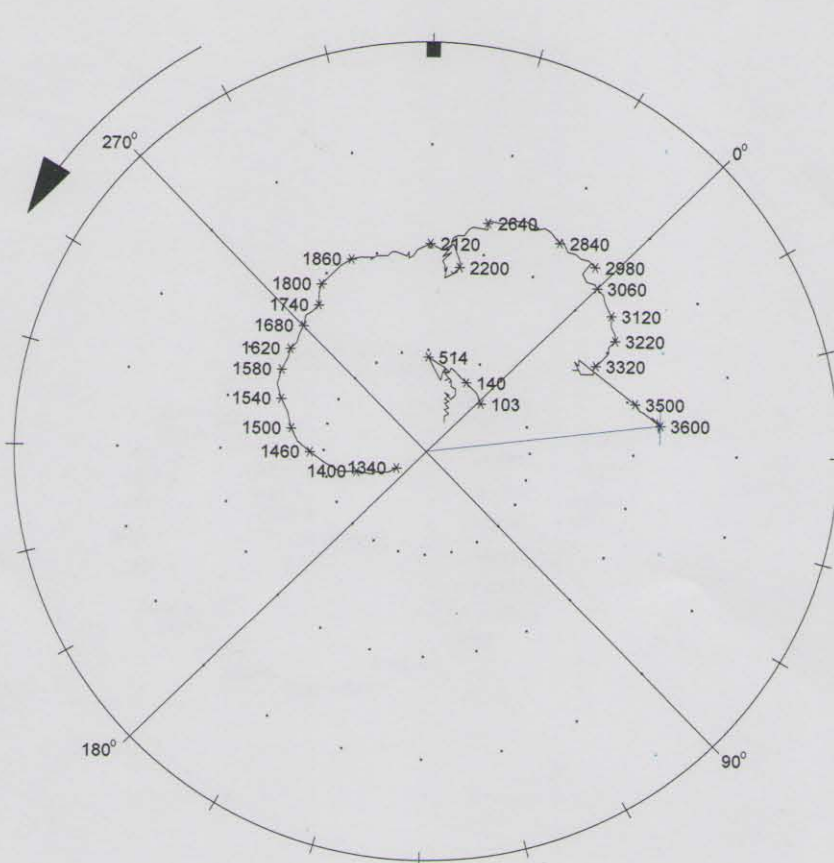
CCW ROTATION

POINT: BRG 5Y /45° Left 1X UNCOMP 0.493/156° @3600 rpm
 MACHINE: Generator (T)
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup



POINT: BRG 5X /45° Right 1X UNCOMP 1.14/38° @3600 rpm
 MACHINE: Generator (T)
 From 28JUL2011 15:47:26.7 To 28JUL2011 16:37:27.7 Startup

CCW ROTATION



CCW ROTATION