

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. “การวัดความสามารถของกระบวนการ” วารสาร ส.ศ.ท. ฉบับกวีชี (กรกฎาคม). กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2531.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. มาตรฐานการตรวจสอบด้วยการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ MIL-STD-105E. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2538.

พิชิต สุขเจริญพงษ์. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ , 2521.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , จันทนา จันทโร. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536.

เสรี ยูนิพันธ์ , จรูญ มหิทธิพงษ์กุล , ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. เทคนิคการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528.

ภาษาอังกฤษ

American Society for Quality Control. Sampling Procedures and Tables for Instruction by Attributes , ANSI/ASQC Z1.4-1981. Wisconsin , 1981.

Banks J. Principles of Quality Control. John Wiley and Sons Inc. Singapore , 1989.

Douglas C. Montgomery. Introduction to Statistical Quality Control. 2nd edition. John Wiley and Sons , 1991.

Grant E.L. and R.S. Leavenworth. Statistical Quality Control. 5th edition. McGraw-Hill International Book Company. Tokyo , 1980.

John Best. Potential Failure Mode and Effect Analysis. Seagate (Oklahoma City) , 1993.

Juran J.M. and F.M. Gryna. Quality planning and Analysis. 3rd edition , McGraw-Hill Inc. , 1993.

Larry B. Barrentine. Concept for R&R studies. Milwaukee , Wisconsin : ASQC Quality Presss , 1991.

Mitra A. Fundamentals of Quality Control and Improvement. Macmillan Publishing Company. New York , 1993.

Nicholas L. Squeglia. Zero Acceptance Number Sampling plans. 4th edition. Milwaukee , Wisconsin : ASQC Quality Press , 1994.

Schilling E.G. Acceptance Sampling in Quality Control. ASQC Quality Press ; Macel Dekker Inc. , 1982.

Taguchi G. Introduction to Quality Engineering : Designing Quality into Products and Processes. Asian Productivity Organization. Tokyo , 1986.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบการใช้ SPC สำหรับพนักงาน QC

แบบทดสอบ

ส่วนที่ 1 : ข้อ 1 - 12 ทดสอบความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้ SPC และการคำนวณหาตัวเลข
ข้อมูลต่างๆ บนแผนภูมิควบคุม ตอบคำถามสั้นๆพอเข้าใจ

1. ถ้ากำหนด SPEC. ของชิ้นงานที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.0315 ± 0.0005 นิ้ว ข้อมูลที่ได้จาก
การตรวจสอบจัดเป็นข้อมูลชนิดใด ถ้าต้องการควบคุมกระบวนการผลิตชิ้นงาน ควรใช้แผน
ภูมิชนิดใด

.....

2. ถ้าต้องการควบคุมจำนวนชิ้นงานของเสีย เช่น POROSITY , BURR ควรใช้แผนภูมิชนิดใด

.....

จากข้อมูลด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อ 3 - 10 ชิ้นงานมีขนาด 50 ± 3 มม.

TIME	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
SAMPLE										
1	50	51	51	49	48	50	49	48	48	50
2	51	52	51	52	50	49	52	51	49	52
3	49	49	48	51	49	52	52	51	50	49
4	52	52	50	52	51	50	51	52	51	50
\bar{X}	50.5	51.0	50.0	\bar{X}_4	49.5	50.25	51.0	50.5	49.5	50.25
R	R1	3	3	R4	3	3	3	4	3	3

TIME	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00
SAMPLE										
1	52	50	51	52	52	52	48	50	52	48
2	51	52	48	50	49	51	50	50	50	50
3	52	52	50	51	52	50	52	52	50	52
4	49	48	50	49	51	48	50	48	48	50
\bar{X}	51.0	50.5	49.75	50.5	51.0	50.25	50.0	51.0	50.0	50.0
R	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4

	\bar{X} - CHART	R - CHART
CENTER LINE	$\bar{\bar{X}}$	$\bar{\bar{R}}$
UPPER CONTROL LIMIT	$\bar{\bar{X}} + A_2 \bar{\bar{R}}$	$D_4 \bar{\bar{R}}$
LOWER CONTROL LIMIT	$\bar{\bar{X}} - A_2 \bar{\bar{R}}$	$D_3 \bar{\bar{R}}$

กรณีตรวจวัดชิ้นงาน 4 ชิ้น ต่อ ทุกๆ ชั่วโมง กำหนดค่าคงที่ของพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

$A_2 = 0.729$, $D_3 = 0$, $D_4 = 2.282$, $d_2 = 2.326$

$C_{pk} = \text{Min} (C_{pu} , C_{pl})$

$C_{pu} = (USL - \bar{\bar{X}}) / (3 \bar{\bar{R}} / d_2)$

$C_{pl} = (\bar{\bar{X}} - LSL) / (3 \bar{\bar{R}} / d_2)$

3. หาค่า \bar{X}_4 เท่ากับเท่าไร

.....

4. หาค่า R_1 เท่ากับเท่าไร

.....

5. หาค่า R_4 เท่ากับเท่าไร

.....

6. หาค่า $\bar{\bar{X}}$ เท่ากับเท่าไร

.....

7. UPPER CONTROL LIMIT ใน \bar{X} - CHART เท่ากับเท่าไร

.....

8. LOWER CONTROL LIMIT ใน \bar{X} - CHART เท่ากับเท่าไร

.....

9. \bar{R} มีค่าเท่าไร

.....

10. UPPER CONTROL LIMIT ใน R - CHART เท่ากับเท่าไร

.....

11. ค่า Cpk เป็นค่าตัวเลขเพื่อใช้วัดอะไร

.....

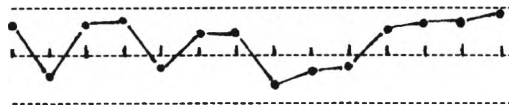
12. ค่า Cpk ต่ำสุดที่บริษัทซึ่งเป็นลูกค้าได้กำหนดไว้คือ

.....

ส่วนที่ 2 : ในคำถามข้อ 13 - 20 ทำความเข้าใจกับลักษณะของเส้นกราฟ และเลือก
ตอบ อะไรคือประเภท ของการกระจายข้อมูลบนเส้นกราฟนั้นๆ

1. กระจายแบบปกติ
2. เป็นวัฏจักร หรือ วงจร
3. แสดงแนวโน้ม
4. มีประชากร 2 ชุด
5. ข้อมูลรวมตัวเป็นกลุ่ม
6. เปลี่ยนระดับคุณภาพ
7. เข้าใกล้เส้นกลาง
8. กลุ่มข้อมูลเลื่อนห่างออกจากแกนกลาง

13. ข้อมูลกระจายแบบ





14. ข้อมูลกระจายแบบ



15. ข้อมูลกระจายแบบ



16. ข้อมูลกระจายแบบ



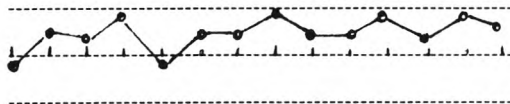
17. ข้อมูลกระจายแบบ



18. ข้อมูลกระจายแบบ



19. ข้อมูลกระจายแบบ



20. ข้อมูลกระจายแบบ



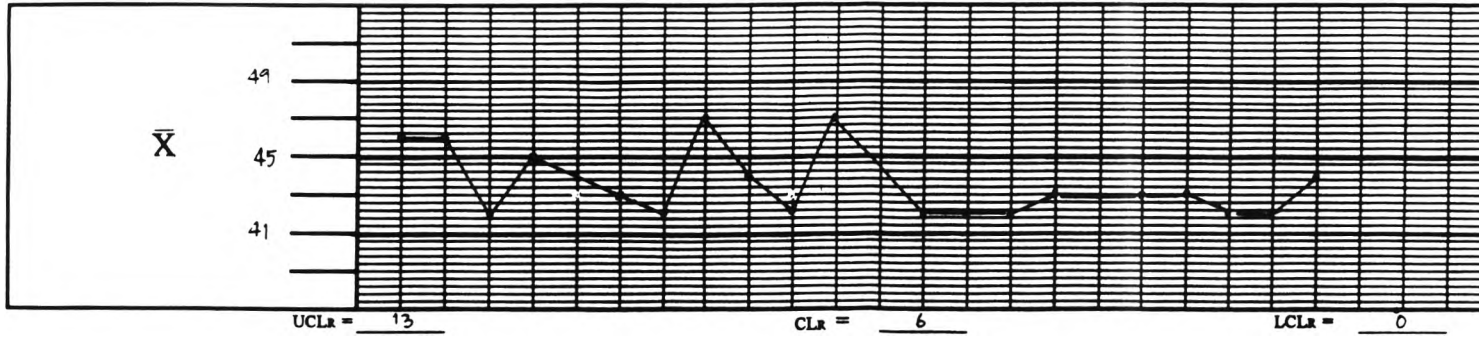
ภาคผนวก ข.

แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุมชนิด \bar{X} -R Chart ที่ใช้ในโรงงานผลิตชิ้นงาน CASTING ARM เพื่อใช้ควบคุม 3 พารามิเตอร์หลักบนตัวชิ้นงาน ข้อมูลได้จากเครื่องจักรทั้งหมด 5 เครื่อง
จัดเก็บตัวอย่างข้อมูลในวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ 2539

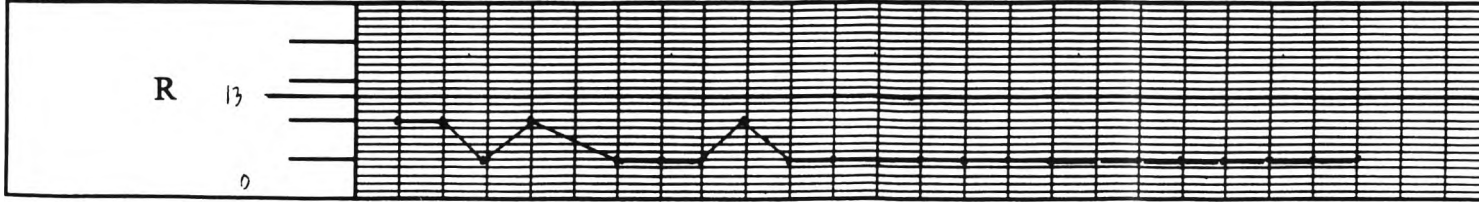
Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure							
Part Name	PIVOT HOUSING S-3620		Operation	BORING		Sample Size	5 PCS / HR		Unit of Measurement	INCH	
Specification	USL =	0.5008 (19)		Parameter	0.5002 ± 0.0006		Department	Q A			
	SL =	0.5005 (50)		Machine	1		Orga	AIR CASE			
	LSL =	0.5002 (20)									

Turn (Date)	16/9/96																											
Start (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00				
Operator																												
Shift																												
Samples	1	45	45	40	45		45	40	50	40	45	45		45	40	40	40		45	40	40	45	40	40				
	2	50	40	45	40		45	45	45	45	45	50		40	45	40	40		45	40	40	40	40	45				
	3	40	50	40	40		BREAK	40	45	50	40	50	NO	40	45	45	45		BREAK	45	45	40	40	40	45	NO		
	4	45	50	45	50			40	40	45	40	40	45	INVT	45	40	45	45			40	45	45	40	45	45	NO	
	5	50	45	40	50			45	40	50	45	40	45		40	40	40	45			40	45	45	45	45	45		
Sum	230	230	210	225			215	210	235	220	210	235		210	210	210	215			215	215	210	210	210	220			
X-bar	46	46	42	45			43	42	47	44	42	47		42	42	42	43			43	43	42	42	42	44			
Range	10	10	5	10			5	5	5	10	5	5		5	5	5	5			5	5	5	5	5	5			

UCLx = 49 CLx = 45 LCLx = 41



UCLr = 13 CLr = 6 LCLr = 0



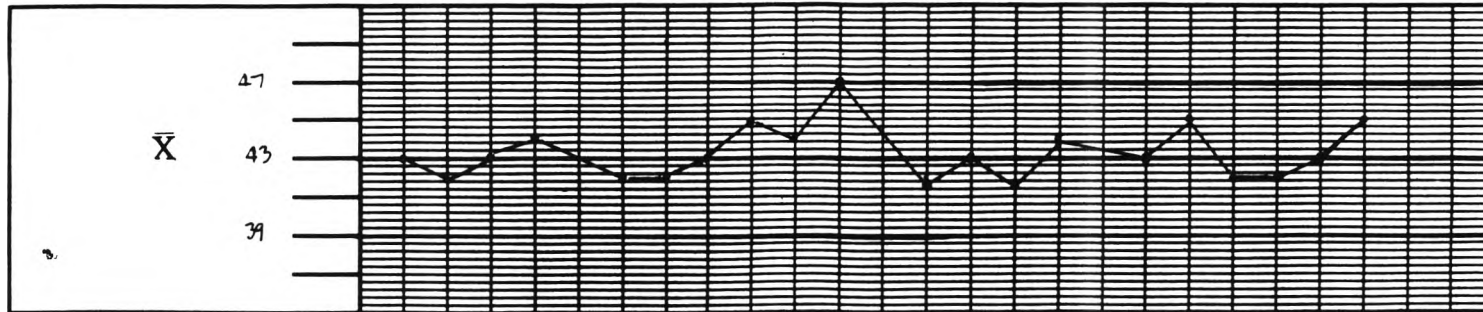
Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure											
Part Name	PIVOT HOUSING S-3630			Operation	BORING			Sample Size	5 PCS / HR			Unit of Measurement	INCH		
Specification	USL =	0.5009 (40)			Parameter	0.5002 \pm 0.0004			Department	Q. A					
	SL =	0.5005 (50)			Machine	2			Gage	AIR GAGE					
	LSL =	0.5002 (20)													

Time (Date)	16/9/96																								
Time (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Op (Operator)																									
Sh (Shift)																									
Samples	1	45	40	45	45		40	40	45	45	45	45		40	45	40	40		50	50	40	40	40	40	
	2	45	45	45	45		40	45	45	50	50	45		45	40	40	40		40	50	40	40	40	40	
	3	45	45	45	50	PART	45	40	40	40	40	50	NO	40	45	40	45	PART	40	40	40	45	40	45	NO
	4	40	40	40	40		45	45	45	45	40	45	PART	40	45	45	45		40	40	45	45	45	45	PART
	5	40	40	40	40		40	40	40	45	45	50		45	40	45	50		45	45	45	40	50	45	
Sum	215	210	215	220		210	210	215	225	220	235		210	215	210	220		215	225	210	210	215	215		
X-bar	43	42	43	44		42	42	43	45	44	47		42	43	42	44		43	45	42	42	43	45		
Range	5	5	5	10		5	5	5	10	10	5		5	5	5	10		10	10	5	5	10	5		

UCL \bar{X} = 47

CL \bar{X} = 43

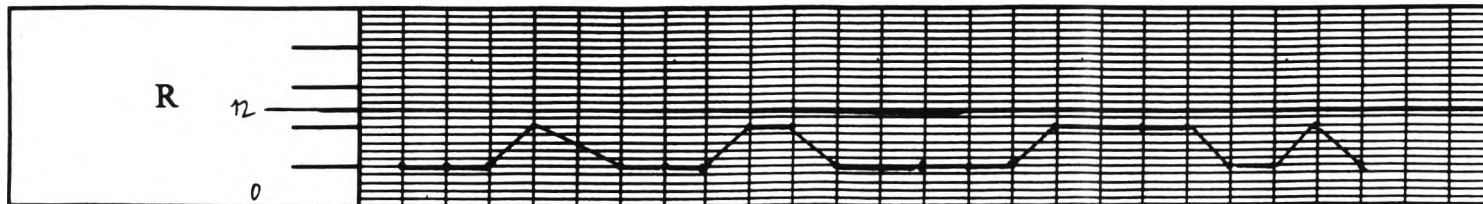
LCL \bar{X} = 39



UCL R = 12

CL R = 6

LCL R = 0



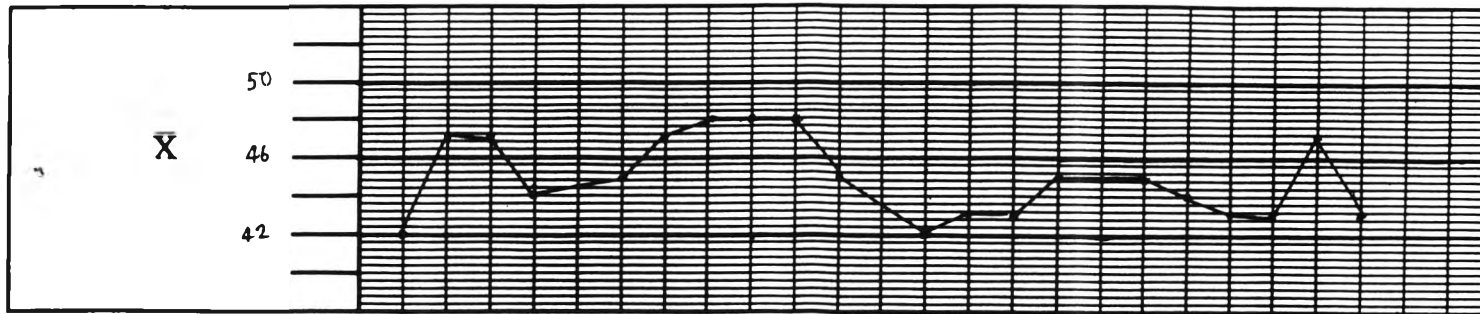
Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure				
Part Name	PIVOT HOUSING	S-3630	Operation	BORING	Sample Size	5 PCS /HR	Unit of Measurement	INCH
Specification	USL = 0.5008 (9%)	SL = 0.5005 (5%)	LSL = 0.5002 (2%)	Parameter	0.5002 + 0.0006	- 0	Department	D. A
			Machine	2	Cage	AIR 0A#		

Turn (Date)	16/8/96																								
Time	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Operator																									
Shift																									
Samples	1	40	50	50	45		40	40	50	45	50	40		45	45	45	50	+	50	50	50	45	50	40	
	2	40	40	50	40		40	50	50	45	45	40		40	40	45	50		50	45	50	45	50	40	
	3	40	45	45	50		45	50	50	50	50	50		45	40	45	45		40	45	40	45	50	45	
	4	45	50	40	45		50	50	45	50	45	50	NO		40	45	40	40	MAN	40	40	40	40	45	NO
	5	45	50	50	40		50	45	45	50	50	45	PART		40	45	40	40		45	40	45	40	45	PART
Sum	210	235	235	220		225	235	240	240	240	225		210	215	215	225		225	220	215	215	235	215		
X-bar	42	47	47	44		46	47	48	48	48	45		42	43	43	45		45	44	43	43	47	43		
Range	5	10	10	10		10	10	5	5	5	10		5	5	5	10		10	10	10	5	10	5	10	

UCL \bar{x} = 50

CL \bar{x} = 46

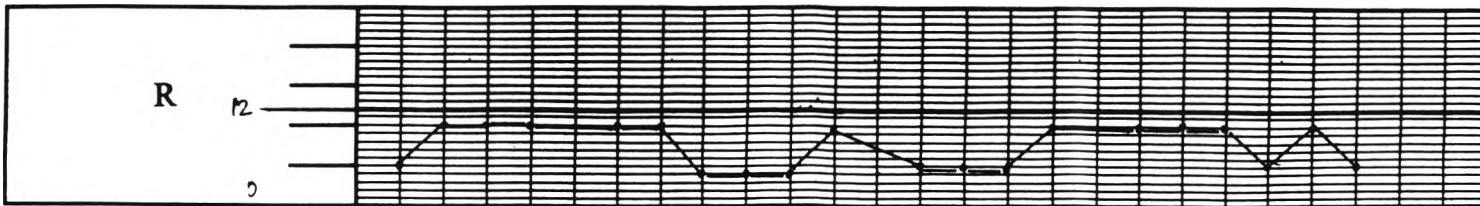
LCL \bar{x} = 42



UCL \bar{x} = 50

CL \bar{x} = 46

LCL \bar{x} = 42



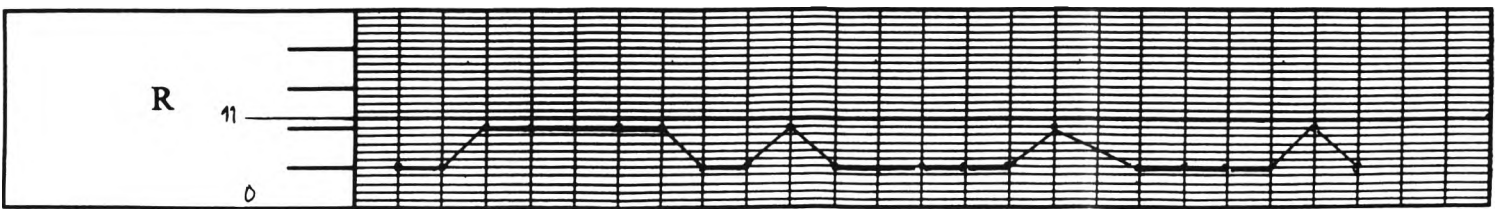
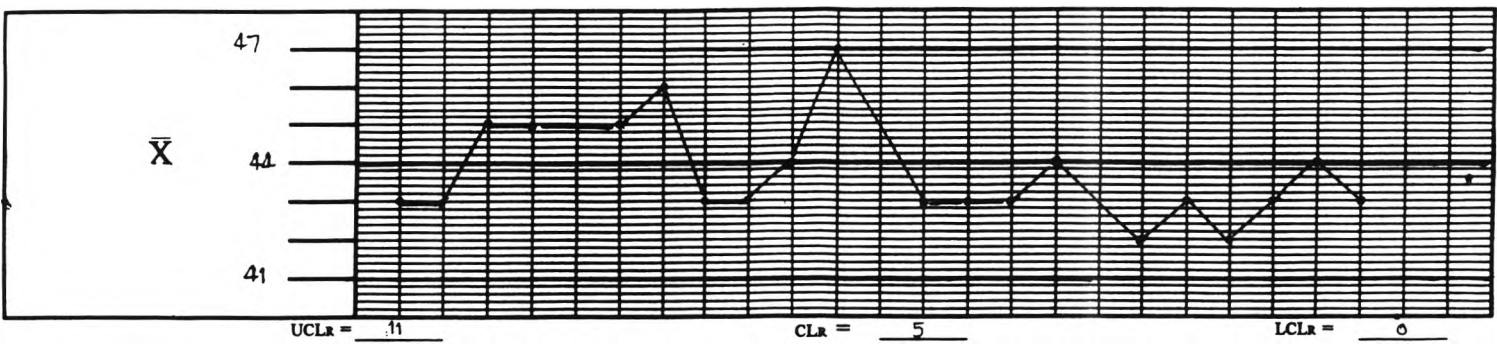
UCL r = 12

CL r = 6

LCL r = 0

Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure			
Part Name	PIVOT HOUSING S-3630			Operation	BORING		
Specification	USL =	0.5004 (80)		Parameter	0.5002 + 0.0006 - 0		
	SL =	0.5009 (50)		Department	Q. A		
	LSL =	0.5002 (20)		Machine	A		
				Sample Size	5 PCS / HR		
				Gage	AIR GAGE		
				Unit of Measurement	INCH		

Yr/M (Date)	16/4/96																									
1201 (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00		
Op (Operator)																										
Sh (Shift)																										
Samples	1	45	45	50	45		40	45	40	45	45	50		45	40	40	50		40	45	45	45	50	40		
	2	40	40	40	50		40	50	45	45	45	50		40	45	40	40		40	45	45	45	40	40		
	3	45	45	45	40		48	50	45	40	40	45			40	45	45	40		40	45	40	45	40	45	
	4	40	40	45	45	NO	50	45	40	45	45	45	NO	45	40	45	45	NO	45	40	40	40	45	45	NO	
	5	45	45	45	45		50	40	45	40	50	45	NO	45	45	45	45		45	40	40	40	45	45	NO	
Sum	215	215	225	225		225	230	215	215	220	235		215	215	215	220		210	215	210	215	220	215			
X-bar	43	43	45	45		45	46	43	43	44	47		43	43	43	44		42	43	42	43	44	43			
Range	5	5	10	10		10	10	7	7	10	5		5	5	5	10		5	5	5	5	10	5			
	UCL \bar{X} = 47				CL \bar{X} = 44										LCL \bar{X} = 41											



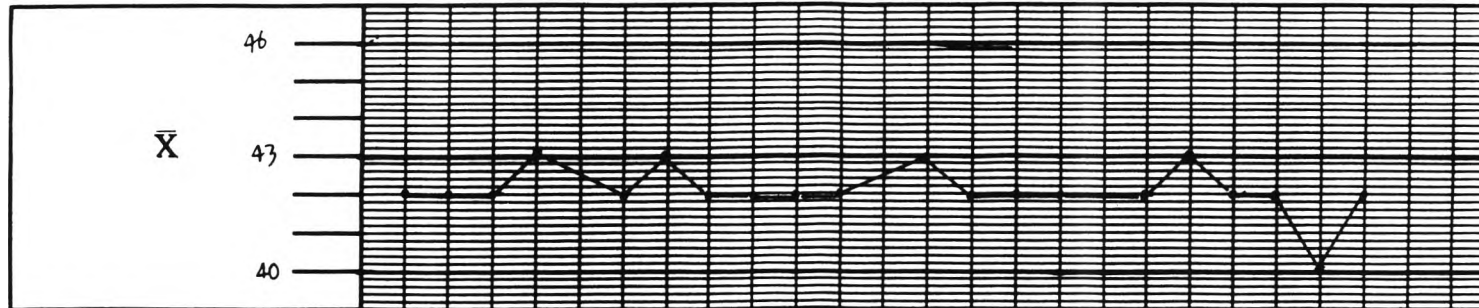
Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure								
Part Name	PIVOT HOLDING S-3630			Operation	BORING		Sample Size	5 PCS / HR		Unit of Measurement	INCH	
Specification	USL =	0.5008 (90)		Parameter	0.5002 ± 0.0004		Department	G. A				
	SL =	0.5005 (90)		Machine	5		Gage	AIR GAGE				
	LSL =	0.5002 (20)										

Shift (Date)	16 Feb 96																								
Start (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Op (Operator)																									
nc (Shift)																									
Samples	1	40	40	40	45		40	40	45	45	40	40		40	40	40	45		40	45	40	40	50	40	
	2	40	40	40	45		40	40	45	45	45	40		45	45	40	45		40	45	40	40	45	40	
	3	45	45	45	40		45	45	40	40	40	40		45	45	40	40		40	45	40	40	45	40	
	4	40	40	45	45	BELOW	40	45	40	40	40	45	NO	45	40	45	40	BELOW	45	40	45	45	40	45	NO
	5	45	45	40	40		45	45	40	40	45	45	NO	40	40	45	40		45	40	45	45	40	45	NO
Sum	210	210	210	215		210	215	210	210	210	210		215	210	210	210		215	210	215	210	210	210	210	
X-bar	42	42	42	43		42	43	42	42	42	42		43	42	42	42		43	42	43	42	42	42	42	
Range	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5		5	5	5	5		5	5	5	5	10	5		

UCL \bar{x} = 46

CL \bar{x} = 43

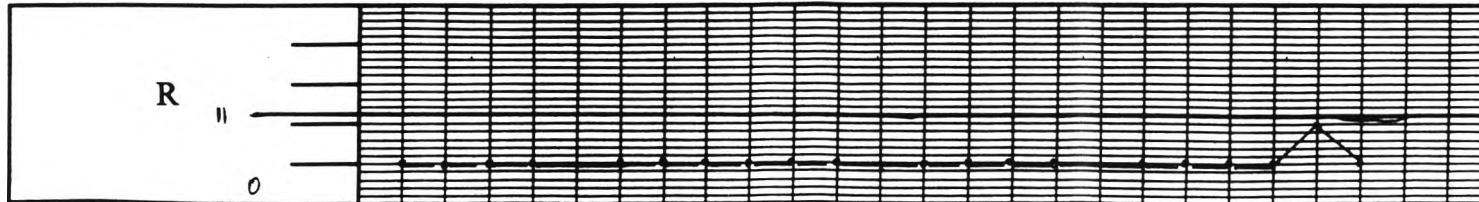
LCL \bar{x} = 40



UCL R = 11

CL R = 5

LCL R = 0

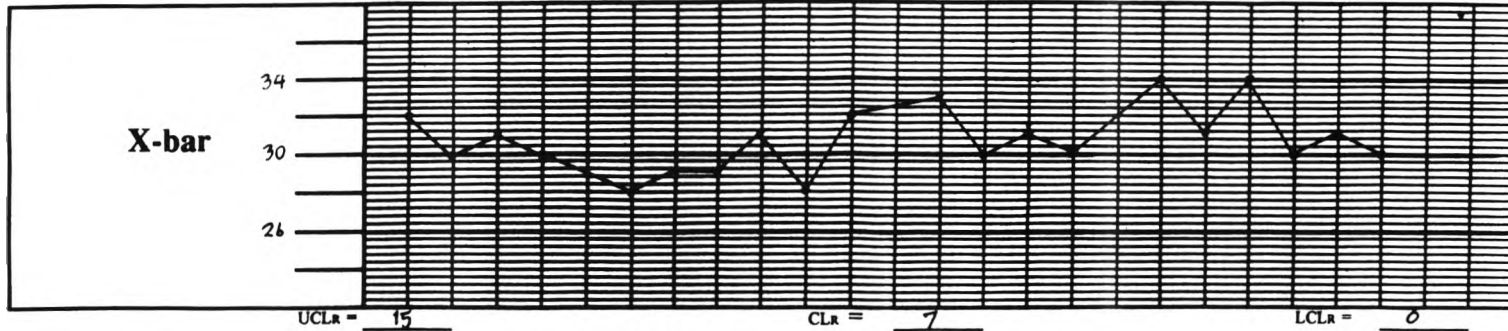


Variable Control Chart X & R (Average & Range)										Figure																
Part Name	PIVOT HOUSING	S- 3130	Operation BORING		Sample Size	5 Pcs /HR		Unit of Measurement			INCH.															
Specification			USL =	0.325 (50)	Parameter		Department																			
			SL =	0.323 (30)	0.323 ± 0.002		GA																			
			LSL =	0.321 (10)	Machine		Usage			HEAVY CASE																
Run (Date)	16/9/96																									
Run (Time)		7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Op (Operator)																										
nz (Shift)																										
Samples	1	35	31	30	28	29	30	31	32	28	32	33	28	32	24	35	30	33	24	35	28					
	2	30	29	32	24	33	29	27	30	27	33	NO	24	28	30	30	34	31	34	31	30	24				
	3	33	28	32	32	33	28	32	33	29	30	29	33	34	33	33										
	4	24	30	31	33	24	28	24	24	28	32	31	32	24	24	33	31	35	28	24	33					
	5	35	32	30	30	32	32	24	31	29	31	31	31	30	29	34	30	34	33	30	24					
Sum	162	150	155	152	162	147	148	155	141	158	164	192	154	170	189	156	171	179	199	150						
X-bar	32	30	31	30	28	29	29	31	28	32	33	30	31	30	34	31	34	30	31	30						
Range	6	4	2	5	6	4	6	4	2	3	4	4	4	4	2	4	2	5	6	5						

UCL_R = 34

CLR = 30

LCL_R = 26



UCL_X = 34

CLR = 30

LCL_X = 26



UCL_R = 15

CLR = 5

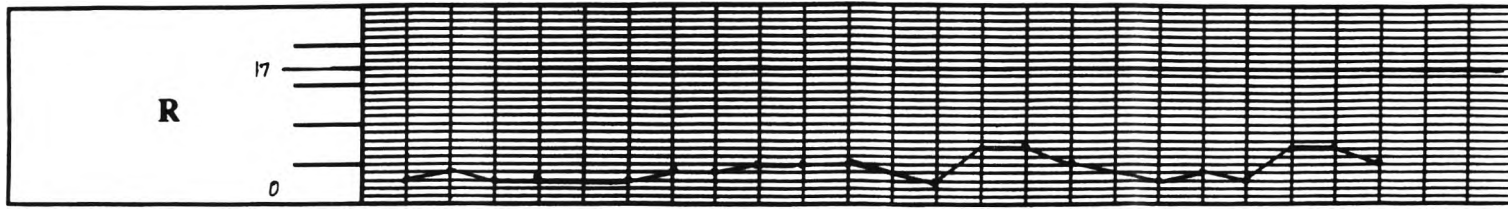
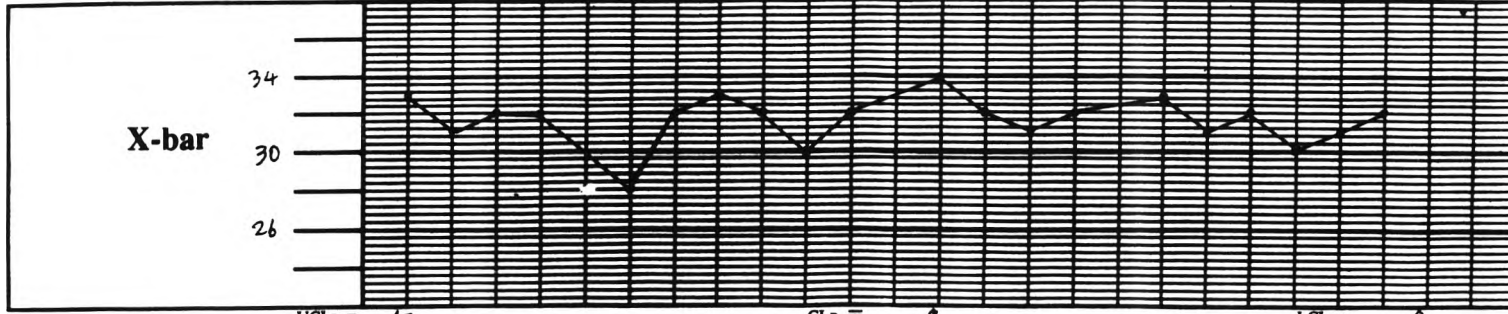
LCL_R = 0

Variable Control Chart X & R (Average & Range)										Figure									
Part Name <i>PIVOT HOUSING S-3630</i>					Operation <i>BORING</i>					Sample Size <i>5 PCS / 4R</i>					Unit of Measurement <i>INCH.</i>				
Specification USL = <i>0.325 (50)</i> SL = <i>0.323 (30)</i> LSL = <i>0.321 (10)</i>					Parameter <i>0.323 ± 0.002</i>					Departments <i>B.A.</i>									
					Machine <i>2</i>					Gage <i>HEIGHT GAUGE</i>									
Date <i>16/8/76</i>																			
Time (Start)																			
Operator																			
Shift																			
Samples																			
Sum																			
X-bar																			
Range																			

UCLR = 34

CLR = 30

LCLR = 26



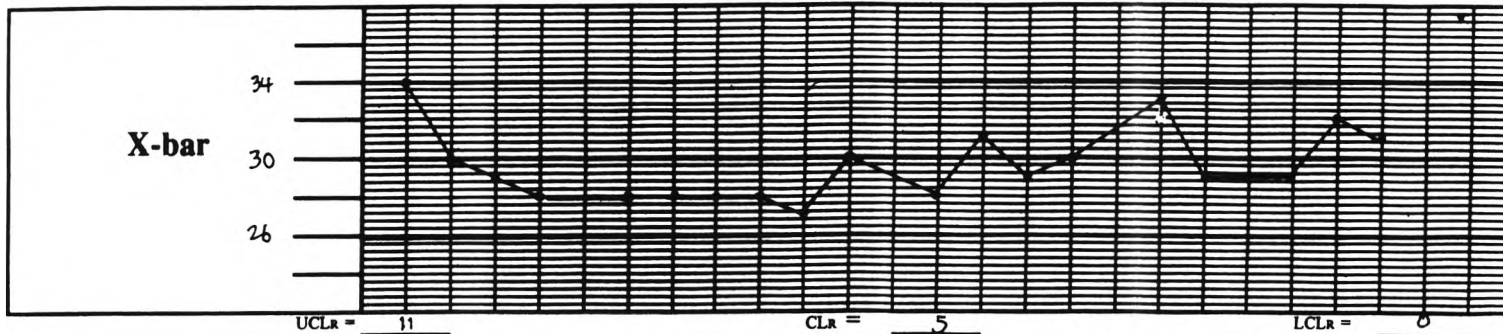
Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure			
Part Name	पिवोट मॉड S-3630	Operation	Boring	Sample Size	5 PCS/Hr.	Unit of Measurement	INCH.
Specification	USL = 0.325 (50)	Parameter	0.323 ± 0.002	Department	G.A.		
	SL = 0.323 (30)	Machine	3.	Usage	Height gage		
	LSL = 0.321 (10)						

Time (Date)	16/2/98																							
Time (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
Op (Operator)																								
nz (Shift)																								
Samples	1	36	29	27	29	29	29	28	27	29	25	33	29	32	27	28	29	32	30	28	37	30	29	
	2	35	31	28	28	30	29	28	28	29	32	NO	25	30	30	30	34	34	31	27	35	30	29	
	3	35	29	29	30	26	28	29	27	27	30	30	28	35	26	35	33	31	28	31	31	32	NO	
	4	34	32	30	28	28	31	28	30	28	24	31	29	30	30	30	33	25	28	33	30	33	30	
	5	33	33	32	27	26	26	29	26	24	31	24	30	30	30	30	35	28	31	27	24	31	30	
Sum	173	150	146	142	149	142	141	140	135	150	140	140	157	143	153	167	148	149	146	158	151	146	146	
X-bar	34	30	29	29	29	28	28	28	27	30	28	31	29	31	29	30	29	29	29	29	32	31	29	
Range	3	8	5	3	4	5	2	4	4	4	9	4	5	4	7	3	9	3	6	6	3	3	3	

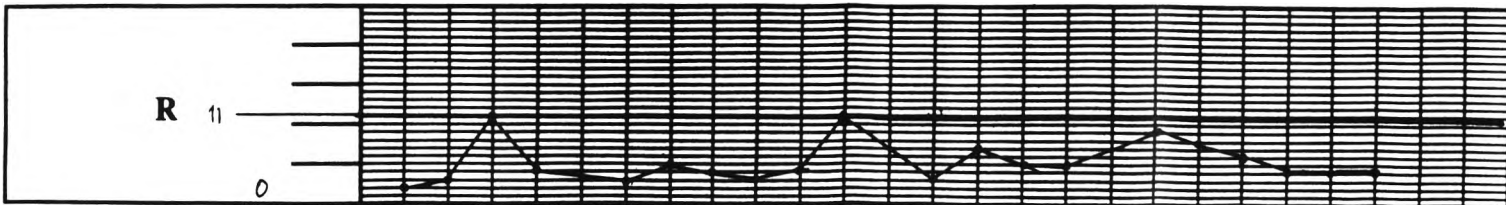
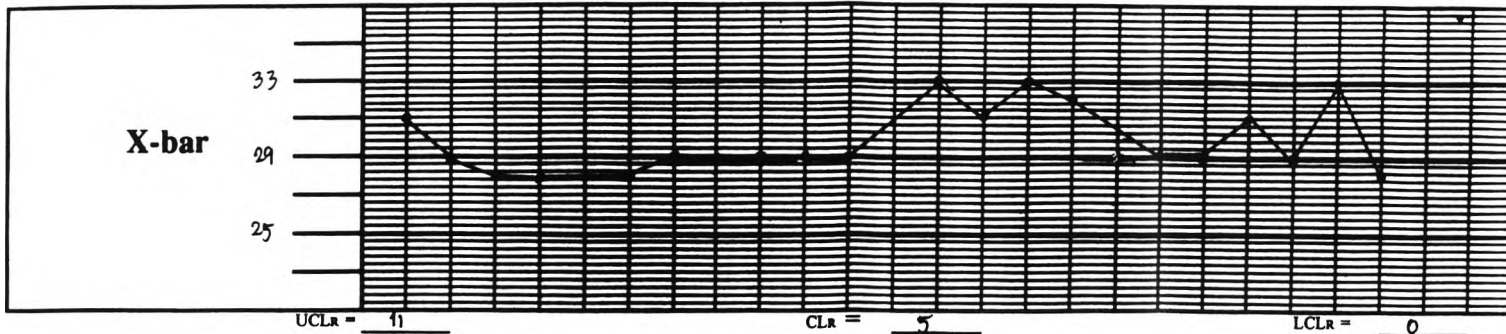
UCLR = 34

CLR = 30

LCLR = 25

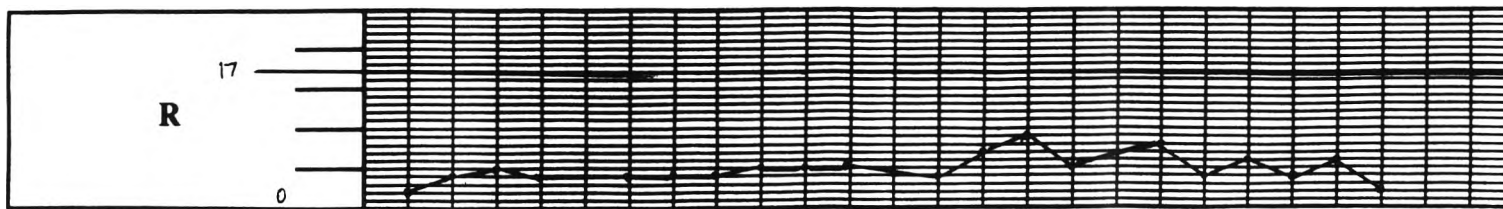
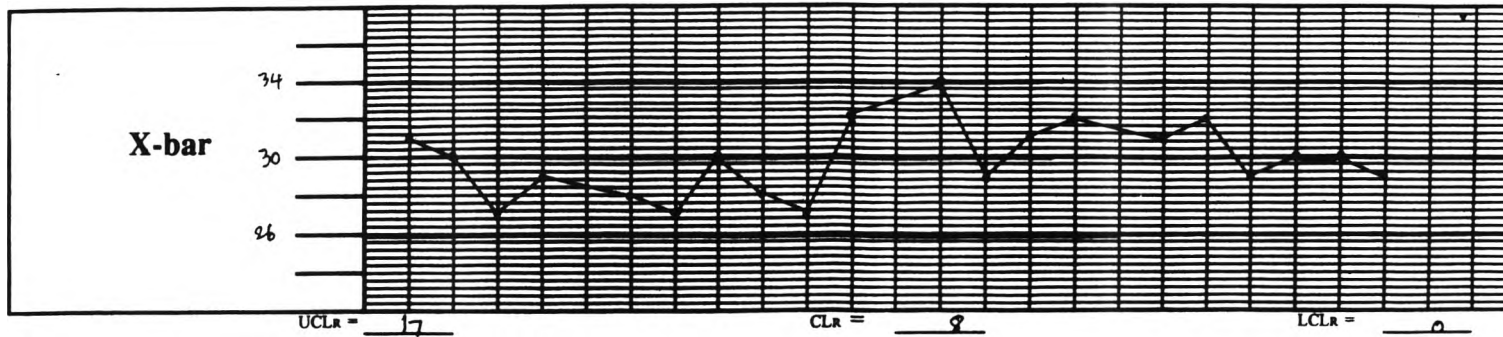


Variable Control Chart X & R (Average & Range)													Figure																																						
Part Name	PIVOT HOUSING S-3670												Operation	BORING												Sample Size	5 PCS/HR												Unit of Measurement	INCH.											
Specification	USL = 0.325 (50)												Parameter	0.323 ± 0.002												Department	G.A.																								
	SL = 0.323 (30)												Machine	4												Gage	HEIGHT GAGE																								
	LSL = 0.321 (10)																																																		
Yr (Date)	16/9/96																																																		
Time (Time)		7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00																										
Op (Operator)																																																			
nr (Shift)																																																			
Samples	1	32	29	30	29	29	28	29	29	27	31	35	34	34	35	34	33	30	27	31	28																														
	2	30	28	31	28	28	27	27	30	30	28	30	28	30	30		25	30	29	28	34	27																													
	3	32	29	29	26	28	31	30	29	28	27	33	29	39	31	30	29	28	34	30	39	29																													
	4	31	30	20	29	29	32	31	27	31	25	33	30	35	30		28	27	37	31	35	24																													
	5	30	31	28	30	29	27	28	27	27	31	32	35	37	34		30	25	28	29	35	30																													
Sum	195	147	138	142	141	145	145	143	145	147	167	156	167	140	144	143	154	145	168	140																															
X-bar	31	29	28	28	28	29	29	29	29	29	33	31	33	32	29	29	31	29	33	28																															
Range	2	3	11	4	3	5	4	3	4	11	3	7	5	5	9	9	6	4	4	4																															
UCLr = 38													CLR = 29													LCLr = 25																									

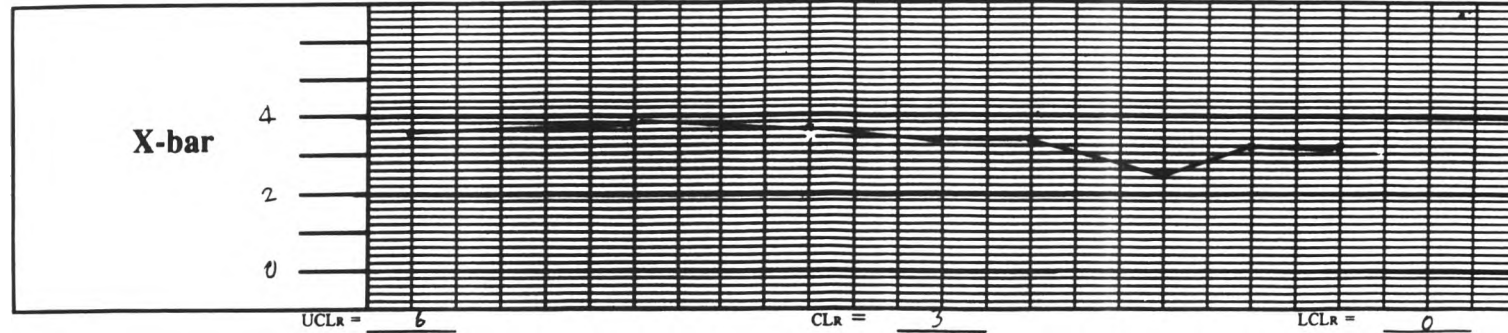


Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure				
Part Name	PIVOT HOUSING	S-3670	Operation	BORING	Sample Size	5 PCS / HR	Unit of Measurement	INCH.
Specification	USL =	0.325 (90)	Parameter	0.323 ± 0.002	Department	D.A.		
	SL =	0.323 (10)	Machine	5	Gage	WEIGHT GAGE		
	LSL =	0.321 (10)						

Run (Date)	16/8/96																							
Start (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
Op (Operator)																								
nr (Shift)																								
Samples	1	31	32	27	26		29	29	32	29	29	33		33	32	30	33		29	30	30	20	29	29
	2	32	30	30	30		26	29	30	28	26	29	NO	34	30	35	30		35	32	33	32	29	30
	3	31	29	25	31	WEEK	30	25	29	26	25	33	PRE	35	29	30	34	WEEK	34	34	29	29	31	28
	4	32	28	26	29		27	29	30	30	30	30		35	25	24	30		27	31	29	31	29	30
	5	30	32	29	29		24	25	28	25	27	24		31	31	25	31		31	33	29	30	34	30
Sum	156	151	137	144		141	136	149	139	137	139		168	146	156	160		156	160	147	151	150	147	
X-bar	31	30	27	29		28	27	30	28	27	32		34	29	31	32		31	32	29	30	30	29	
Range	2	4	5	4		4	4	4	5	4	5		4	7	4	5		8	4	6	4	6	2	
	UCLR = 34		CLR = 30										LCLR = 26											



Variable Control Chart X & R (Average & Range)											Figure															
Part Name	PIVOT HOUSING		S-3630	Operation	BORING		Sample Size	5 PCS / 2 HRS.		Unit of Measurement	INCH															
Specification	USL =	0.001 (10)		Parameter	// 0.001 A		Department	QA																		
	SL =			Machine	1		Gage	CMM																		
	LSL =	0 (0)																								
Date	15/3/94																									
Time	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00		
Operator																										
Shift																										
Samples	1		5			3				4			1	Δ		5			4		5		2			
	2		3		CMM	5		CMM		3		No	3		3			3		4		4			No	
	3		4			4		CMM		5		CMM	3		3				2		3		3		Part	
	4		4		CMM		4				3			2		4				2		2		2		
	5		2				3				3			5		2				1		2		2		
Sum			18			19			19			17			17			12			16			16		
X-bar			3.6			3.8			3.8			3.4			3.4			2.4			3.2			3.2		
Range			3			2			2			3			3			3			3			3		
UCL _R =			4			CLR =			2			LCL _R =			0											



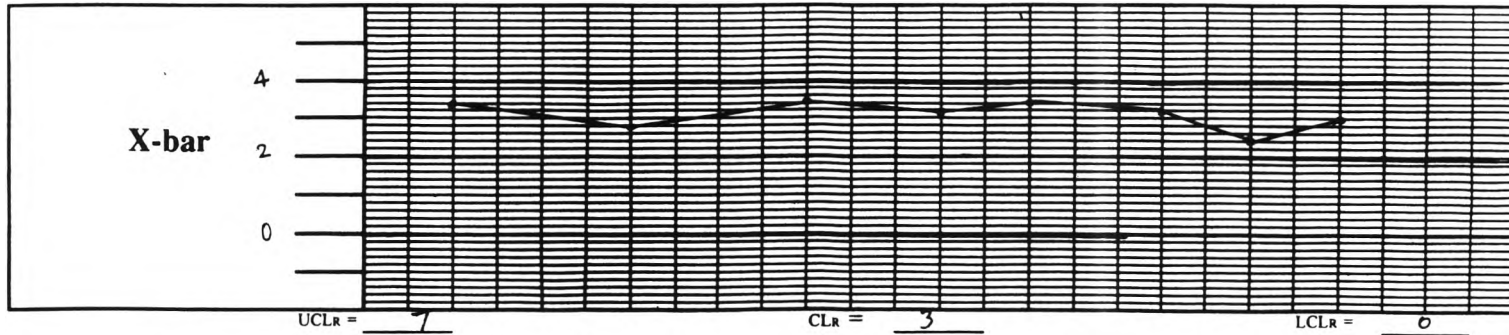
Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure			
Part Name	PIVOT HOUSING S-7630			Operation	BORING		
Specification	USL =	0.001 (10)		Parameter	// 0.001 A		
	SL =	-		Machine	2		
	LSL =	0 (0)		Sample Size	5 Pcs / 2 HRS		
				Department	G.A.		
				Gage	CMM		
Unit of Measurement	INCH						

Sum (Date)	17/8/96																								
Start (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Op (Operator)																									
ns (Shift)																									
Samples	1	5			1					4			5		3			5		2		5			
	2	2			4					5			2		4			3		3		1			
	3	3			CMM	4				CMM	3		NO	2	4			BLUM	3		1		4		
	4	4			NOV	3				NOV	2		NOV	3	5				1		2		3		NO
	5	3				2					3			4	1				4		4		2		NO
Sum	17				14					17			16		17				16		12		15		
X-bar	3.4				2.8					3.4			3.2		3.4				3.2		2.4		3.0		
Range	3				3					3			3		4				4		3		4		

UCLx =

CLx =

LCLx =



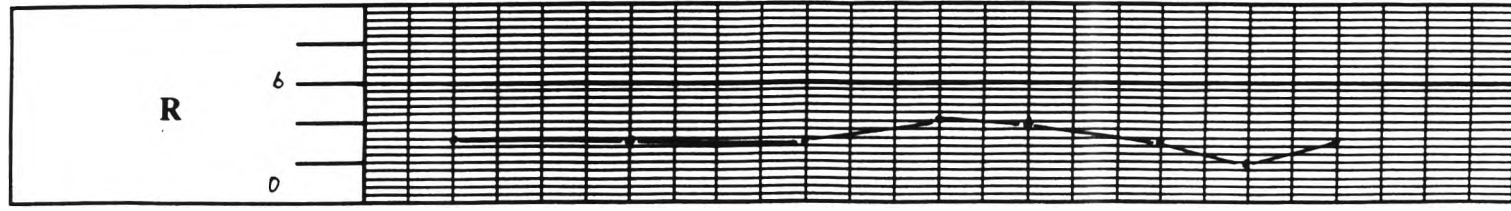
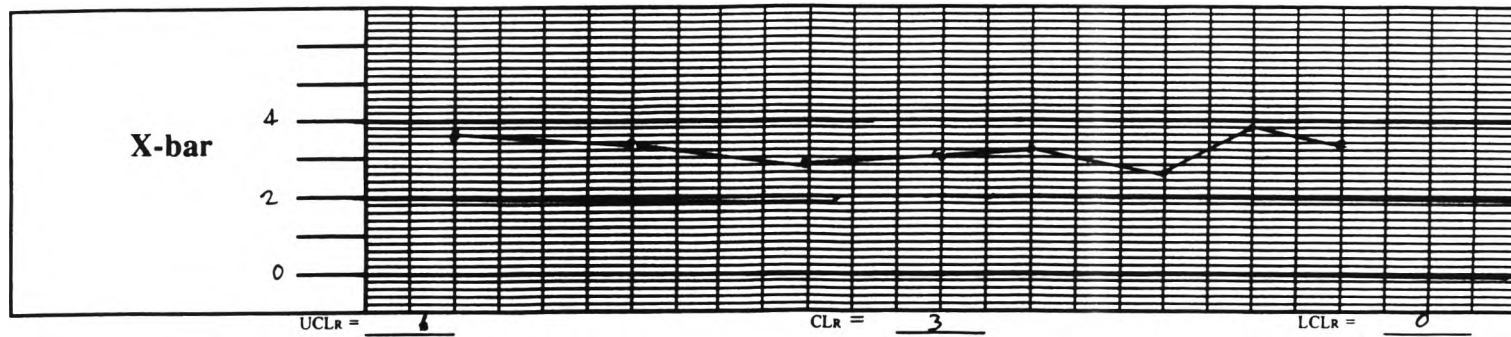
UCLr = 7

CLr = 3

LCLr = 0

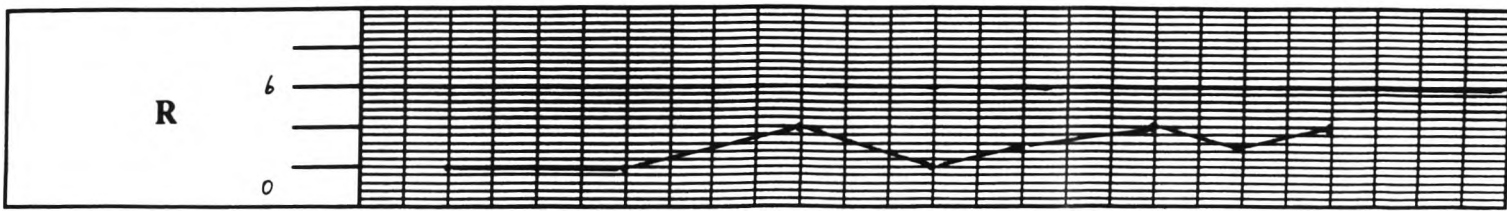
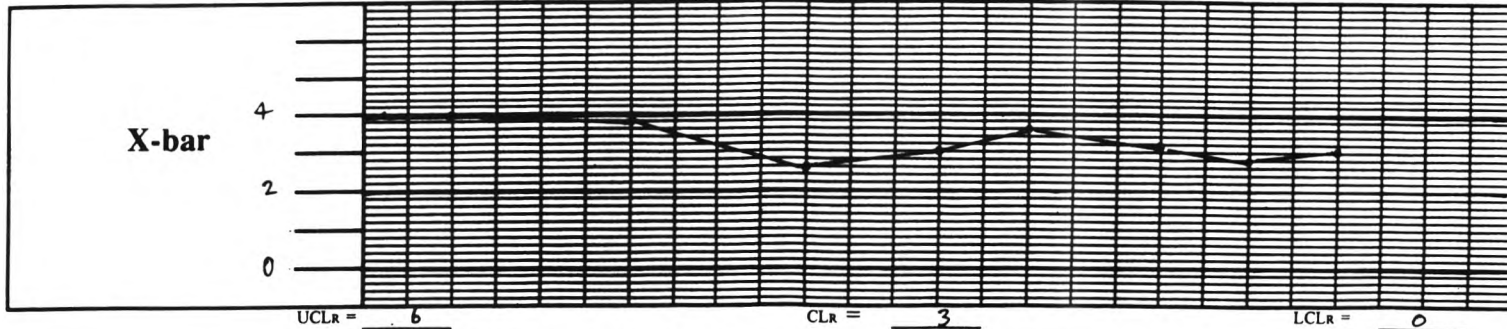


Variable Control Chart X & R (Average & Range)															Figure											
Part Name	PIVOT HOUSING	S-3670	Operation	BORING	Sample Size	5 Pcs / 2 HRS	Unit of Measurement	INCH																		
Specification	USL =	0.001 (10)	Parameter	// 0.001 A	Department	RA																				
	SL =		Machine	3	Gage	CMM																				
	LSL =	0 (0)																								
Run (Date)	15/8/96																									
Run (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00		
Run (Operator)																										
Run (Shift)																										
Samples	1		3			4				4				4				2			3		4			
	2		5			3				2				5				4			4		3			
	3		4		CMM		3		CMM		1		NO		2			4			5		3			
	4		2				5		NO		4				1			5			2		4			
	5		4		NO		2				3				3			3			1		3			
Sum			16			17				14				16			16			13		19				
X-bar			3.6			3.4				2.8				3.0			3.2			2.6		3.8				
Range			3			3				3				4			4			3		2				
UCL _R =		4		CL _X =		2		LCL _X =		0																



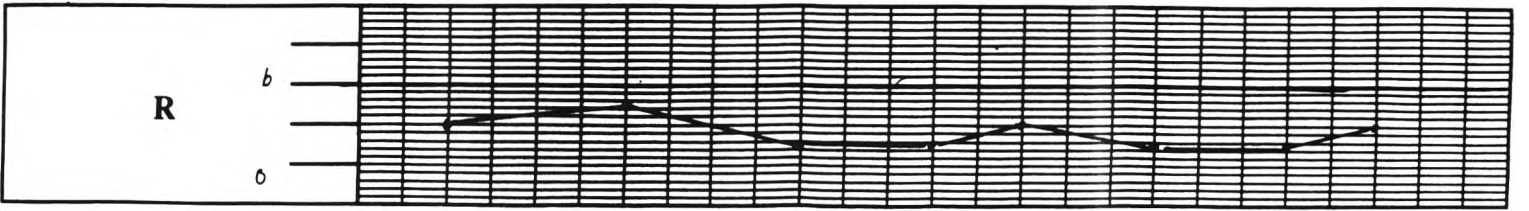
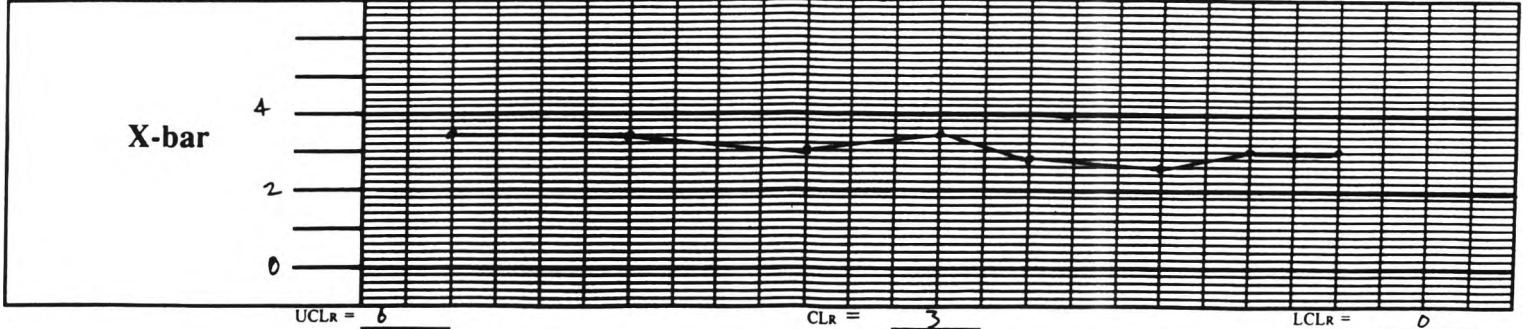
Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure				
Part Name	PIVOT HOUSING	5-3670	Operation	BORING	Sample Size	5 PCS / 2HRS	Unit of Measurement	INCH
Specification	USL =	0.001 (10)	Parameter	// 0.001 A	Department	B. A.		
	SL =		Machine	4	Gage	CMT		
	LSL =	0 (0)						

Run (Date)	15/9/96																								
Run (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Op (Operator)																									
nz (Shift)																									
Samples	1	4			4					5			2		3				1		2				
	2	5			5					7			4		4				2		4		2		
	3	4		4	3					2			4		2				5		4		1		
	4	4			3					1			2		5				4		3		4		
	5	3			4					2			3		4				4		1		4		
Sum		20			19					13			17		18				16		14		15		
X-bar		4			3.8					2.6			3.0		3.6				3.2		2.8		3.0		
Range		2			2					4			2		3				4		3		4		
UCLR =		4		CLR =		2		LCLR =		0															



Variable Control Chart X & R (Average & Range)				Figure				
Part Name	Pivot HOUSING	S-3670	Operation	BORING	Sample Size	5 PCS/2HRS	Unit of Measurement	INCH.
Specification	USL =	0.001 (10)	Parameter	// 0.001 A	Department	R.A.		
	SL =		Machine	B	Gage	MM		
LSL =	0 (0)							

Shift (Date)	15/9/96																							
Start (Time)	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
Op (Operator)																								
nr (Shift)																								
Samples	1		6			4				4			2		4			2		3		3		
	2		2		3			4				3		2				7		5		4		
	3		2		3			1				3		2				3		2		1		
	4		3		1			3				4		1				3		2		5		
	5		4		1			3				5		5				4		3		2		
Sum		17		17			17				17		17				13		15		15			
X-bar		3.4		3.4			3.0				3.4		2.8				2.6		3.0		3.0			
Range		4		5			3				3		4				3		3		4			
UCLR =		4		CLR =		2		LCLR =		0														



ภาคผนวก ค.

แสดงข้อมูลการตรวจพบชิ้นงานของเสียในโรงงานผลิตชิ้นงาน CASTING ARM ซึ่ง
เป็นบริษัทผู้ผลิตรายย่อยรายหนึ่ง (Supplier) ทำการผลิตชิ้นงานส่งให้กับ บริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์
ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Customer) ข้อมูลต่อไปนี้เป็นการแจกแจงรายละเอียดการตรวจพบ ชนิดและ
จำนวนชิ้นงานของเสียประเภทต่างๆ ช่วงเดือน เมษายน ถึง ธันวาคม พ.ศ 2539 (April - December
, 1996)

Monthly DPPM report : April 1996**Product : S-3630 Casting arm****Customer P/N 59497-001**

QTY of parts	441030
QTY of lot (L.A.T)	982
Samples	86313
Reject (QTY)	1320
Total DPPM	15290

Breakdown of defectives , the month of Apr'96	QTY (pcs)
1. Burr in groove or (wire) slot	314
2. Burr on arm	263
3. Burr in the 0.031" hole (Loctite hole)	100
4. Burr in the 0.109" hole (Swage hole)	190
5. Big chamfer on the 0.109" hole	87
6. Porosity	161
7. Bent arm	81
8. Broken crimp	43
9. Cracked arm	56
10. Bent wing	17
11. Missing hole (Loctite hole)	8
TOTAL	1320

Monthly DPPM report : May 1996**Product : S-3630 Casting arm****Customer P/N 59497-001**

QTY of parts	448774
QTY of lot (L.A.T)	914
Samples	57378
Reject (QTY)	722
Total DPPM	12583

Breakdown of defectives , the month of May'96	QTY (pcs)
1. Burr in groove or (wire) slot	244
2. Burr on arm	242
3. Burr in the 0.031" hole (Loctite hole)	71
4. Burr in the 0.109" hole (Swage hole)	42
5. Contamination	51
6. Big chamfer on the 0.109" hole	47
7. Porosity	25
TOTAL	722

Monthly DPPM report : June 1996**Product : S-3630 Casting arm****Customer P/N 59497-001**

QTY of parts	413153
QTY of lot (L.A.T)	1177
Samples	61525
Reject (QTY)	1124
Total DPPM	18269

Breakdown of defectives , the month of June'96	QTY (pcs)
1. Burr on arm	491
2. Burr in groove or (wire) slot	364
3. Contamination	69
4. Burr in the 0.031" hole (Loctite hole)	49
5. Big chamfer on the 0.109" hole	46
6. Porosity	39
7. Iincomplete	33
8. Broken crimp	15
9. Bent arm	12
10. Bent wing	6
TOTAL	1124

Monthly DPPM report : July 1996**Product : S-3630 Casting arm****Customer P/N 59497-001**

QTY of parts	305004
QTY of lot (L.A.T)	686
Samples	37119
Reject (QTY)	662
Total DPPM	17835

Breakdown of defectives , the month of July'96	QTY (pcs)
1. Burr in groove or (wire) slot	243
2. Burr on arm	119
3. Burr in the 0.031" hole (Loctite hole)	74
4. Porosity	62
5. Contamination	35
6. Chip on arm	29
7. Burr in the 0.5002" hole (Bearing hole)	29
8. Bent wing	22
9. Bent arm	17
10. Broken crimp	14
11. Cracked wing	10
12. Missing hole	8
TOTAL	662

Monthly DPPM report : August 1996**Product : S-3630 Casting arm****Customer P/N 59497-001**

QTY of parts	278092
QTY of lot (L.A.T)	699
Samples	34259
Reject (QTY)	717
Total DPPM	21994

Breakdown of defectives , the month of Aug'96	QTY (pcs)
1. Burr on arm	232
2. Burr in groove	208
3. Burr in the 0.5002" hole (Bearing hole)	90
4. Burr in the 0.031" hole (Loctite hole)	66
5. Contamination	38
6. Big chamfer on the 0.109" hole	36
7. Chip on arm	21
8. Bent arm	12
9. Bent wing	10
10. Missing hole (Loctite hole)	3
11. Incomplete	1
TOTAL	717

Monthly DPPM report : September 1996

Product : S-3630 Casting arm

Customer P/N 59497-001

QTY of parts	183000
QTY of lot (L.A.T)	366
Samples	23543
Reject (QTY)	206
Total DPPM	8750

Breakdown of defectives , the month of Sep'96	QTY (pcs)
1. Big chamfer in the 0.109" hole	86
2. Porosity	51
3. Contamination	26
4. Burr in the 0.5002" hole	18
5. Burr in groove	7
6. Broken crimp	7
7. Burr on arm	5
8. Incomplete	3
9. Bent arm	3
TOTAL	206

Monthly DPPM report : October 1996**Product : S-3630 Casting arm****Customer P/N 59497-001**

QTY of parts	28860
QTY of lot (L.A.T)	57
Samples	3440
Reject (QTY)	27
Total DPPM	7849

Breakdown of defectives , the month of Oct'96	QTY (pcs)
1. Porosity	12
2. Burr on arm	5
3. Broken crimp	5
4. Contamination	3
5. Bent arm	2
TOTAL	27

Monthly DPPM report : November 1996**Product : S-3630 Casting arm****Customer P/N 59497-001**

QTY of parts	101238
QTY of lot (L.A.T)	192
Samples	12316
Reject (QTY)	82
Total DPPM	6658

Breakdown of defectives , the month of Nov'96	QTY (pcs)
1. Contamination	32
2. Porosity	21
3. Burr on arm	12
4. Broken crimp	12
5. Bent arm	5
TOTAL	82

Monthly DPPM report : December 1996

Product : S-3630 Casting arm

Customer P/N 59497-001

QTY of parts	94980
QTY of lot (L.A.T)	187
Samples	11701
Reject (QTY)	98
Total DPPM	7606

Breakdown of defectives , the month of Dec'96	QTY (pcs)
1. Porosity	31
2. Big chamfer on the 0.109" hole	16
3. Bent arm	14
4. Contamination	12
5. Burr on arm	9
6. Broken crimp	7
7. Loosed burr	6
8. Incomplete	3
TOTAL	98

ภาคผนวก ง.

แสดงข้อมูลการตรวจพบชิ้นงานของเสีย ชิ้นงานประกอบ CASTING ARM ในบริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ระหว่างเดือน มิถุนายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2539 (June-December, 1996) แจกแจงชนิดและจำนวน ชิ้นงานของเสียตรวจพบที่หน่วยตรวจรับ และของเสียหลุดรอดตรวจพบในสายงานประกอบของบริษัท

Wellgrow / Lat Krabang

Monthly DPPM report : June1996

Loc.	Commodity	Supplier Code	Supplier Name	Part Number	Part Description	QTY Recvd.	Rej.(QTY) Incoming	In Line	Total	DPPM	Defect Code	Defects	QTY
TH.	Mech.	DB0053	MSR	59497-001	Casting arm	347646	0	21	21	60		*In Line	
											DS0002	Big chamfer	9
											DS0042	Narrow wing	6
											MC0178	Porosity	6

Wellgrow / Lat Krabang

Monthly DPPM report : July1996

Loc.	Commodity	Supplier Code	Supplier Name	Part Number	Part Description	QTY Recvd.	Rej.(QTY)	In Line	Total	DPPM	Defect Code	Defects	QTY
TH.	Mech.	DB0053	MSR	59497-001	Casting arm	417816	0	0	0	0	-	-	-

Wellgrow / Lat Krabang

Monthly DPPM report : August 1998

Loc.	Commodity	Supplier Code	Supplier Name	Part Number	Part Description	QTY Recvd.	Rej.(QTY).....	Incoming	In Line	Total	DPPM	Defect Code	Defects	QTY
TH.	Mech.	DB0053	MSR	59497-001	Casting arm	222313		0	116	116	522		* Line	
												MC0034	Burr on arm	41
												DS0002	Big chamfer	27
												MC0059	Incomplete	41
												MC0178	Porosity	5
												MC0034	Burr on wing	2

Wellgrow / Lat Krabang

Monthly DPPM report : September 1996

Loc.	Commodity	Supplier Code	Supplier Name	Part Number	Part Description	QTY Recvd.	Rej.(QTY) Incoming	Rej.(QTY) In Line	Total	DPPM	Defect Code	Defects	QTY
TH.	Mech.	DB0053	MSR	59497-001	Casting arm	225800	0	0	0	0	-	-	-

Wellgrow / Lat Krabang

Monthly DPPM report : October 1996

Loc.	Commodity	Supplier Code	Supplier Name	Part Number	Part Description	QTY Recvd.	Rej.(QTY) Incoming	In Line	Total	DPPM	Defect Code	Defects	QTY
TH.	Mech.	DB0053	MSR	59497-001	Casting arm	26790	0	10	10	373		* In Line	
											MC0034	Burr on arm	8
											MC0059	Incomplete	2

Wellgrow / Lat Krabang

Monthly DPPM report : November 1996

Loc.	Commodity	Supplier Code	Supplier Name	Part Number	Part Description	QTY Recvd.	Rej.(QTY) Incoming	Rej.(QTY) In Line	Total	DPPM	Defect Code	Defects	QTY
TH.	Mech.	DB0053	MSR	59497-001	Casting arm	0	0	0	0	0	-	-	-

Wellgrow / Lat Krabang

Monthly DPPM report : December 1996

Loc.	Commodity	Supplier Code	Supplier Name	Part Number	Part Description	QTY Recvd.	Rej.(QTY) Incoming	Rej.(QTY) In Line	Total	DPPM	Defect Code	Defects	QTY
TH.	Mech.	DB0053	MSR	59497-001	Casting arm	104580	0	9	9	86		* In Line	
											MC0178	Porosity	7
											MC0040	Chip on arm	2

ประวัติผู้เขียน

นาย สมนึก เลียบมา เกิดวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ 2507 ที่จังหวัดฉะเชิงเทรา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารฯ ลาดกระบัง เมื่อปี พ.ศ 2533 หลังจากนั้นได้เข้าทำงานทำหน้าที่เป็นวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพ ในบริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์หัวอ่านและบันทึกหน่วยความจำแบบจานแม่เหล็กแข็ง หรือที่เรียกว่า ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ปัจจุบันมีตำแหน่งเป็นวิศวกรอาวุโส ดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับคุณภาพของชิ้นงานประกอบนำเข้าจากทั้งในและต่างประเทศ ทำหน้าที่ประสานงานและกำกับดูแล ตลอดจนสนับสนุนเพื่อการควบคุมคุณภาพ ในบริษัทผู้ผลิตรายย่อยอื่นๆ ผู้เขียนได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท หลักสูตรนอกเวลาราชการ ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2537

