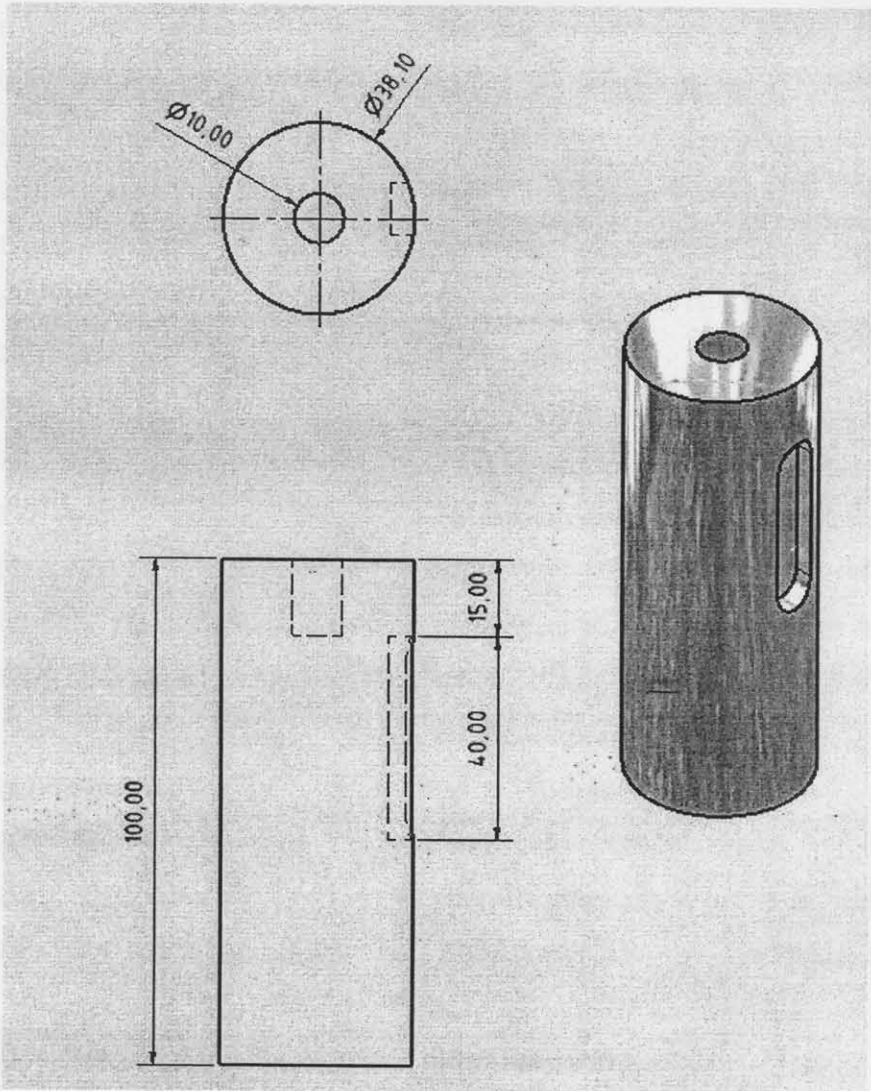


ภาคผนวก ก

ตัวอย่างโปรแกรม

ตัวอย่างโปรแกรมเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซีกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ตัวอย่างที่ 1



จากภาพชิ้นงานด้านบนสามารถเขียนโปรแกรมงานก็ได้ดังนี้

:	G0 T1 M6	เปลี่ยน Tool หมายเลข1 (ดอกเจาะ 10 มม.)
N10	G90 G17 S1200 M3 F100	สั่งให้สปินเดิลหมุน 1200 รอบต่อนาที
N20	G0 Z100	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง Z100
N30	X0 Y0	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง X0 Y0

N40	M70	เปิดประตู
N50	M72	ปากกา Unclamp
N60	M73	สั่งให้หุ่นยนต์หยิบชิ้นงานเข้า
N70	M72.1	ปากกา Clamp
N80	M71	ปิดประตู
N90	G81 X0 Y0 Z-15.0 R0 S800 M3 F25	เจาะชิ้นงานตามแบบ
N100	G80 G0 Z100	ยกเลิกคำสั่งเจาะและเคลื่อนที่ไปตำแหน่ง Z100
N110	G29	เคลื่อนที่กลับไปยังจุดอ้างอิง
N120	M70	เปิดประตู
N130	M73	สั่งให้หุ่นยนต์เข้ามาจับชิ้นงาน
N140	M72	ปากกา Unclamp
N150	M73	สั่งให้หุ่นยนต์หมุนชิ้นงาน
N160	M72.1	ปากกา Clamp
N170	M73	สั่งให้หุ่นยนต์ปล่อยชิ้นงานและเคลื่อนที่ออก
N175	M71	ปิดประตู
N180	T2 M6	เปลี่ยน Tool หมายเลข 2 (ดอกกัด 10 มม.)
N190	G00 X0 Y0 S1200 M3	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง <u>X0</u> Y0 และหมุนสปิน- เดิล 1200 รอบต่อนาที
N200	Z10.0	เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง Z10
N210	X20	ไปยังตำแหน่ง X 20
N220	G01 Z-5.0 F80	เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 80 เมตร/นาที ไปยัง Z-5
N230	G01 X30 F100	ไปยังตำแหน่ง X30 ด้วยความเร็ว 100 เมตร/ นาที
N240	Z10	ไปที่ตำแหน่ง Z10
N250	G0 X0 Y0 Z100	ไปที่ตำแหน่ง Z100
N260	G29	กลับไปตำแหน่งอ้างอิง
N270	M70	เปิดประตู
N280	M73	สั่งให้หุ่นยนต์เข้ามาจับชิ้นงาน
N290	M72	ปากกา Unclamp
N300	M73	สั่งให้หุ่นยนต์หมุนชิ้นงาน
N310	M72.1	ปากกา Clamp
N320	M73	สั่งให้หุ่นยนต์ปล่อยชิ้นงานและเคลื่อนที่ออก

N330	M71	ปิดประตู
N350	G00 X0 Y0 S1200 M3	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง X0 Y0 และหมุนสปิน-เดิล 1200 รอบต่อนาที
N360	Z10.0	เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง Z10
N370	X20	ไปยังตำแหน่ง X 20
N380	G01 Z-5.0 F80	เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 80 เมตร/นาที ไปยัง Z-5
N390	G01 X30 F100	ไปยังตำแหน่ง X30 ด้วยความเร็ว 100 เมตร/นาที
N400	Z10	ไปที่ตำแหน่ง Z10
N410	G0 X0 Y0 Z100	ไปที่ตำแหน่ง Z100
N420	G29	กลับไปที่ตำแหน่งอ้างอิง
N430	M30	จบโปรแกรม

จากขั้นตอนการทำงานด้านบนสามารถเขียนโปรแกรมด้วยหุ่นยนต์ Kuka ดังนี้

1 INT

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 2 PTP HOME VEL=100% DEFAULT | เคลื่อนไปยังตำแหน่งอ้างอิง |
| 3 PTP P1 VEL=50% | ไปที่ตำแหน่ง 1 ด้วยความเร็ว 50% |
| 4 PTP P2 VEL=50% | ไปที่ตำแหน่ง 2 ด้วยความเร็ว 50% |
| 5 OUT 17 | Gripper เปิด |
| 6 PTP P3 VEL=20% | ไปที่ตำแหน่ง 3 ด้วยความเร็ว 50% |
| 7 OUT 18 | Griper ปิด |
| 8 PTP P4 VEL=20 % | ไปที่ตำแหน่ง 4 ด้วยความเร็ว 20% |
| 9 PTP HOME VEL= 100% | ไปที่ตำแหน่งอ้างอิง |
| 10 WAIT FOR IN 1 "STATE=TRUE" | รอรับคำสั่งจากเครื่องกัดซีเอ็นซี |

11 PTP P5 VEL=50 %

12 PTP P6 VEL=20 %

13 OUT 17

14 PTP P7 VEL=50 %

15 PTP HOME VEL=100%

16 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"

}
}

นำชิ้นงานไปจับที่ปากกา

Gripper เปิด

หุ่นยนต์เคลื่อนออกจากเครื่องกัดซีเอ็นซี

เคลื่อนไปยังจุดอ้างอิง

สั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงานต่อ

17 WAIT TIME =3 SEC	หยุดรอ 3 วินาที
18 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"	ยกเลิกการสั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน
19 WAIT FOR IN 1 " STATE=TRUE"	รอรับคำสั่งจากเครื่องกัดซีเอ็นซี
20 PTP P8 VEL=50 %	} เข้าไปจับชิ้นงานเพื่อทำการหมุนชิ้นงาน
21 PTP P9 VEL=50 %	
22 PTP P10 VEL=20 %	
23 OUT 18	Gripper ปิด
24 PTP P11 VEL=20 %	
25 PTP P12 VEL=20 %	ทำการหมุนชิ้นงาน
26 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"	สั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงานต่อ (ปากกา Clamp)
27 WAIT TIME =3 SEC	หยุดรอ 3 วินาที
28 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"	ยกเลิกการสั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน
29 WAIT FOR IN 1" STATE TRUE CONT"	รอรับคำสั่ง
30 PTP P13 VEL=50 %	} เคลื่อนที่ออกจากเครื่องซีเอ็นซี
31 PTP HOME =100%	
32 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"	
33 WAIT TIME 3 SEC	หยุดรอ 3 วินาที
34 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"	ยกเลิกการสั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน
35 WAIT FOR IN 1 " STATE=TRUE"	รอรับคำสั่งจากเครื่องกัดซีเอ็นซี
36 PTP P14 VEL=50 %	} เข้าไปจับชิ้นงานเพื่อทำการหมุนชิ้นงาน
37 PTP P15 VEL=50 %	
38 PTP P16 VEL=20 %	
39 OUT 18	Gripper ปิด
40 PTP P17 VEL=20 %	
41 PTP P118 VEL=20 %	ทำการหมุนชิ้นงาน
42 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"	สั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงานต่อ (ปากกา Clamp)
43 WAIT TIME =3 SEC	หยุดรอ 3 วินาที
44 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"	ยกเลิกการสั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน
45 WAIT FOR IN 1" STATE TRUE CONT"	รอรับคำสั่ง
46 PTP P19 VEL=50 %	} เคลื่อนที่ออกจากเครื่องซีเอ็นซี
47 PTP HOME VEL=100% DEFAULT	
48 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"	
	สั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงานต่อ

49 WAIT TIME 3 SEC

หยุดรอ 3 วินาที

50 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"

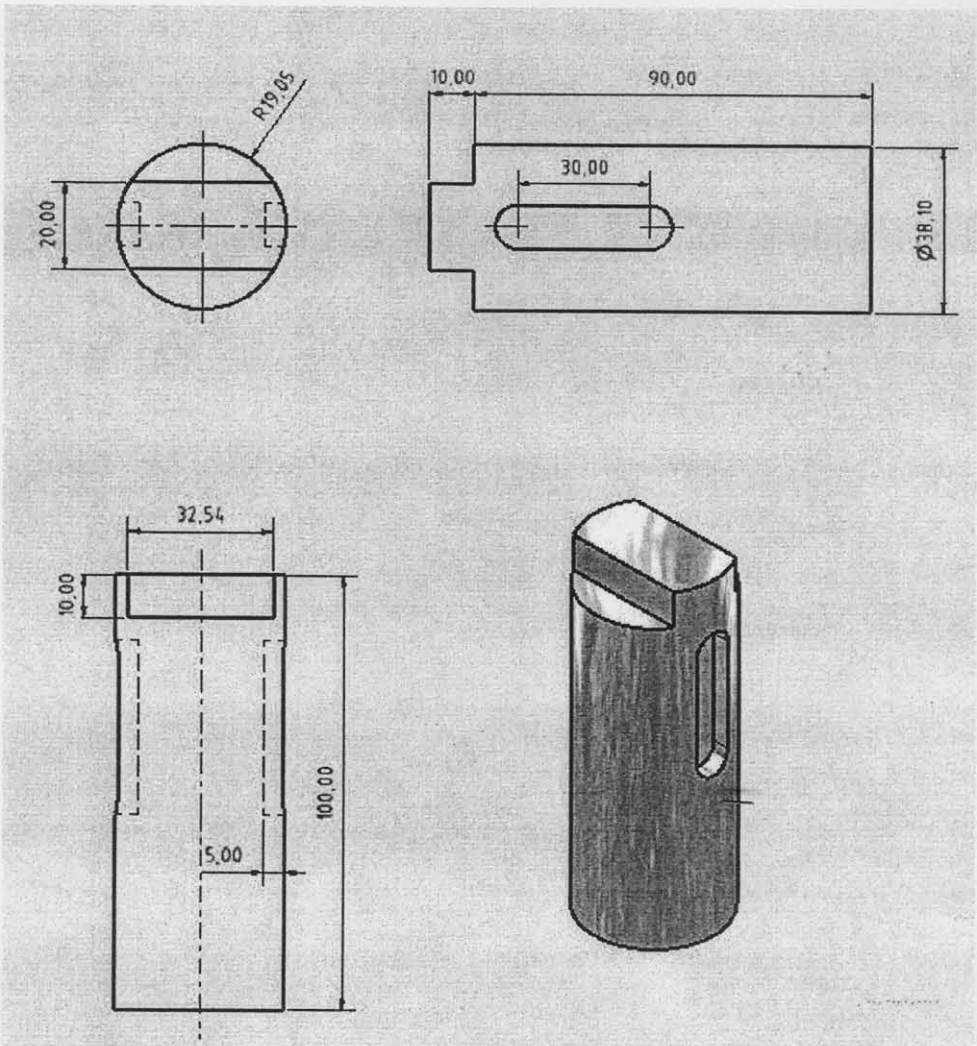
ยกเลิกการตั้งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน

51 END

จบโปรแกรม

=

ตัวอย่างที่ 2



:	G0 T1 M6	เปลี่ยน Tool หมายเลข1 (ดอกกัด 12 มม.)
	N10 G90 G17 S1200 M3 F100	สั่งให้สปินเดิลหมุน 1200 รอบต่อนาที
	N20 G0 Z100	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง Z100
	N30 X0 Y0	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง X0 Y0
	N40 M70	เปิดประตูด
	N50 M72	ปากกา Unclamp
	N60 M73	สั่งให้หุ่นยนต์หยิบชิ้นงานเข้า
	N70 M72.1	ปากกา Clamp
	N80 M71	ปิดประตูด

N90	G00 X-30 Y-30	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง Y-30 X-30
N92	G00 Z10	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง Z10
N94	G01 Z-10	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง Z-10
N96	G42 G01 X30 F100	} กัดชิ้นงานด้านบน
N98	Y10	
N99	X-30	
N100	G40 G0 Z100	
N110	G29	
N120	M70	ยกเลิกคำสั่งเจาะและเคลื่อนที่ไปตำแหน่ง Z100
N130	M73	เคลื่อนที่กลับไปยังจุดอ้างอิง
N140	M72	เปิดประตู
N150	M73	สั่งให้หุ่นยนต์เข้ามาจับชิ้นงาน
N160	M72.1	ปากกา Unclamp
N170	M73	สั่งให้หุ่นยนต์หมุนชิ้นงาน
N175	M71	ปากกา Clamp
N180	T2 M6	สั่งให้หุ่นยนต์ปล่อยชิ้นงานและเคลื่อนที่ออก
N190	G00 X0 Y0 S1200 M3	ปิดประตู
N200	Z10.0	เปลี่ยน Tool หมายเลข 2 (ดอกกัด 10 มม)
N210	X20	เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง <u>X0 Y0</u> และหมุนสปิน-เดิล 1200 รอบต่อนาที
N220	G01 Z-5.0 F80	เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง Z10
N230	G01 X30 F100	ไปยังตำแหน่ง X20
N240	Z10	เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 80 เมตร/นาที ไปยัง Z-5
N250	G0 X0 Y0 Z100	ไปยังตำแหน่ง X30 ด้วยความเร็ว 100 เมตร/นาที
N260	G29	ไปที่ตำแหน่ง Z10
N270	M30	ไปที่ตำแหน่ง Z100
		กลับไปตำแหน่งอ้างอิง
		จบโปรแกรม

จากขั้นตอนการทำงานด้านบนสามารถเขียนโปรแกรมด้วยหุ่นยนต์ Kuka ดังนี้

1 INT

2 PTP HOME VEL=100% DEFAULT เคลื่อนไปยังตำแหน่งอ้างอิง

3 PTP P1 VEL=50% ไปที่ตำแหน่ง 1 ด้วยความเร็ว 50%

4 PTP P2 VEL=50%	ไปที่ตำแหน่ง 2 ด้วยความเร็ว 50%
5 OUT 17	Gripper เปิด
6 PTP P3 VEL=20%	ไปที่ตำแหน่ง 3 ด้วยความเร็ว 50%
7 OUT 18	Gripper ปิด
8 PTP P4 VEL=20 %	ไปที่ตำแหน่ง 4 ด้วยความเร็ว 20%
9 PTP HOME VEL= 100%	ไปที่ตำแหน่งอ้างอิง
10 WAIT FOR IN 1 " STATE=TRUE"	รอรับคำสั่งจากเครื่องกัดซีเอ็นซี
11 PTP P5 VEL=50 %	} นำชิ้นงานไปจับที่ปากกา
12 PTP P6 VEL=20 %	
13 OUT 17	
14 PTP P7 VEL=50 %	
15 PTP HOME VEL=100%	หุ่นยนต์เคลื่อนออกจากเครื่องกัดซีเอ็นซี
16 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"	เคลื่อนไปยังจุดอ้างอิง
17 WAIT TIME =3 SEC	สั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงานต่อ
18 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"	หยุดรอ 3 วินาที
19 WAIT FOR IN 1 " STATE=TRUE"	ยกเลิกการสั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน
20 PTP P8 VEL=50 %	รอรับคำสั่งจากเครื่องกัดซีเอ็นซี
21 PTP P9 VEL=50 %	} เข้าไปจับชิ้นงานเพื่อทำการหมุนชิ้นงาน
22 PTP P10 VEL=20 %	
23 OUT 18	
24 PTP P11 VEL=20 %	Gripper ปิด
25 PTP P12 VEL=20 %	ทำการหมุนชิ้นงาน
26 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"	สั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงานต่อ (ปากกา Clamp)
27 WAIT TIME =3 SEC	หยุดรอ 3 วินาที
28 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"	ยกเลิกการสั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน
29 WAIT FOR IN 1" STATE TRUE CONT"	รอรับคำสั่ง
30 PTP P13 VEL=50 %	} เคลื่อนที่ออกจากเครื่องซีเอ็นซี
31 PTP HOME =100%	
32 OUT 20 "STATE=TRUE CONT"	สั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงานต่อ
33 WAIT TIME 3 SEC	หยุดรอ 3 วินาที
34 OUT 20 "STATE=FAULT CONT"	ยกเลิกการสั่งให้เครื่องซีเอ็นซีทำงาน
35 END	จบโปรแกรม