รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ผู้ช่วยศาสตร์ตราจารย์ ชลธิชา นุ่มหอม. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, โพลีอะไมด์ , โพลิเมอร์ , (สิงหาคม 2538):125-130 .

ภาษาอังกฤษ

Asia Fiber Public Company Limited (Internal Document). Software Specification, Hardware Specification. Functional Specification for μXL DCS System. (1995): Part1-Part4

Yokogawa Electric Corporation . Models MFCU Field Control Unit Function Manual .μXL Instruction Manual 6th Edition (1989) :Part A and Part C

Yokogawa Electric Corporation . System Builder and Graphic Builder Functions. μXLTextbook and Educational Aids Training Manual for Engineering Course 2nd Edition .(1992).

Dobrivoje Popovic and Vijay P.Bhatkav. Distributed Computer Control For IndustrialAutomation .New York and Basel Marcel Dekker .Inc . (1990).

John M. Bacon . Instrumentation Installation Project Management System .Instrument Society of America. North Caolina .27709.(1988).

ภาคผนวก 1

ตัวอย่างเอกสาร แสดงตำแหน่งฮาร์ดแวร์(อินพุท/เอาท์พุท) ของดีซีเอสโรงงานไนล่อน

uXL

FIELD CONTROL UNIT (MFCU)
LOADING SPECIFICATION

☐ MFCN ☒ AUT COMPONENT NO. 02
☐ MFCU ☐ MAN UNIT NO. 03
☒ MFCD ☐ TIM

F1	MAC2	MAC2	MAC2	MAC2	ST6	ST6	ST7	ST5
CN1	02 F3 CN1	02 F3 CN2	02 F4 CN 1	02 F4 CN 2	02 F5L CN1	02 F6L CN1	02 R8 CN 1	02 F7 CN 1
CN2	CN	CN	CN	CN	02 F5R CN1	02 F6R CN1	02 R10 CN 1	02 F8 CN 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

MHM-60*A/T/[2-ER5(0~100°C)/3-ER5(0~150°C)/3-ER5(0~400°C)/8-ECO]

F3	5TIC237A ER5 JPT 0~100°C	5TIC237A ECO 0-100%	5TIC237B ER5 JPT 0-100°C	5TIC237B ECO 0-100%	TIC141 ER5 JPT 0-150°C	TIC141 ECO 0-100%	5TIC143 ER5 JPT 0-150°C	5TIC143 ECO 0-100%	5TIC146 ER5 JPT 0-150°C	5TIC146 ECO 0-100%	5TIC2010 ER5 PT 0-400°C	5TIC2010 ECO 0-100%	5TIC2250 ER5 PT 0-400°C	5TIC2250 ECO 0-100%	5TIC2300 ER5 JPT 0-400°C	5TIC2300 ECO 0-100%	CN1 02 F1 1CN1 / CN2 02 F1 2CN1 / CN1 CN / CN2 CN	MHM
A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	
A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -	

MHM-60*A/T/[2-ER5(PT:0~400°C)/1-ER5(JPT:0~400°C)/1-ER5(0~400°C)/4-EA1(0~100%)/8-ECO]

F4	5TIC201E ER5 PT 0-400°C	5TIC201E ECO 0-100%	5TIC225E ER5 PT 0-400°C	5TIC225E ECO 0-100%	5TIC230E ER5 JPT 0-400°C	5TIC230E ECO 0-100%	5PIRC263 ER5 0-400°C	5PIRC263 ECO 0-100%	5LICA280 EA1 0-100%	5DRV2011 ECO 0-100%	5LICA281 EA1 0-100%	5DRV2012 ECO 0-100%	5LICA282 EA1 0-100%	5DRV282 ECO 0-100%	5LICA283 EA1 0-100%	- ECO 0-100%	CN1 02 F1 3CN1 / CN2 02 F1 4CN1 / CN1 CN / CN2 CN	MHM
A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C		+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -	A B C	+ -		
A B b	+ -	A B b	+ -	A B b	+ -				- +	+ -	+ -	+ -	- +	+ -	- +			

BU N BD																CN1 CN / CN2 CN / CN1 CN / CN2 CN

BU N BD																CN1 CN / CN2 CN / CN1 CN / CN2 CN

uXL MUD GENERAL-PURPOSE TERMINAL BOARD

COMPONENT NO. 02
LOCATION F5L
UNIT 03

CN.	TERMINAL NO.	INPUT NO.	TAG NO.	COMMENT	CONTACT TYPE	REMARK
02-F1-5CN1	01	%DI0000	U3ACFAIL	POWER___FAILURE	NO	
	02	%DI0001	5M122-1I	5M122-1_ANS_BACK		
	03	%DI0002	5M122-1T	5M122-1_TRIP		
	04	%DI0003	5M122-1L	5M122-1_RE/LOCAL		
	05	%DI0004				
	06	%DI0005				
	07	%DI0006				
	08	%DI0007	5M127I	5M127___ANS_BACK		
	09	%DI0008	5M127T	5M127___TRIP		
	10	%DI0009	5M127L	5M127___RE/LOCAL		
	11	%DI0010	5M129I	5M129___ANS_BACK		
	12	%DI0011	5M129T	5M129___TRIP		
	13	%DI0012	5M129L	5M129___RE/LOCAL		
	14	%DI0013	5M130I	5M130___ANS_BACK		
	15	%DI0014	5M130T	5M130___TRIP		
	16	%DI0015	5M130L	5M130___RE/LOCAL		
	17	%DI0016	5M131I	5M131___ANS_BACK		
	18	%DI0017	5M131T	5M131___TRIP		
	19	%DI0018	5M131L	5M131___RE/LOCAL		
	20	%DI0019	5M132I	5M132___ANS_BACK		
	21	%DI0020	5M132T	5M132___TRIP		
	22	%DI0021	5M132L	5M132___RE/LOCAL		
	23	%DI0022	5M151I	5M151___ANS_BACK		
	24	%DI0023	5M151T	5M151___TRIP		
	25	%DI0024	5M151L	5M151___RE/LOCAL		
	26	%DI0025	5M201-1I	5M201-1_ANS_BACK		
	27	%DI0026	5M201-1T	5M201-1_TRIP		
	28	%DI0027	5M201-1L	5M201-1_RE/LOCAL		
	29	%DI0028	5M201-1F	5M201-1_FAULT		
	30	%DI0029	5M201-2I	5M201-2_ANS_BACK		
	31	%DI0030	5M201-2T	5M201-2_TRIP		
	32	%DI0031	5M201-2L	5M201-2_RE/LOCAL		

uXL

MUD GENERAL-PURPOSE TERMINAL BOARD

COMPONENT NO. 02
LOCATION F5R
UNIT 03

CN.	TERMINAL NO.	INPUT NO.	TAG NO.	COMMENT	CONTACT TYPE	REMARK
02-F1-5CN2	01	%DI0032	5M201-2F	5M201-2_FAULT		
	02	%DI0033	5M203-1I	5M203-1_ANS_BACK		
	03	%DI0034	5M203-1T	5M203-1_TRIP		
	04	%DI0035	5M203-1L	5M203-1_RE/LOCAL		
	05	%DI0036	5M203-2I	5M203-2_ANS_BACK		
	06	%DI0037	5M203-2T	5M203-2_TRIP		
	07	%DI0038	5M203-2L	5M203-2_RE/LOCAL		
	08	%DI0039	5M301-AI	5M301-A_ANS_BACK		
	09	%DI0040	5M301-AT	5M301-A_TRIP		
	10	%DI0041	5M301-AL	5M301-A_RE/LOCAL		
	11	%DI0042	5M301-AF	5M301-A_FAULT		
	12	%DI0043	5M301-BI	5M301-B_ANS_BACK		
	13	%DI0044	5M301-BT	5M301-B_TRIP		
	14	%DI0045	5M301-BL	5M301-B_RE/LOCAL		
	15	%DI0046	5M301-BF	5M301-B_FAULT		
	16	%DI0047	5M319-AI	5M319-A_ANS_BACK		
	17	%DI0048	5M319-AT	5M319-A_TRIP		
	18	%DI0049	5M319-AL	5M319-A_RE/LOCAL		
	19	%DI0050	5M319-AF	5M319-A_FAULT		
	20	%DI0051	5M319-BI	5M319-B_ANS_BACK		
	21	%DI0052	5M319-BT	5M319-B_TRIP		
	22	%DI0053	5M319-BL	5M319-B_RE/LOCAL		
	23	%DI0054	5M319-BF	5M319-B_FAULT		
	24	%DI0055	5M320-AI	5M320-A_ANS_BACK		
	25	%DI0056	5M320-AT	5M320-A_TRIP		
	26	%DI0057	5M320-AL	5M320-A_RE/LOCAL		
	27	%DI0058	5M320-AF	5M320-A_FAULT		
	28	%DI0059	5M320-BI	5M320-B_ANS_BACK		
	29	%DI0060	5M320-BT	5M320-B_TRIP		
	30	%DI0061	5M320-BL	5M320-B_RE/LOCAL		
	31	%DI0062	5M320-BF	5M320-B_FAULT		
	32	%DI0063	5M321-AI	5M321-A_ANS_BACK		

uXL

MUD GENERAL-PURPOSE TERMINAL BOARD

COMPONENT NO. 02
LOCATION F6L
UNIT 03

CN.	TERMINAL NO.	INPUT NO.	TAG NO.	COMMENT	CONTACT TYPE	REMARK
02-F1-6CN1	01	%DI0064	5M321-AT	5M321-A_TRIP		
	02	%DI0065	5M321-AL	5M321-A_RE/LOCAL		
	03	%DI0066	5M321-BI	5M321-B_ANS_BACK		
	04	%DI0067	5M321-BT	5M321-B_TRIP		
	05	%DI0068	5M321-BL	5M321-B_RE/LOCAL		
	06	%DI0069	5M322-A	CHIP____CUTTER_A		
	07	%DI0070	5M322-B	CHIP____CUTTER_B		
	08	%DI0071				SPARE
	09	%DI0072				SPARE
	10	%DI0073	5SV1020I	5SV102___OPEN_DI		
	11	%DI0074	5SV102CI	5SV102___CLOSE_DI		
	12	%DI0075	5SV1030I	5SV103___OPEN_DI		
	13	%DI0076	5SV103CI	5SV103___CLOSE_DI		
	14	%DI0077	5SV1040I	5SV104___OPEN_DI		
	15	%DI0078	5SV104CI	5SV104___CLOSE_DI		
	16	%DI0079	5SV1050I	5SV105___OPEN_DI		
	17	%DI0080	5SV105CI	5SV105___CLOSE_DI		
	18	%DI0081	5SV103AI	5SV103A__OPEN_DI		
	19	%DI0082	5SV103AC	5SV103A__CLOSE_DI		
	20	%DI0083				SPARE
	21	%DI0084				SPARE
	22	%DI0085				SPARE
	23	%DI0086	5PAH1221	LACTAM__COVEYER.1	NO	
	24	%DI0087				
	25	%DI0088	5PAH261	P-P_DOW_BOILER	NC	
	26	%DI0089	5PAH266	VKZ1_DOW_BOILER	NC	
	27	%DI0090	5PAH268	VKZ2_DOW_BOILER	NC	
	28	%DI0091	5LAL284	LEVELDOW_BOILER	NC	
	29	%DI0092	5LALL284	LEVELDOW_BOILER	NC	
	30	%DI0093	5LAL285	LEVELDOW_BOILER	NC	
	31	%DI0094	5LALL285	LEVELDOW_BOILER	NC	
	32	%DI0095	5LAL286	LEVELDOW_BOILER	NC	

uXL MUD GENERAL-PURPOSE TERMINAL BOARD

COMPONENT NO. 02
LOCATION F6R
UNIT 03

CN.	TERMINAL NO.	INPUT NO.	TAG NO.	COMMENT	CONTACT TYPE	REMARK
02-F1-6CN2	01	%DI0096	5LALL286	LEVELDOW_BOILER	NC	
	02	%DI0097	5PAH287	DOSING__PUMP_BRK	NC	
	03	%DI0098	5PAH288	DOSING__PUMP_BRK	NC	
	04	%DI0099	5TAH242	WATER_TKOVERTEMP	NC	
	05	%DI0100	5PB201E	ELECTRIC_PB_ON	NO	
	06	%DI0101	5PB225E	ELECTRIC_PB_ON	NO	
	07	%DI0102	5PB230E	ELECTRIC_PB_ON	NO	
	08	%DI0103	M119-1I	M119-1 ANS BACK		
	09	%DI0104	M119-1T	M119-1 TRIP		
	10	%DI0105	M119-2I	M119-2 ANS BACK		
	11	%DI0106	M119-2T	M119-2 TRIP		
	12	%DI0107	M120I	M120 ANS BACK		
	13	%DI0108	M120T	M120 TRIP		
	14	%DI0109	M121I	M121 ANS BACK		
	15	%DI0110	M121T	M121 TRIP		
	16	%DI0111	M120L	M120 RE/LOCAL		
	17	%DI0112	5SV1010I	5SV101___OPEN_DI		
	18	%DI0113	5SV101CI	5SV101___CLOSE_DI		
	19	%DI0114	5SV1080I	5SV108___OPEN_DI		
	20	%DI0115	5SV108CI	5SV108___CLOSE_DI		
	21	%DI0116	5SV1110I	5SV111___OPEN_DI		
	22	%DI0117	5SV111CI	5SV111___CLOSE_DI		
	23	%DI0118	5SV1130I	5SV113___OPEN_DI		
	24	%DI0119	5SV113CI	5SV113___CLOSE_DI		
	25	%DI0120	M119-1L	M119-1 RE/LOCAL		
	26	%DI0121	M119-2L	M119-2 RE/LOCAL		
	27	%DI0122	M123-1I	M123-1 ANS BACK		
	28	%DI0123	M123-1T	M123-1 TRIP		
	29	%DI0124	M123-1L	M123-1 RE/LOCAL		
	30	%DI0125	M123-2I	M123-2 ANS BACK		
	31	%DI0126	M123-2T	M123-2 TRIP		
	32	%DI0127	M123-2L	M123-2 RE/LOCAL		

uXL MUD GENERAL-PURPOSE TERMINAL BOARD

COMPONENT NO. 02
LOCATION F7L
UNIT 03

CN.	TERMINAL NO.	INPUT NO.	TAG NO.	COMMENT	CONTACT TYPE	REMARK
02-F1-8CN1	01	%DI0128	M124-1I	M124-1 ANS BACK		
	02	%DI0129	M124-1T	M124-1 TRIP		
	03	%DI0130	M124-1L	M124-1 RM/LOCAL		
	04	%DI0131	M124-2I	M124-2 ANS BACK		
	05	%DI0132	M124-2T	M124-2 TRIP		
	06	%DI0133	M124-2L	M124-2 RM/LOCAL		
	07	%DI0134	M125I	M125 ANS BACK		
	08	%DI0135	M125T	M125 TRIP		
	09	%DI0136	M125L	M125 RM/LOCAL		
	10	%DI0137	PAL120L	PAL120 PRESS LO		
	11	%DI0138	SV1210I	SV1210 OPEN DI		
	12	%DI0139	SV121CI	SV121 CLOSE DI		
	13	%DI0140	SV1220I	SV122 OPEN DI		
	14	%DI0141	SV122CI	SV122 CLOSE DI		
	15	%DI0142	SV1230I	SV123 OPEN DI		
	16	%DI0143	SV123CI	SV123 CLOSE DI		
	17	%DI0144	SV1240I	SV124 OPEN DI		
	18	%DI0145	SV124CI	SV124 CLOSE DI		
	19	%DI0146	SV1250I	SV125 OPEN DI		
	20	%DI0147	SV125CI	SV125 CLOSE DI		
	21	%DI0148				
	22	%DI0149				
	23	%DI0150				
	24	%DI0151				
	25	%DI0152				
	26	%DI0153				
	27	%DI0154				
	28	%DI0155				
	29	%DI0156				
	30	%DI0157				
	31	%DI0158				
	32	%DI0159				

uXL

ELD RELAY OUTPUT TERMINAL BOARD

COMPONENT NO. 02
LOCATION R10/R11
UNIT 03

CN.	TERMINAL NO.	INPUT NO.	TAG NO.	COMMENT	CONTACT TYPE	REMARK
CN1-IN 02-F1-7CN2 CN2-OUT 02-R11-CN1	01	%D00032	5M320-AR	5M320-A_RUN	NO	
	02	%D00033	5M320-AS	5M320-A_STOP	NC	
	03	%D00034	5M320-BR	5M320-B_RUN	NO	
	04	%D00035	5M320-BS	5M320-B_STOP	NC	
	05	%D00036	5M321-AR	5M321-A_RUN	NO	
	06	%D00037	5M321-AS	5M321-A_STOP	NC	
	07	%D00038	5M321-BR	5M321-B_RUN	NO	
	08	%D00039	5M321-BS	5M321-B_STOP	NC	
	09	%D00040	5SV103AO	5SV103A_OPEN_DO	NO	
	10	%D00041	5L2820	5LCV282_PW_FAIL	NC	
	11	%D00042	5L2840	5L284___INTL_DO	NC	
	12	%D00043	5L2850	5L285___IINTL_DO	NC	
	13	%D00044	5L2860	5L286___INTL_DO	NC	
	14	%D00045	5P2610	5P261___INTL_DO	NC	
	15	%D00046	5P2660	5P266___INTL_DO	NC	
	16	%D00047	5P2680	5P268___INTL_DO	NC	
CN1-IN 02-R10-CN2 CN2-OUT -	17	%D00048	5SV1010	5SV101__OPEN_DO	NO	
	18	%D00049	5SV1020	5SV102__OPEN100%	NO	
	19	%D00050	5SV102C	5SV102__CLOSED	NO	
	20	%D00051	5SV102M	5SV102__OPEN_20%	NO	
	21	%D00052	5SV1030	5SV103__OPEN100%	NO	
	22	%D00053	5SV103C	5SV103__CLOSED	NO	
	23	%D00054	5SV103M	5SV103__OPEN_20%	NO	
	24	%D00055	5SV1040	5SV104__OPEN100%	NO	
	25	%D00056	5SV104C	5SV104__CLOSED	NO	
	26	%D00057	5SV104M	5SV104__OPEN_20%	NO	
	27	%D00058	5SV1050	5SV105__OPEN100%	NO	
	28	%D00059	5SV105C	5SV105__CLOSED	NO	
	29	%D00060	5SV105M	5SV105__OPEN_20%	NO	
	30	%D00061	5SV1080	5SV108__OPEN_DO	NO	
	31	%D00062	5SV1110	5SV111__OPEN_DO	NO	
	32	%D00063	5SV1130	5SV113__OPEN_DO	NO	

uXL ELD RELAY OUTPUT TERMINAL BOARD

COMPONENT NO. 02
LOCATION R12/F8
UNIT 03

CN.	TERMINAL NO.	INPUT NO.	TAG NO.	COMMENT	CONTACT TYPE	REMARK
CN1-IN 02-F1-8CN2 CN2-OUT 02-F8-CN1	01	%D00064				
	02	%D00065				
	03	%D00066	SV1210	SV121 OPEN DO	NO	
	04	%D00067	SV1220	SV122 OPEN DO	NO	
	05	%D00068	SV1250	SV125 OPEN DO	NO	
	06	%D00069	SV1230	SV123 OPEN 100%	NO	
	07	%D00070	SV123C	SV123 CLOSE 0%	NO	
	08	%D00071	SV123M	SV123 OPEN 20%	NO	
	09	%D00072	SV1240	SV124 OPEN 100%	NO	
	10	%D00073	SV124C	SV124 CLOSE 0%	NO	
	11	%D00074	SV124M	SV124 OPEN 20%	NO	
	12	%D00075				
	13	%D00076	M123-1R	M123-1 RUN	NO	
	14	%D00077	M123-1S	M123-1 STOP	NC	
	15	%D00078	M123-2R	M123-2 RUN	NO	
	16	%D00079	M123-2S	M123-2 STOP	NC	
CN1-IN 02-R12-CN1 CN2-OUT -	17	%D00080				
	18	%D00081				
	19	%D00082				
	20	%D00083				
	21	%D00084	M125R	M125 RUN	NO	
	22	%D00085	M125S	M125 STOP	NC	
	23	%D00086	M119-1R	M119-1 RUN	NO	
	24	%D00087	M119-1S	M119-1 STOP	NC	
	25	%D00088	M119-2R	M119-2 RUN	NO	
	26	%D00089	M119-2S	M119-2 STOP	NC	
	27	%D00090	M120R	M120 RUN	NO	
	28	%D00091	M120S	M120 STOP	NC	
	29	%D00092	M124-1R	M124-1 RUN	NO	
	30	%D00093	M124-1S	M124-1 STOP	NC	
	31	%D00094	M124-2R	M124-2 RUN	NO	
	32	%D00095	M124-2S	M124-2 STOP	NC	

ภาคผนวก 2

ตัวอย่างเอกสาร แสดงระบบ แท็ก และตารางแสดงแท็กของดีซีเอสโรงงานไนล่อน

TAG NUMBERING SPECIFICATION

IN uXL , A MAXIMUM OF 8 CHARACTERS CAN BE USED FOR THE OPERATOR TAG NUMBERS.

1	2	3	4	5	6	7	8

EACH OPERATOR TAG NUMBER SHALL COMPOSE OF 4 CHARACTER GROUPS FROM LEFT TO RIGHT.

- 1st GROUP DESCRIBE PLANT NAME

  NUMBER OF CHARACTER : 1

  DETAIL : 5 = POLY LUCKY #5 PLANT

- 2nd GROUP DESCRIBE PROCESS VARIABLE TYPE AND FUNCTION

CONTROLLER/INDICATOR (EXCEPT INVERTER)

NUMBER OF CHARACTER : 2-4

DETAIL :

1st CHARACTER	F	FLOW				
	L	LEVEL				
	P	PRESSURE				
	T	TEMPERATURE				
	W	WEIGHT				
2nd - 4th CHARACTER	I	INDICATOR	C	CONTROLLER	A	ALARM
	Q	TOTALIZER	R	RECORDER		

INVERTER

NUMBER OF CHARACTER : 3

DETAIL : INV INVERTER SPEED/CURRENT INDICATOR

DRV INVERTER DRIVER

MOTOR

NUMBER OF CHARACTER : 1

DETAIL : M MOTOR

SOLINOID VALVE

NUMBER OF CHARACTER : 2

DETAIL : SV SOLINOID VALVE

LEVEL/PRESSURE/TEMP. SWITCH

NUMBER OF CHARACTER : 2-4

DETAIL :

1st CHARACTER	L	LEVEL SWITCH
	P	PRESSURE SWITCH
	T	TEMPERATURE SWITCH
2nd CHARACTER	A	ALARM
3rd - 4th CHARACTER	L	LOW
	LL	LOW-LOW
	H	HIGH
	HH	HIGH-HIGH

- 3rd GROUP DESCRIBE PROCESS LOCATION

NUMBER OF CHARACTER : 1

DETAIL :

1	MELTER ~ MIXING TANK
2	PRE-POLYMERIZATION ~ V-K TUBE
3	CHIP CUTTER

- 4th GROUP DESCRIBE INSTRUMENT NO.

NUMBER OF CHARACTER : 2-4

DETAIL :

01 ↓ 99 + A ↓ Z OR -1 ↓ -9

NO.	TAG NO.	TAG COMMENT	SAFETY LEVEL	TAG IMPT	SCALE HI	SCALE LO	ENG. UNIT	INPUT	OUTPUT	REMARK
1	5TIC201E	P-P DOW BOILER	2	0	400.0	0.0	C	RTD		DIN pt100
2	5TIC2010	P-P DOW BOILER	2	0	400.0	0.0	C	RTD		DIN pt100
3	5LICA280	LEVEL PRE POLY	2	0	100.0	0.0	%	4-20 mA		
4	5LICA281	LEVEL PRE POLY	2	0	100.0	0.0	%	4-20 mA		
5	5FQC193	LACTAM MASS FLOW	2	0	100.0	0.0	KG/min	PULSE		
6	5WIRA194	TIO2WATR BALANCE	3	0	300.0	0.0	KG	4-20 mA		
7	5WIRA195	ACETIC BALANCE	3	0	30.00	0.0	KG	4-20 mA		
8	5LIA178	LEVEL MIXINGTK	2	0	100.0	0.0	%	4-20 mA		
9	5LIA179	LEVEL INTER TK	2	0	100.0	0.0	%	4-20 mA		
10	5PIRA263	P-P VAP PRODUCT	2	1	16.0	0.0	BAR	4-20 mA		
11	5PIA311	POLY VAC CAS HEA	1	1	200.0	0.0	BAR	4-20 mA		
12	5PIA312A	PRES CAS HEAD A	1	1	200.0	0.0	BAR	4-20 mA		
13	5PIA312B	PRES CAS HEAD B	1	1	200.0	0.0	BAR	4-20 mA		
14	2PIA307	POLY VK-CAS HEA	1	1	100.0	0.0	BAR	4-20 mA		
15	2PIA308A	PRES CAS HEA L2A	1	1	100.0	0.0	BAR	4-20 mA		
16	2PIA308B	PRES CAS HEA L2B	1	1	100.0	0.0	BAR	4-20 mA		
17	5INV2011	5M201-1 SPEED	0	1	1400	0	L/H	0-5 Vdc		
18	5INV2012	5M301-2 SPEED	0	1	1400	0	L/H	0-5 Vdc		
19	5INV202	5M202 SPEED	0	1	1435	0	KG/H	0-10Vdc		
20	5INV301	5M301 SPEED	0	1	1400	0	KG/H	0-10Vdc		

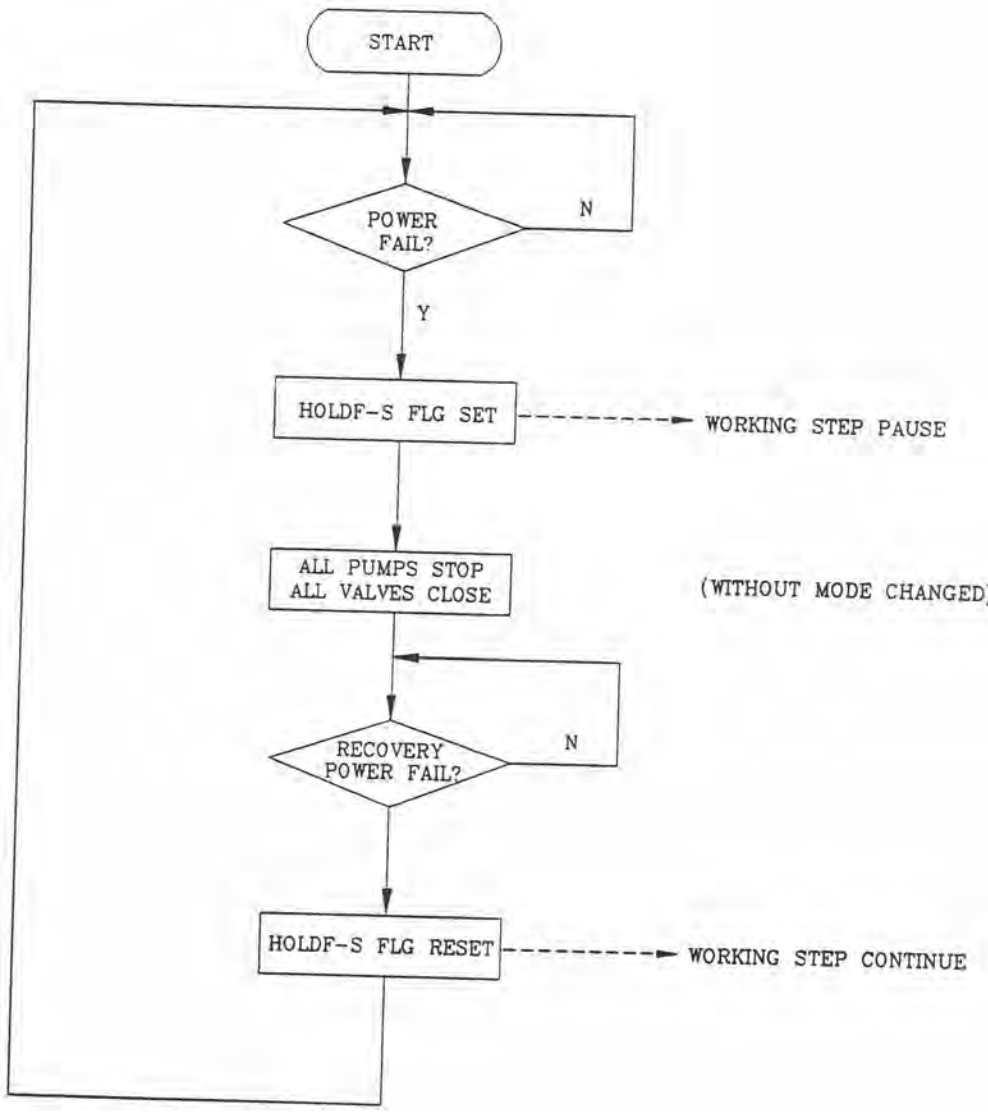
NO.	TAG NO.	TAG COMMENT	SAFETY LEVEL	TAG IMPT	SCALE HI	SCALE LO	ENG. UNIT	INPUT	OUTPUT	REMARK
21	5DRV2011	51NV2011 DRIVE	0	1	100.0	0.0	%	4-20 mA		
22	5DRV2012	51NV2012 DRIVE	0	1	100.0	0.0	%	4-20 mA		
23	5M201-1	DOSING PUMP A	0	1	1400	0	L/H			
24	5M201-2	DOSING PUMP B	0	1	1400	0	L/H			
25	5SW-01	5LICA280,1 SELCT	3	1						
26	5SW-02	5DRV2011,2 SELCT	3	1						
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

NO.	TAG NO.	TAG COMMENT	SAFETY LEVEL	TAG IMPT	SCALE HI	SCALE LO	ENG. UNIT	INPUT	OUTPUT	REMARK
41	5M203-1	W CIRCULA PUMP1	0	1	2	0				
42	5M203-2	W CIRCULA PUMP2	0	1	2	0				
43	5M320-A	COOLING VAT L6A	0	1	2	0				
44	5M320-B	COOLING VAT L6B	0	1	2	0				
45	5M204-1	W CIRCULA PUMP3	0	1	2	0				
46	5M204-2	W CIRCULA PUMP4	0	1	2	0				
47	5M205-1	W RING VAC PUMP1	0	1	2	0				
48	5M205-2	W RING VAC PUMP2	0	1	2	0				
49	5M320-A	COOLING VAT L2A	0	1	2	0				
50	5M320-B	COOLING VAT L2B	0	1	2	0				
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										

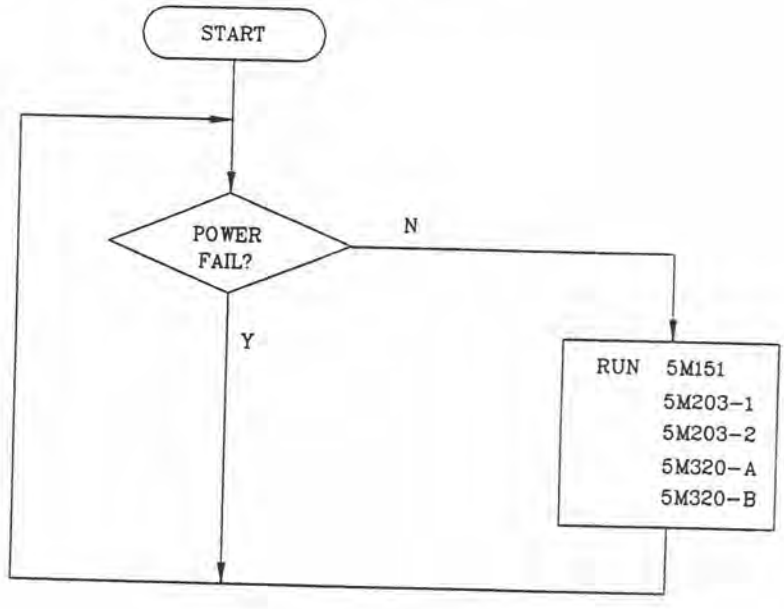
ภาคผนวก 3

ตัวอย่างเอกสาร แสดงแผนภูมิลำดับและระบบล็อก ของดีซีเอสโรงานไนล่อน

POWER FAILURE HANDLING PROCEDURE



GENERAL PUMPS INTERLOCK

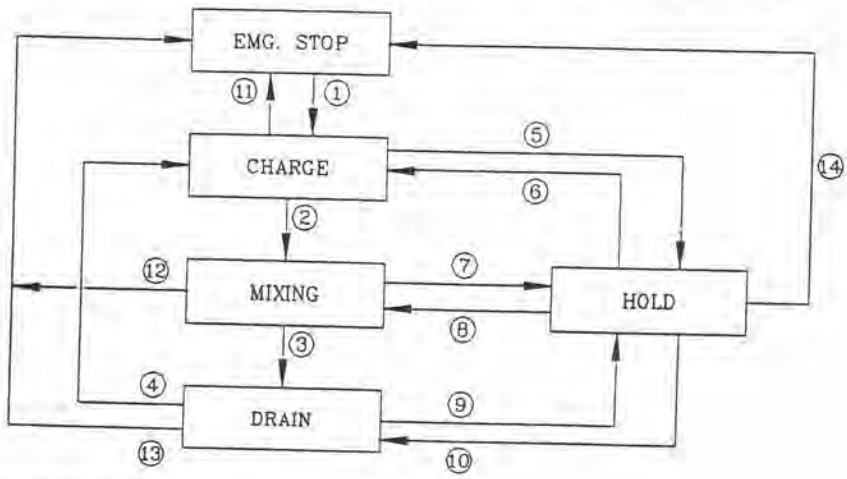


LACTAM MIXING PROCESS OPERATION OVERVIEW

THERE ARE 2 OPERATION MODES FOR OPERATING THIS BATCH PROCESS :

1. AUTO OPERATION MODE
2. SEMIAUTO OPERATION MODE

OPERATOR CAN SWITCH BETWEEN AUTO AND SEMIAUTO FREELY AT ANY TIME.



1. AUTO OPERATION MODE

WHEN EVERY CONDITION REQUIRED FOR STEP MOVEMENT IS SATISFIED, THE OPERATION STEP WILL AUTOMATICALLY MOVE TO THE NEXT STEP. IN THIS OPERATION MODE, THE MODE OF ALL MACHINES (PUMPS / AGITATORS) AND SOLINOID VALVES INVOLVE IN THIS PROCESS WILL ALWAYS BE FORCED TO AUTO. THIS MEANS OPERATOR CANNOT OPERATE THEM MANUALLY.

STEP TRANSFER CONDITION IS AS BELOW,

① CHARGE STEP SELECTED (LACTAM * (TIO2 OR WATER) * ACETIC CHARGE)

② AUTOMATIC TRANSFER WHEN CHARGE END

③ AUTOMATIC TRANSFER WHEN MIXING END * LEVEL INTER TK PV < SV

④ AUTOMATIC TRANSFER WHEN DRAIN END

⑤ , ⑦ , ⑨ WHEN HOLD STEP SELECTED OR POWER FAIL

⑥ , ⑧ , ⑩ WHEN HOLD STEP RESET OR RECOVERY POWER FAIL

⑪ , ⑫ , ⑬ , ⑭ EMG. STOP SELECTED

2. SEMIAUTO OPERATION MODE

EACH STEP WILL BE ACTIVATED ONLY BY OPERATOR'S SELECTION THROUGH THE STANDARD CURSOR AND CONFIRMATION KEY ON GRAPHIC PANEL. WHEN STEP IS ACTIVATED, IT WILL PROCEED UNTIL FINISH AND RETAIN AT THAT STEP.

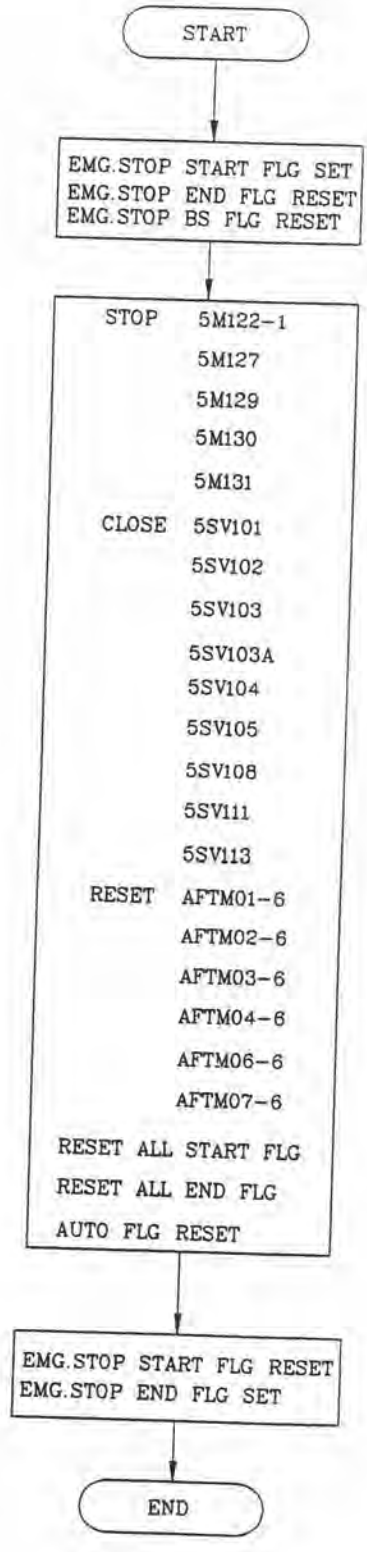
IN THIS OPERATION MODE, OPERATOR CAN OPERATE EACH MACHINE OR VALVE BY MANUAL INDIVIDUALLY (CHANGE THAT INSTRUMENT MODE TO MAN).

CHARGE STEP IS DEVIDED INTO 3 SUB-STEPS WHICH OPERATOR CAN COMMAND EACH OF THEM SEPARATELY (ONLY IN SEMIAUTO OPERATION MODE) : -

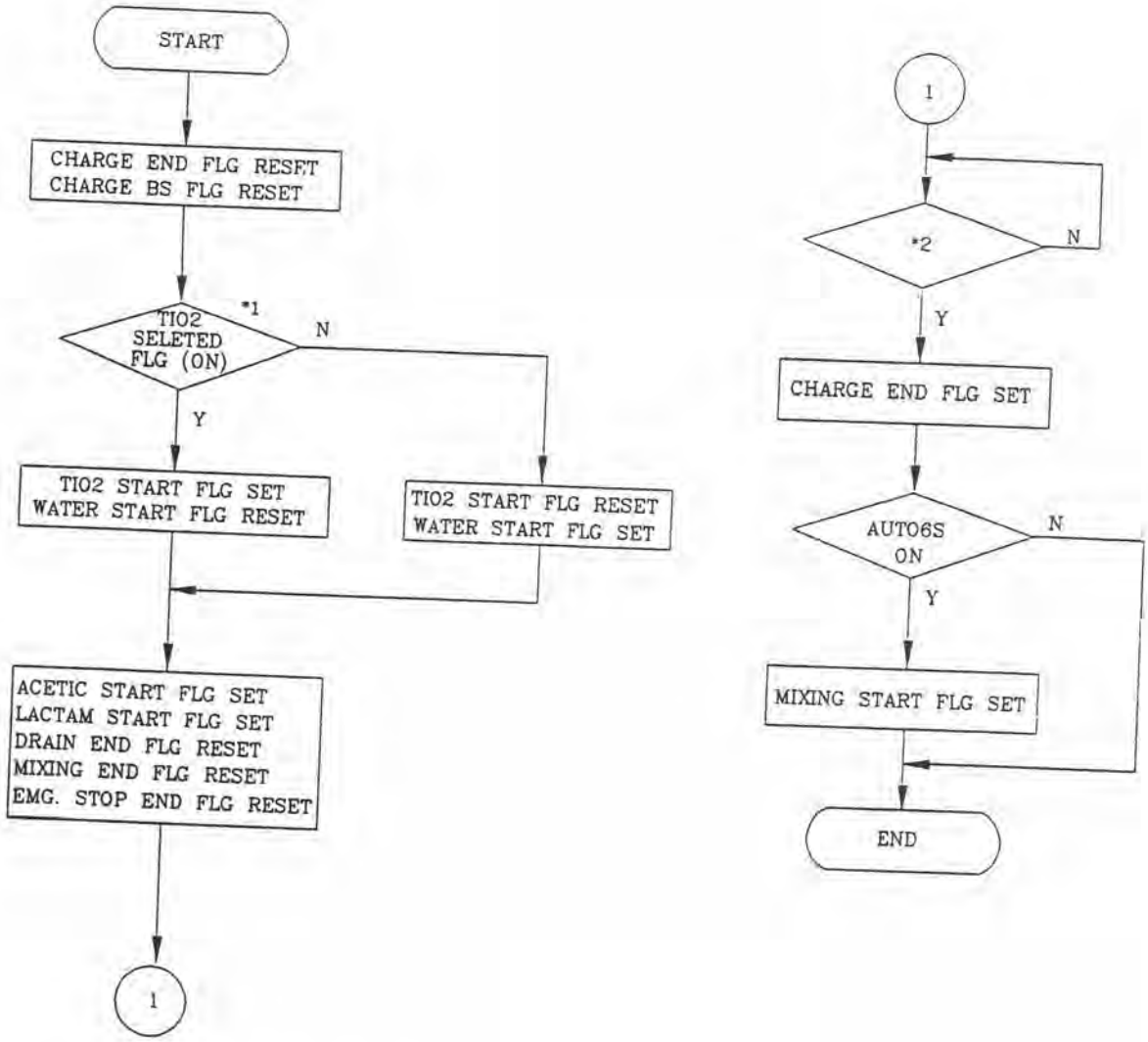
- LACTAM CHARGING
- TiO2 CHARGING
- ACETIC CHARGING

EVEN IN SEMIAUTO OPERATION MODE, THERE ARE SOME INTERLOCK THAT WILL AUTOMATICALLY MOVE THE WORKING STEP TO SAFTY POSITION (SUCH AS POWER FAILURE WILL CAUSE THE WORKING STEP TO HOLD). PLS SEE IN DETAIL INTERLOCK

EMG. STOP STEP



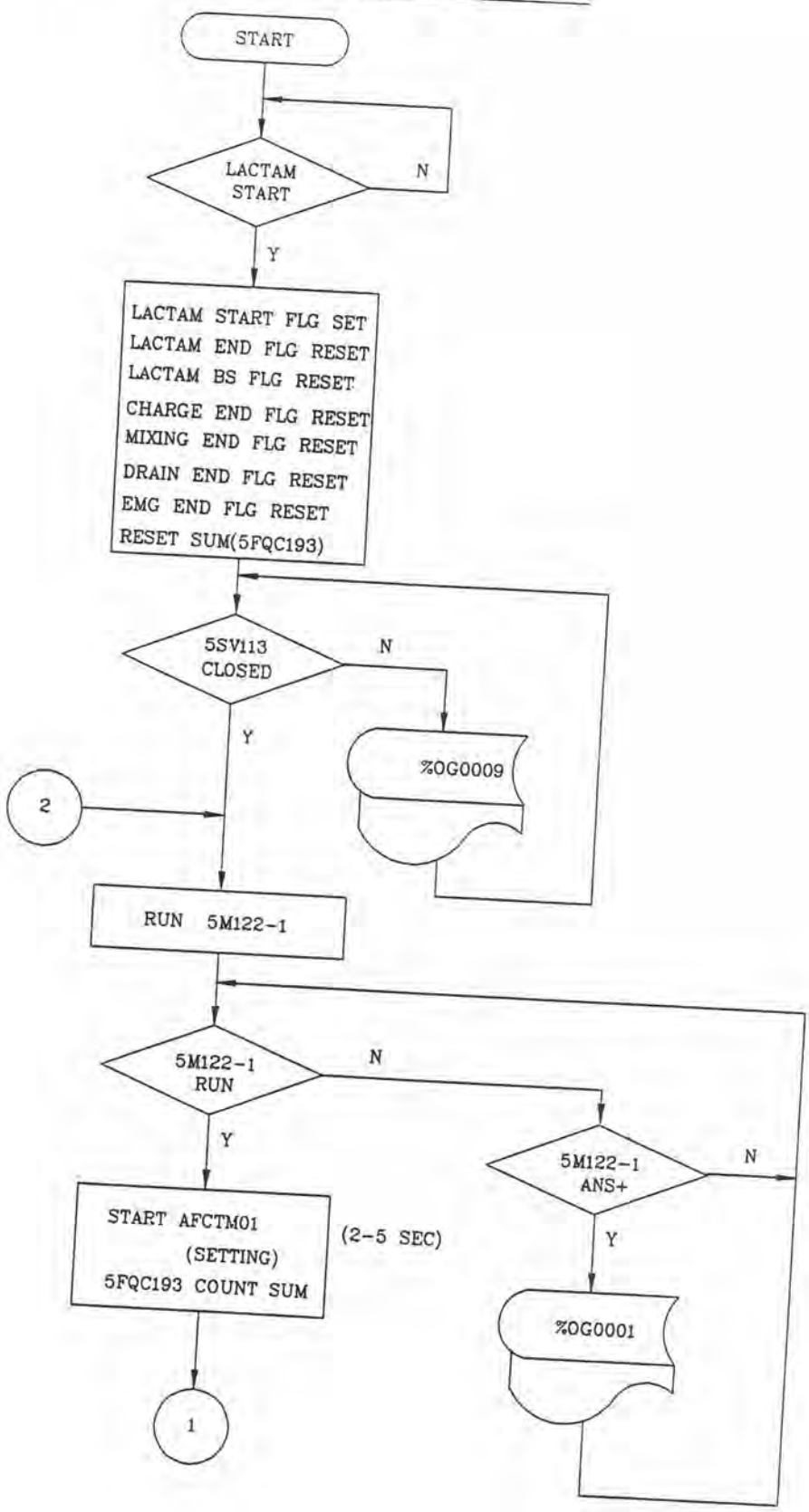
CHARGING STEP

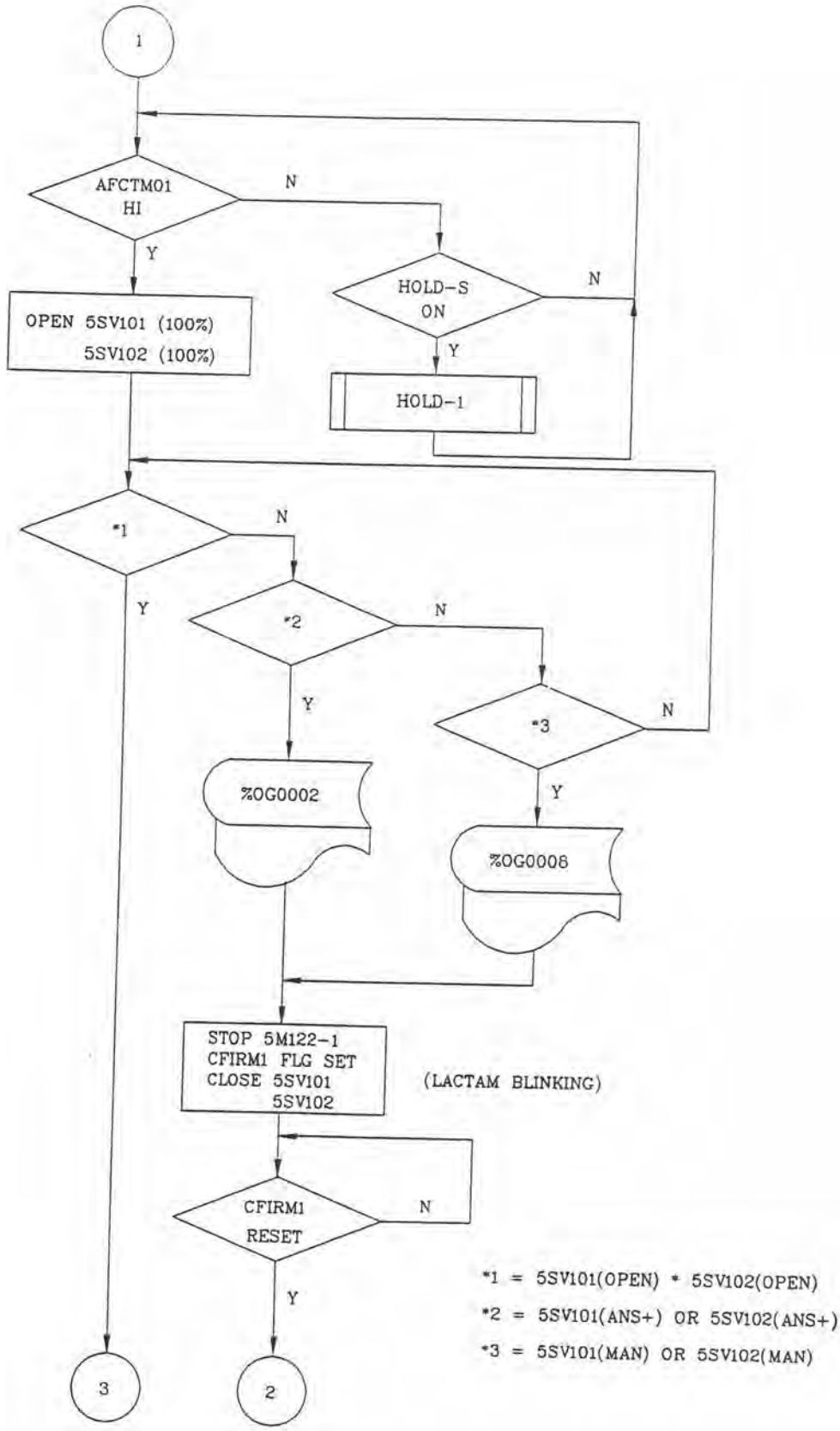


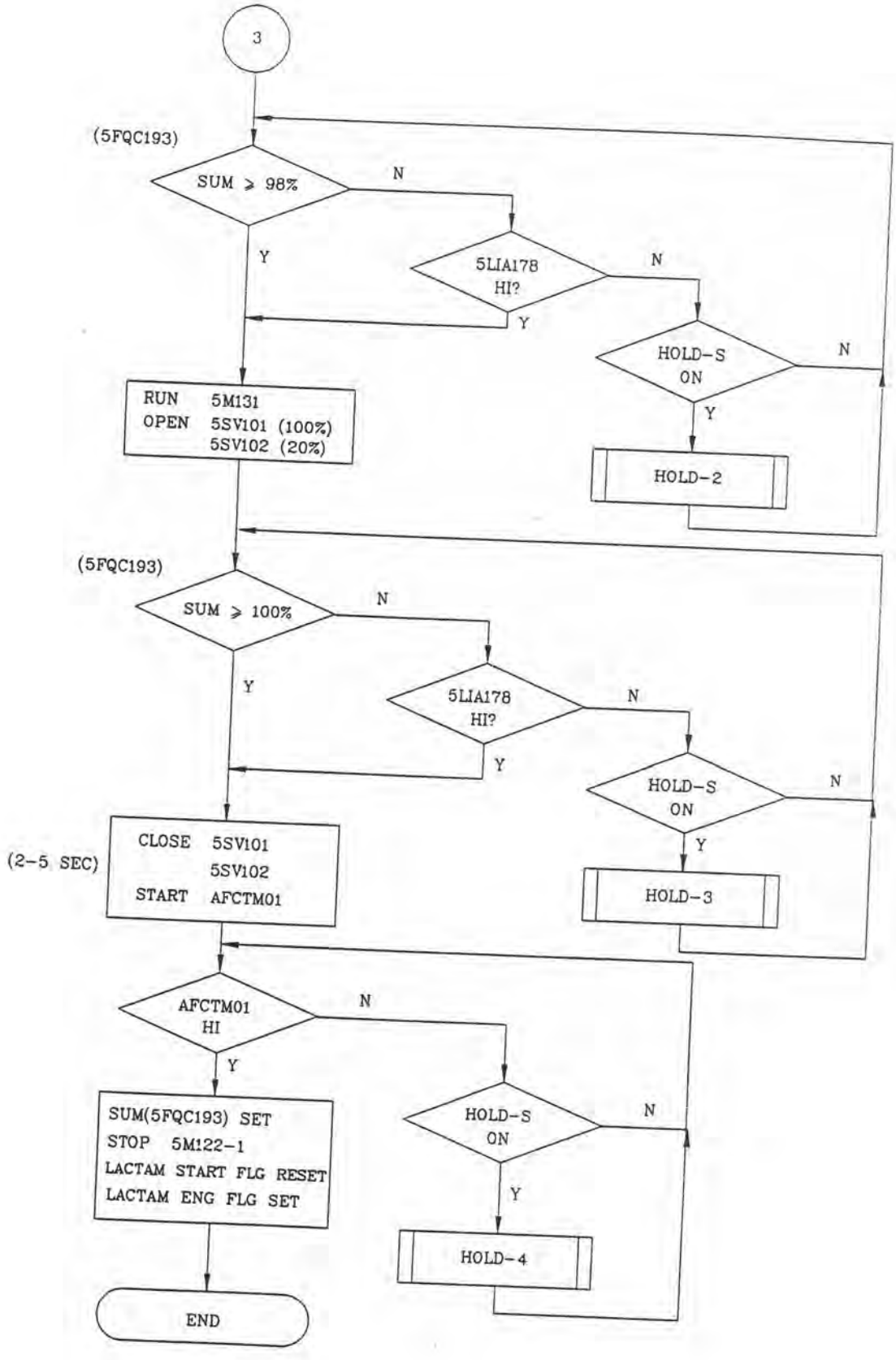
*1 IF AN OPERATOR SELECT TIO2 THE MESSAGE "TIO2 FEED" WILL APPEAR.
IF AN OPERATOR SELECT WATER THE MESSAGE "WATER FEED" WILL APPEAR.

*2 LACTAM END * ACETIC END * (TIO2 END OR WATER END)

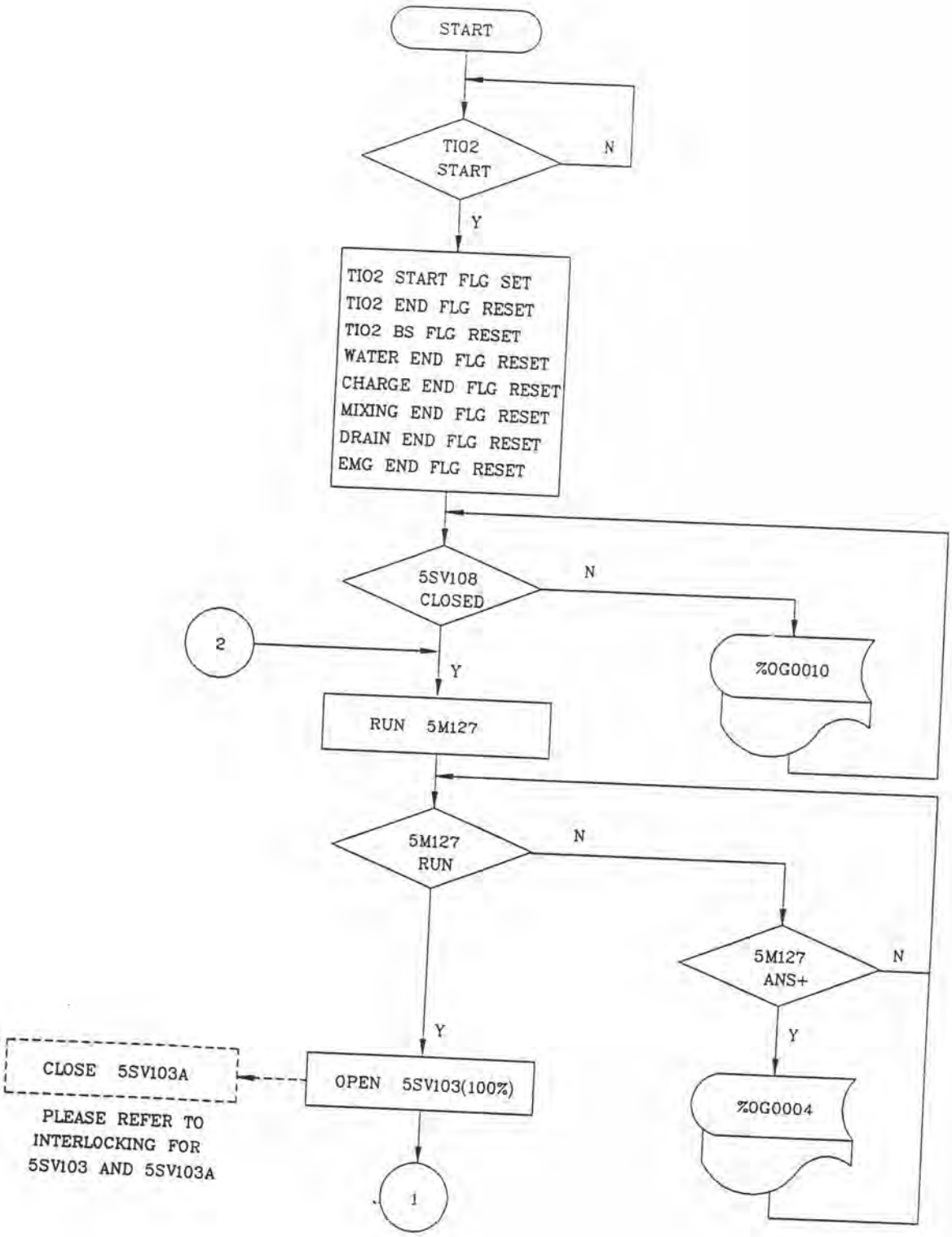
LACTAM LINE CHARGING

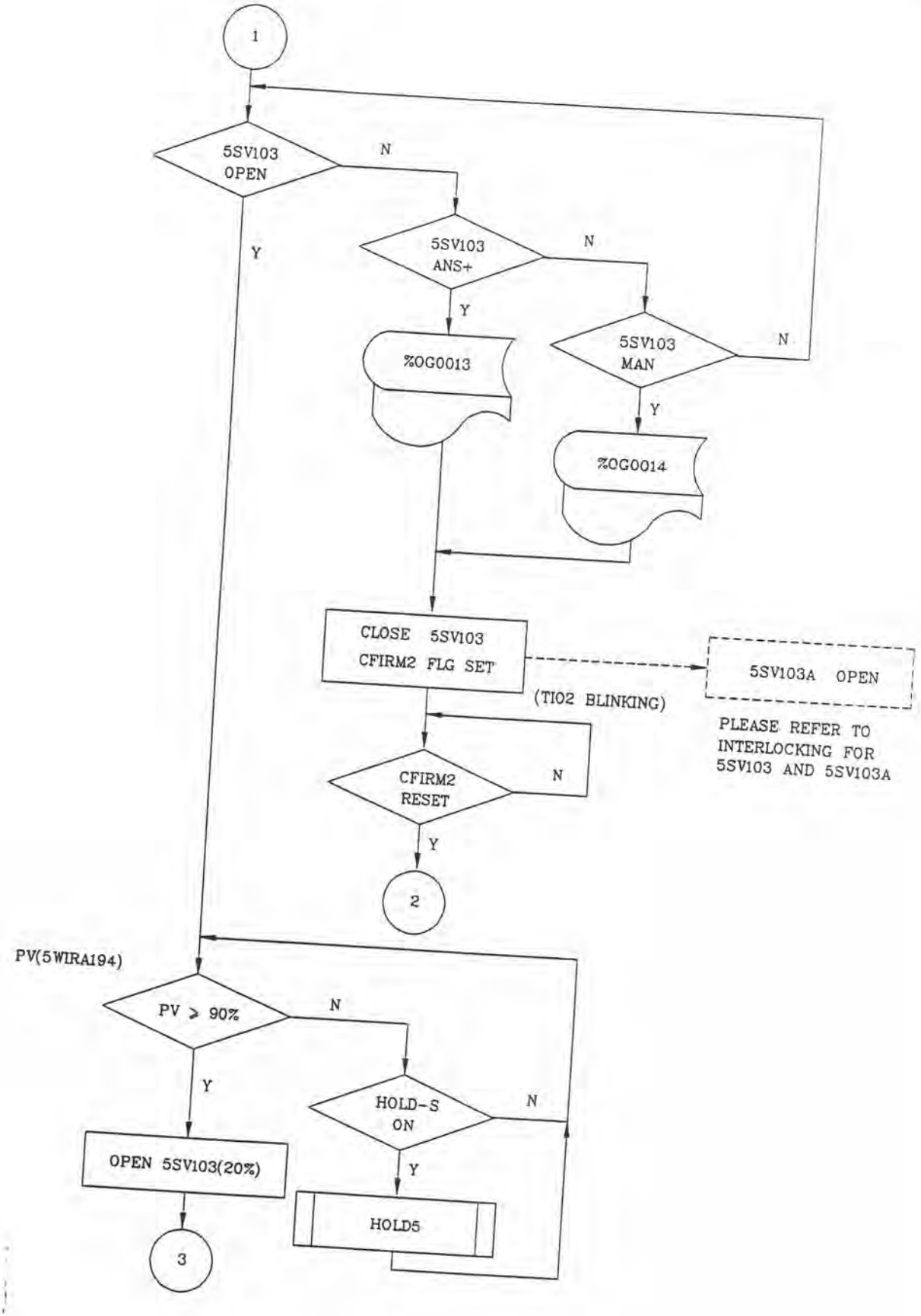


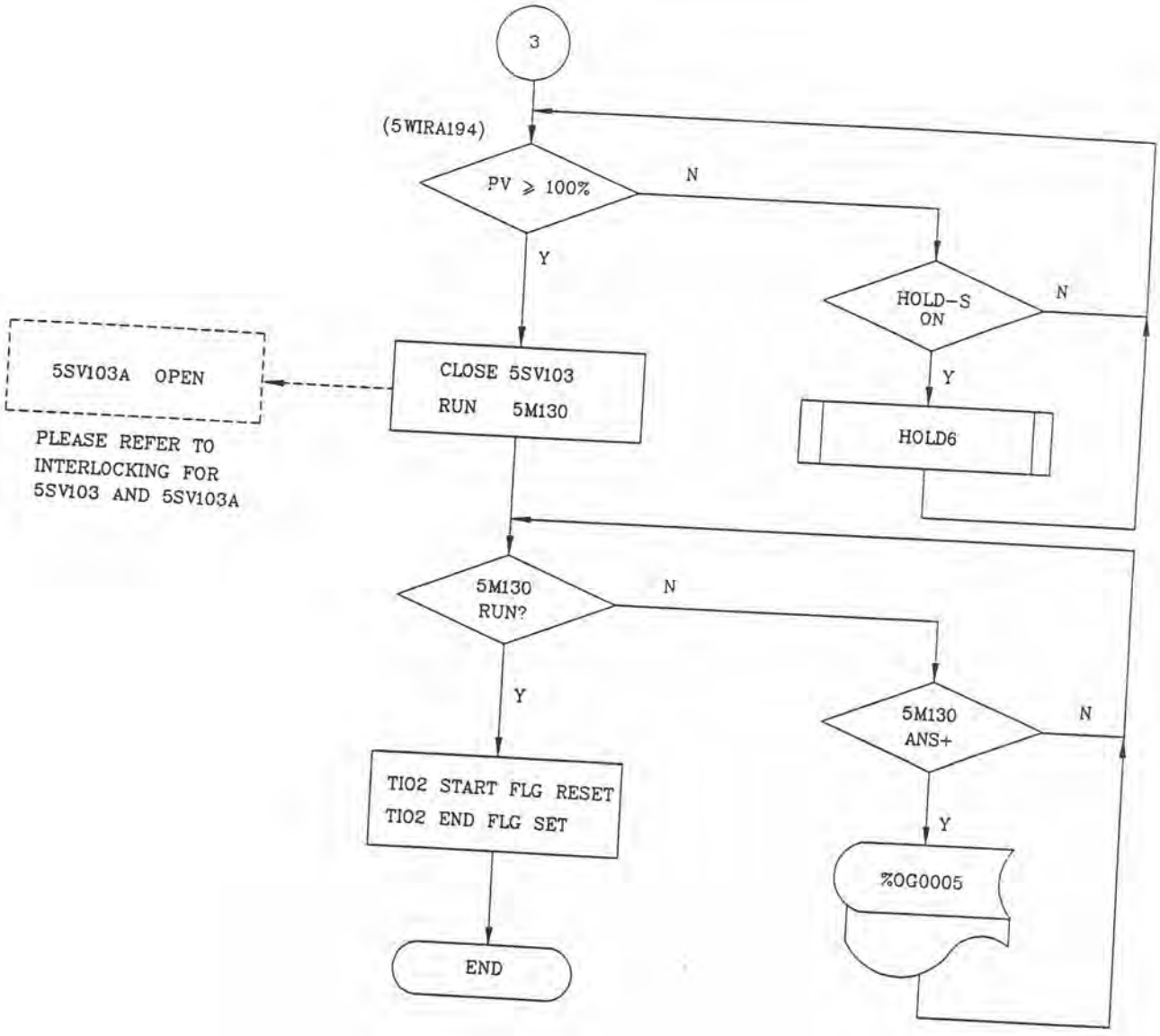

1
AFCTM01
HI
N
Y
HOLD-S
ON
N
Y
OPEN 5SV101 (100%)
5SV102 (100%)
HOLD-1
*1
N
Y
*2
N
Y
*3
N
Y
%OG0002
%OG0008
STOP 5M122-1
CFIRM1 FLG SET
CLOSE 5SV101
5SV102
(LACTAM BLINKING)
CFIRM1
RESET
N
Y
3
2
*1 = 5SV101(OPEN) * 5SV102(OPEN)
*2 = 5SV101(ANS+) OR 5SV102(ANS+)
*3 = 5SV101(MAN) OR 5SV102(MAN)


3
(5FQC193)
SUM ≥ 98%
N
Y
5LIA178 HI?
N
Y
HOLD-S ON
N
Y
RUN 5M131
OPEN 5SV101 (100%)
5SV102 (20%)
HOLD-2
(5FQC193)
SUM ≥ 100%
N
Y
5LIA178 HI?
N
Y
HOLD-S ON
N
Y
(2-5 SEC)
CLOSE 5SV101
5SV102
START AFCTM01
HOLD-3
AFCTM01 HI
N
Y
HOLD-S ON
N
Y
SUM(5FQC193) SET
STOP 5M122-1
LACTAM START FLG RESET
LACTAM ENG FLG SET
HOLD-4
END

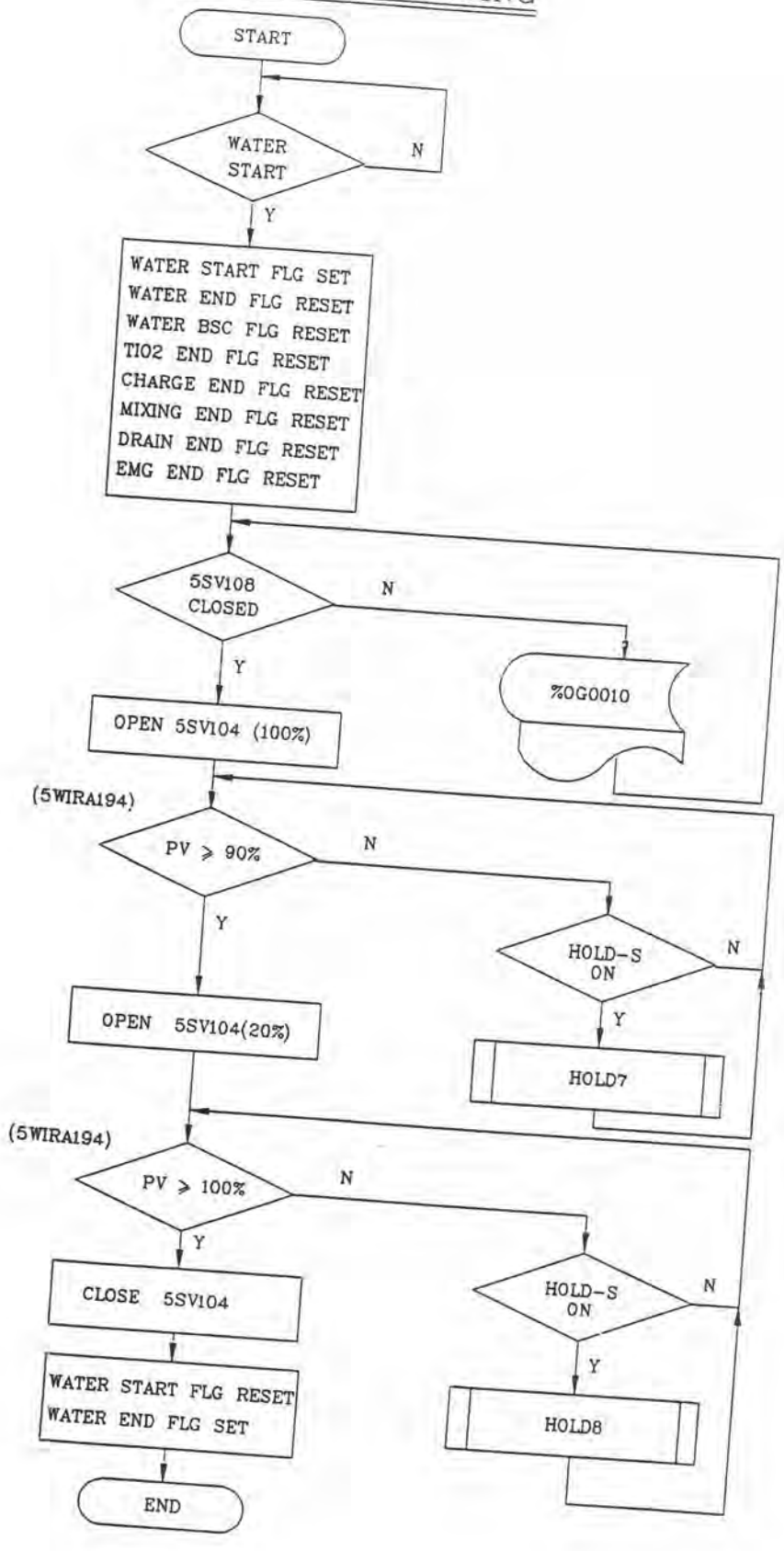
TIO2 LINE CHARGING



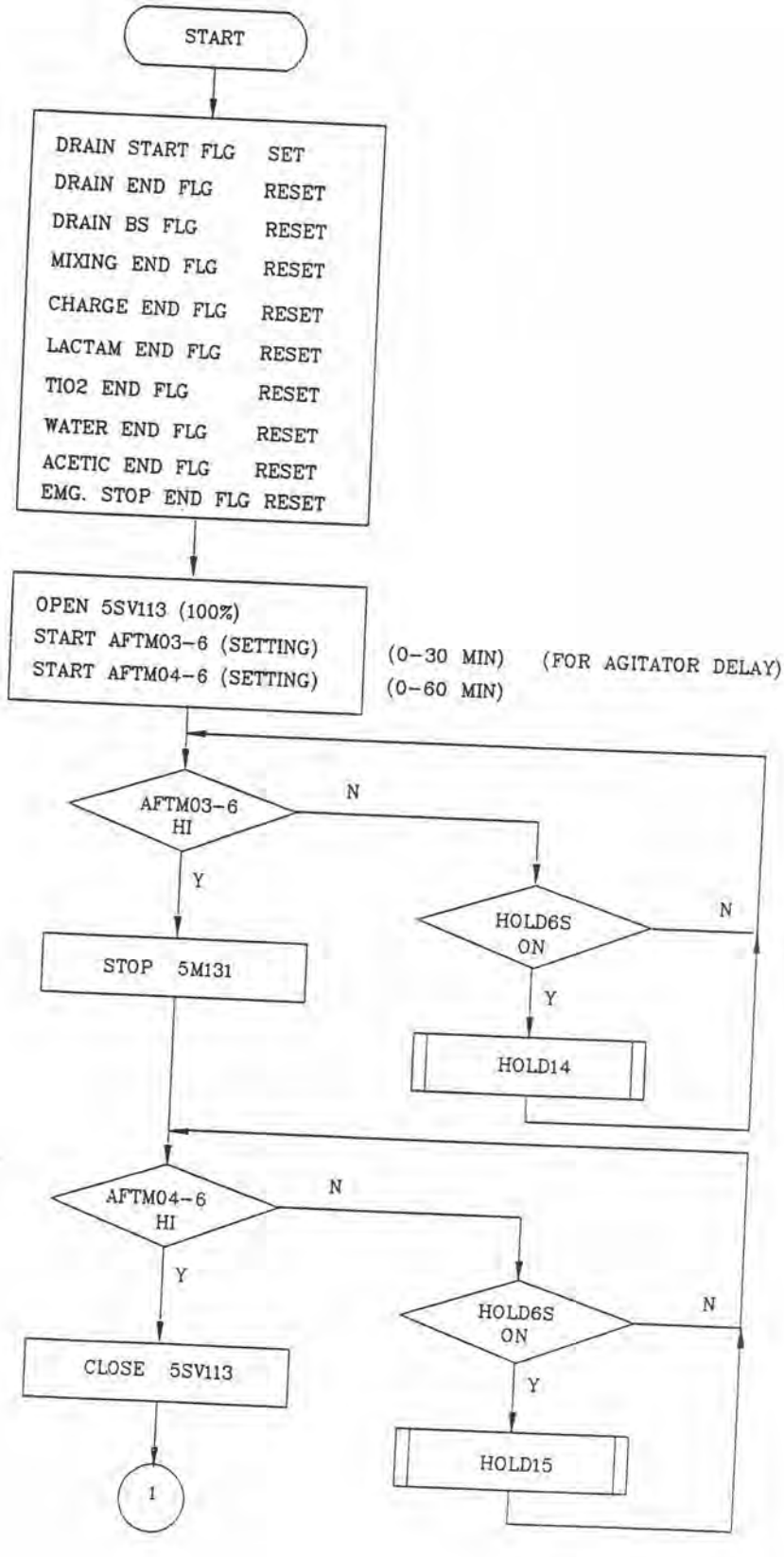

1
5SV103 OPEN
N
Y
5SV103 ANS+
N
Y
%OG0013
5SV103 MAN
N
Y
%OG0014
CLOSE 5SV103
CFIRM2 FLG SET
(TI02 BLINKING)
5SV103A OPEN
PLEASE REFER TO INTERLOCKING FOR 5SV103 AND 5SV103A
CFIRM2 RESET
N
Y
2
PV(5WIRA194)
PV ≥ 90%
N
Y
HOLD-S ON
N
Y
OPEN 5SV103(20%)
HOLD5
3

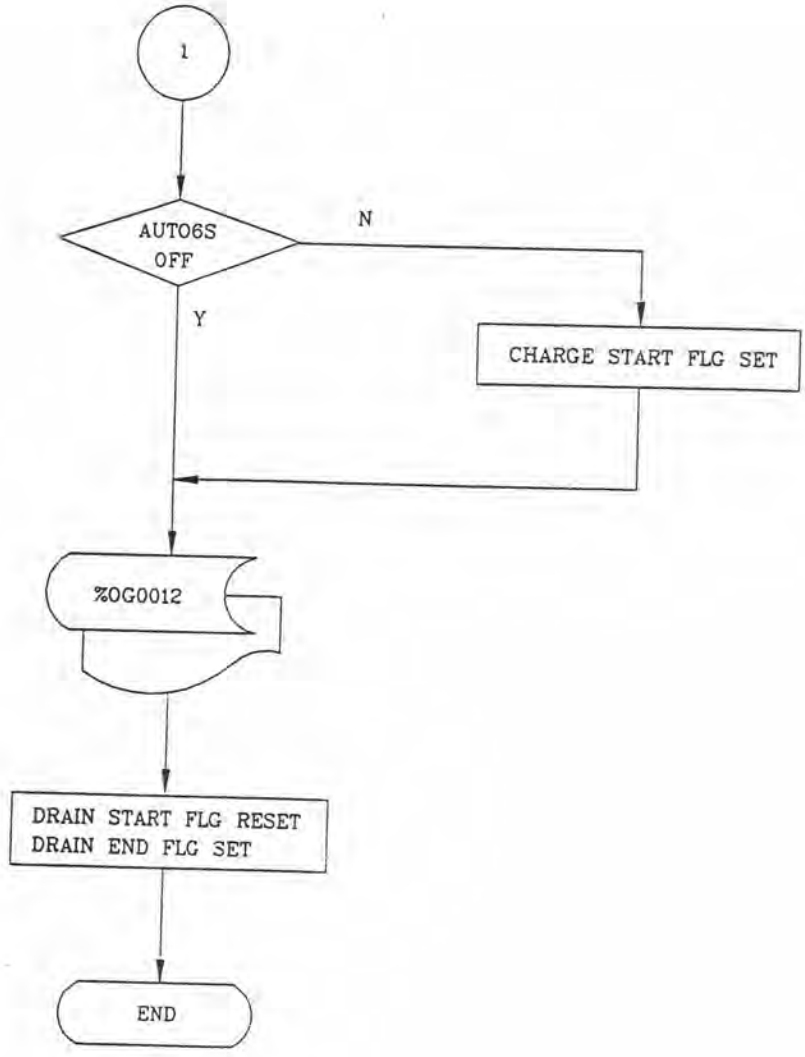

3
(5WIRA194)
PV ≥ 100%
N
Y
HOLD-S ON
N
Y
HOLD6
5SV103A OPEN
CLOSE 5SV103
RUN 5M130
PLEASE REFER TO INTERLOCKING FOR 5SV103 AND 5SV103A
5M130 RUN?
N
Y
5M130 ANS+
N
Y
%OG0005
TI02 START FLG RESET
TI02 END FLG SET
END

WATER LINE CHARGING

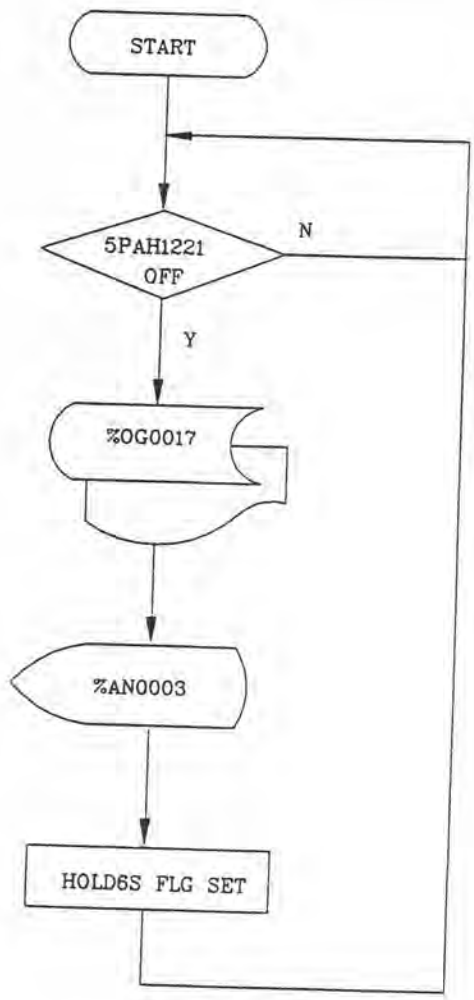


DRAIN STEP


START
DRAIN START FLG SET
DRAIN END FLG RESET
DRAIN BS FLG RESET
MIXING END FLG RESET
CHARGE END FLG RESET
LACTAM END FLG RESET
TIO2 END FLG RESET
WATER END FLG RESET
ACETIC END FLG RESET
EMG. STOP END FLG RESET
OPEN 5SV113 (100%)
START AFTM03-6 (SETTING)
START AFTM04-6 (SETTING)
(0-30 MIN) (FOR AGITATOR DELAY)
(0-60 MIN)
AFTM03-6 HI
N
Y
HOLD6S ON
N
Y
STOP 5M131
HOLD14
AFTM04-6 HI
N
Y
HOLD6S ON
N
Y
CLOSE 5SV113
HOLD15
1

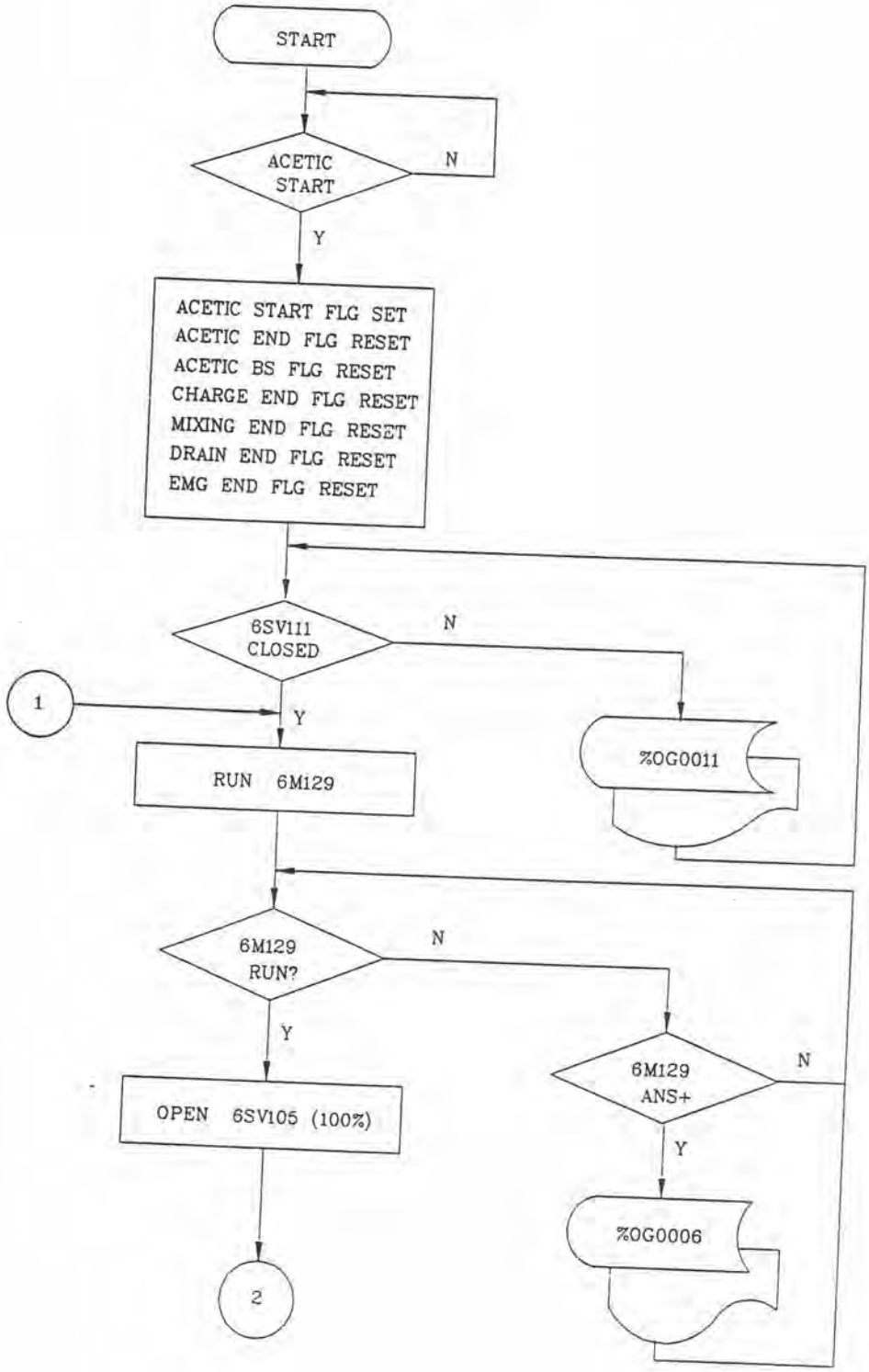

1
AUTO6S
OFF
N
Y
CHARGE START FLG SET
%0G0012
DRAIN START FLG RESET
DRAIN END FLG SET
END

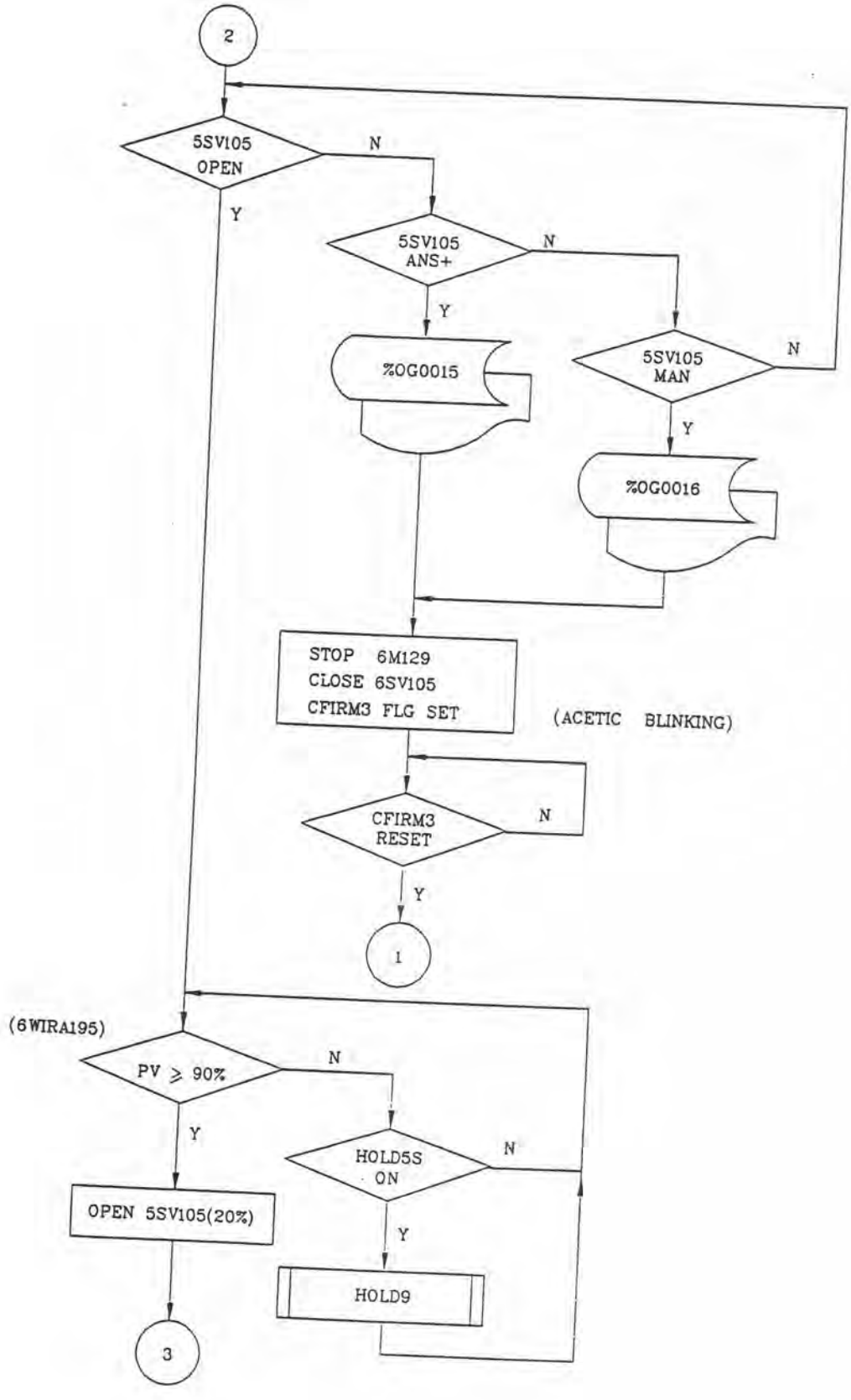
INTERLOCKING FOR LACTAM LINE PRESSURE HIGH

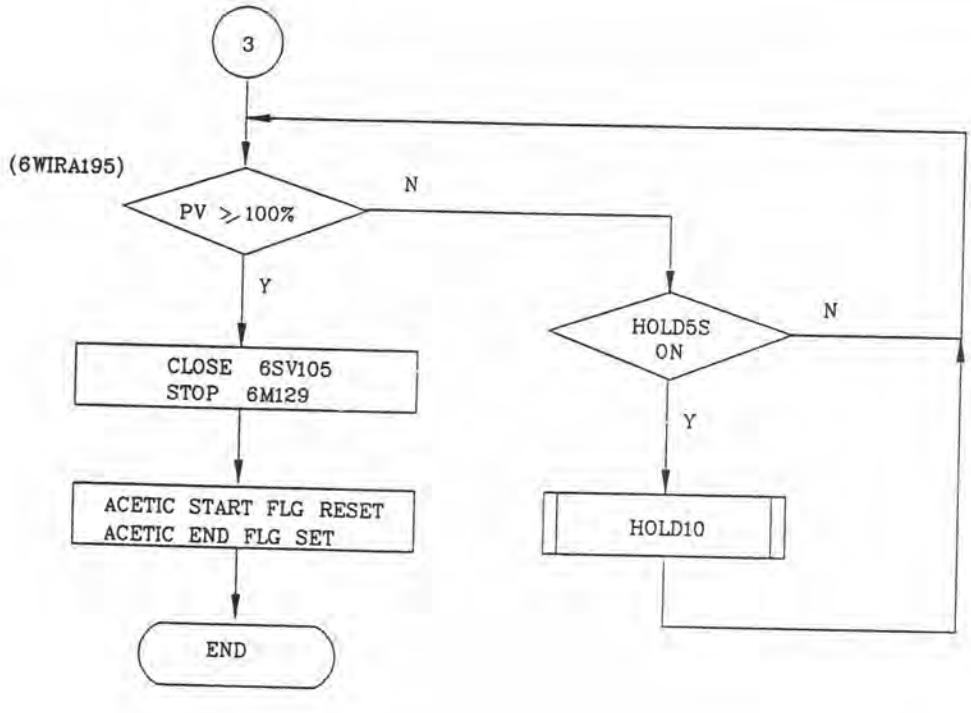


* HOLD STEP WILL BE RESET BY OPERATOR

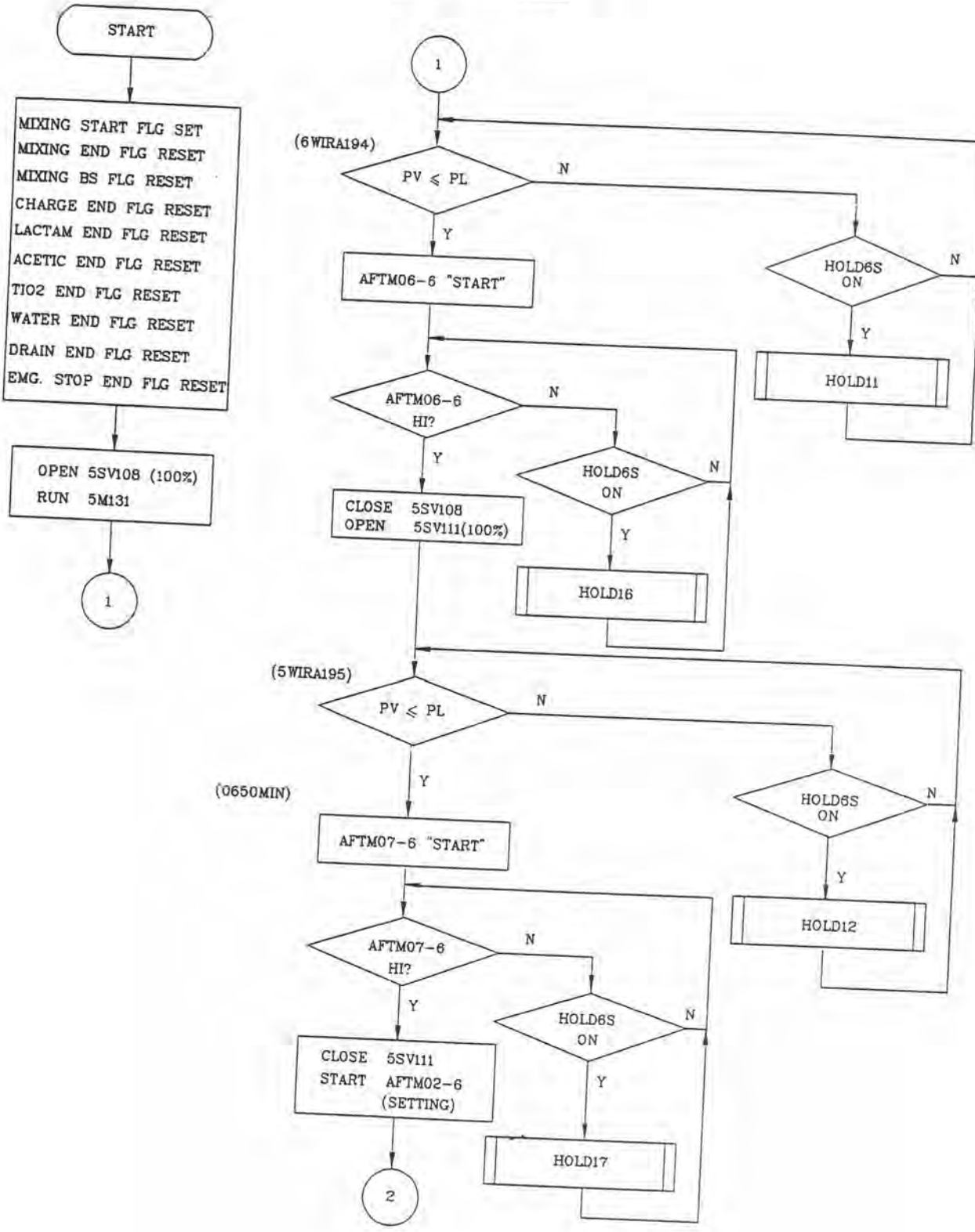
ACETIC ACID LINE CHARGING

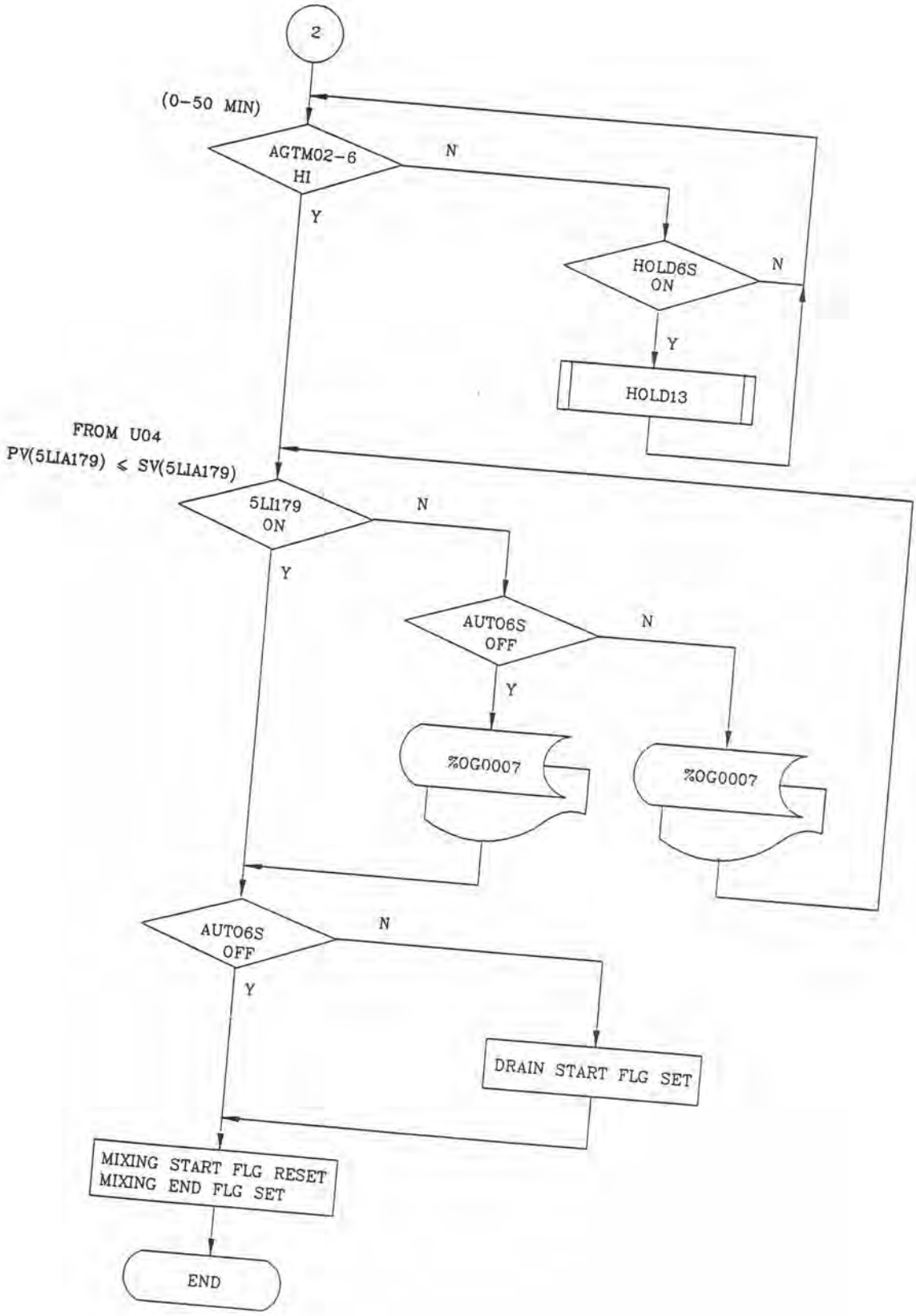



2
5SV105 OPEN
N
Y
5SV105 ANS+
N
Y
%OG0015
5SV105 MAN
N
Y
%OG0016
STOP 6M129
CLOSE 6SV105
CFIRM3 FLG SET
(ACETIC BLINKING)
CFIRM3 RESET
N
Y
1
(6WIRA195)
PV ≥ 90%
N
Y
HOLD5S ON
N
Y
OPEN 5SV105(20%)
HOLD9
3

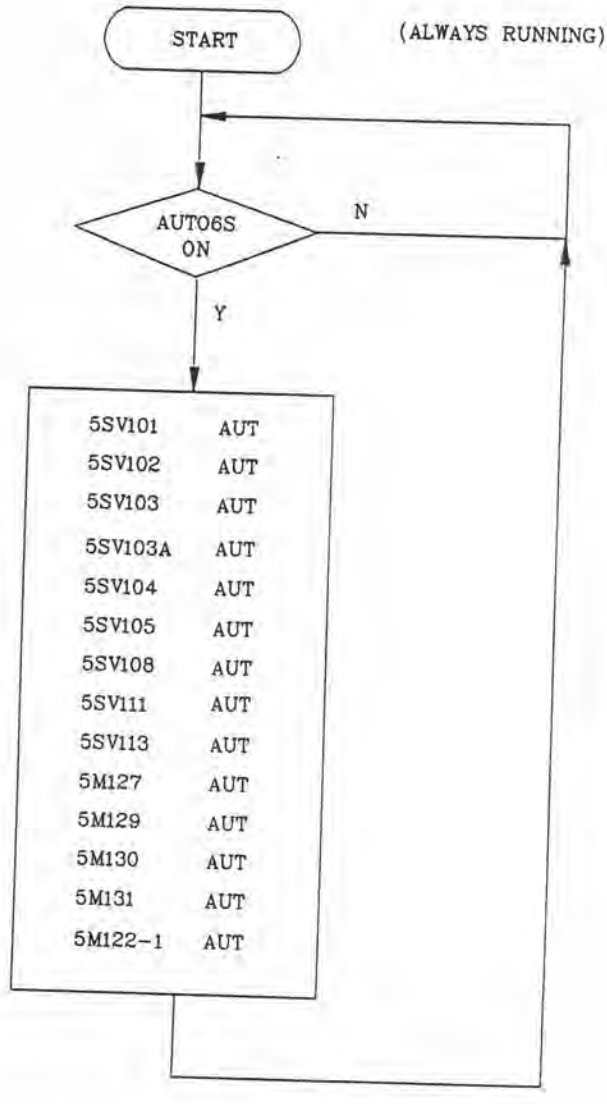

3
(6WIRA195)
PV ≥ 100%
N
Y
HOLD5S
ON
N
Y
CLOSE 6SV105
STOP 6M129
ACETIC START FLG RESET
ACETIC END FLG SET
HOLD10
END

MIXING STEP

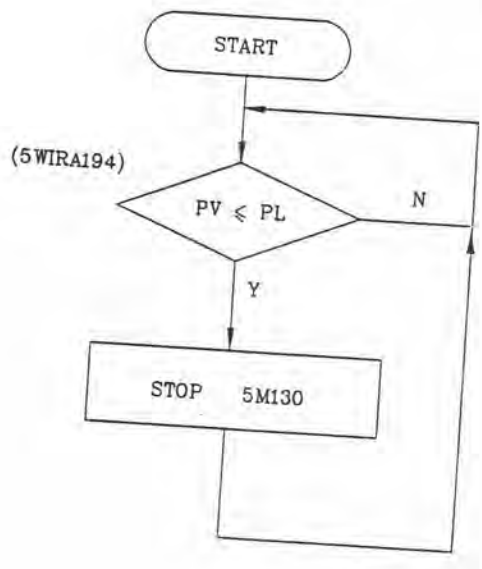

START
MIXING START FLG SET
MIXING END FLG RESET
MIXING BS FLG RESET
CHARGE END FLG RESET
LACTAM END FLG RESET
ACETIC END FLG RESET
TIO2 END FLG RESET
WATER END FLG RESET
DRAIN END FLG RESET
EMG. STOP END FLG RESET
OPEN 5SV108 (100%)
RUN 5M131
1
1
(6WIRA194)
PV ≤ PL
N
Y
AFTM06-6 "START"
HOLD6S ON
N
Y
HOLD11
AFTM06-6 HI?
N
Y
HOLD6S ON
N
Y
CLOSE 5SV108
OPEN 5SV111(100%)
HOLD16
(5WIRA195)
PV ≤ PL
N
Y
(0650MIN)
AFTM07-6 "START"
HOLD6S ON
N
Y
HOLD12
AFTM07-6 HI?
N
Y
HOLD6S ON
N
Y
CLOSE 5SV111
START AFTM02-6 (SETTING)
HOLD17
2


2
(0-50 MIN)
AGTM02-6
HI
N
Y
HOLD6S
ON
N
Y
HOLD13
FROM U04
PV(5LIA179) ≤ SV(5LIA179)
5LI179
ON
N
Y
AUTO6S
OFF
N
Y
%OG0007
%OG0007
AUTO6S
OFF
N
Y
DRAIN START FLG SET
MIXING START FLG RESET
MIXING END FLG SET
END

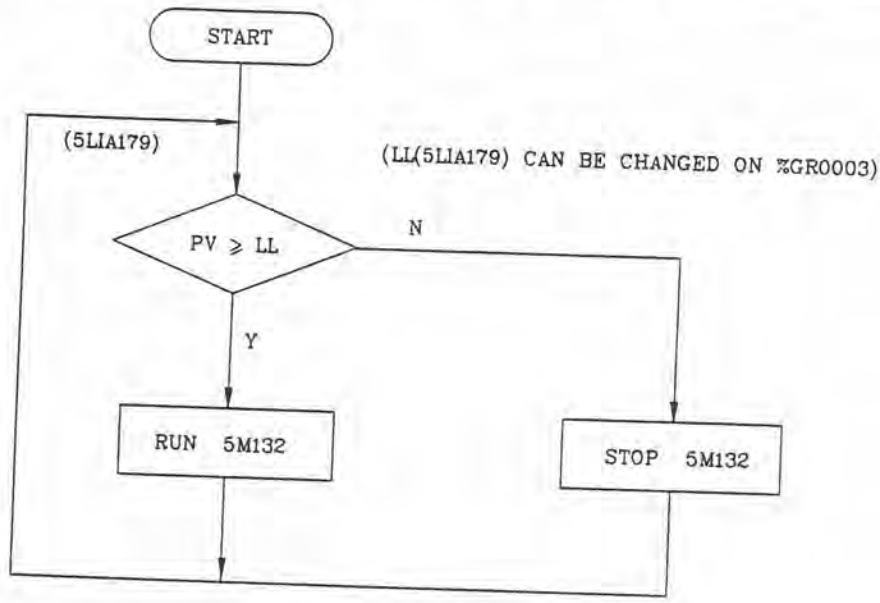
INTERLOCKING FOR AUTO MODE

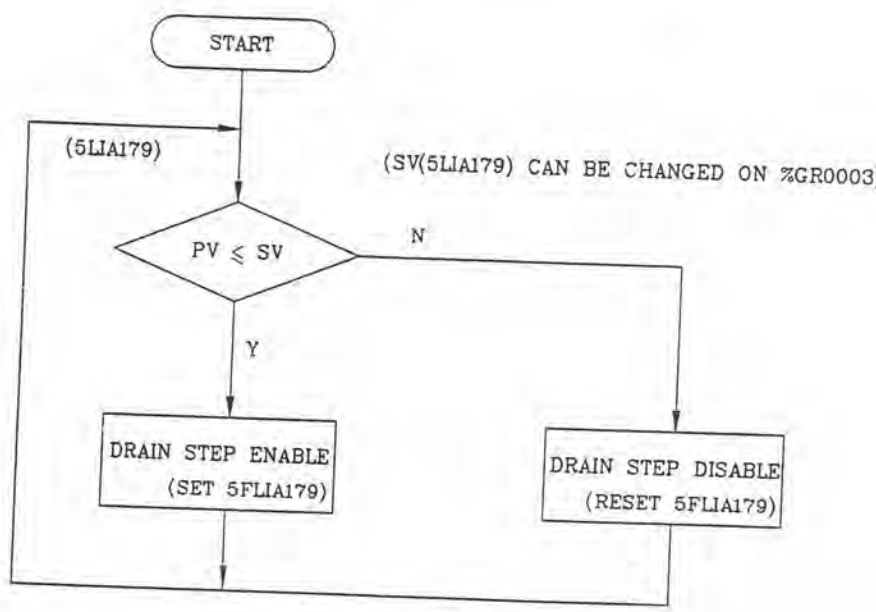


INTERLOCKING FOR TIO2 AGITATOR(5M130)

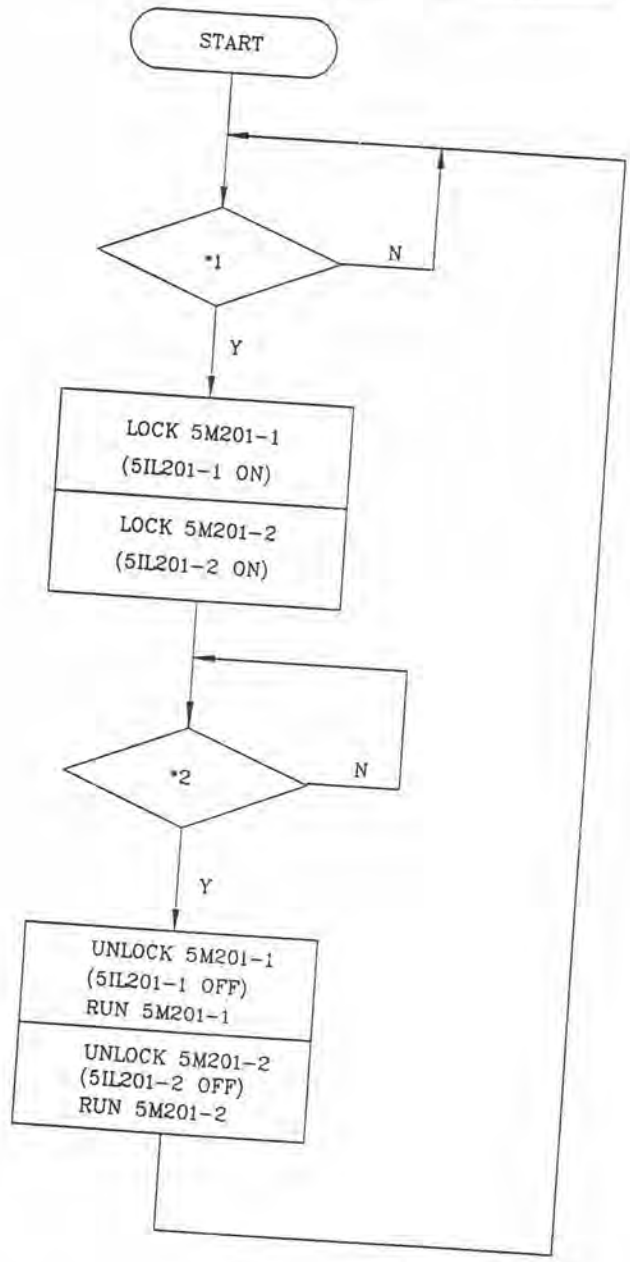


INTERLOCKING FOR 5M132 (AGITATOR) & MIXING END TO DRAIN STE



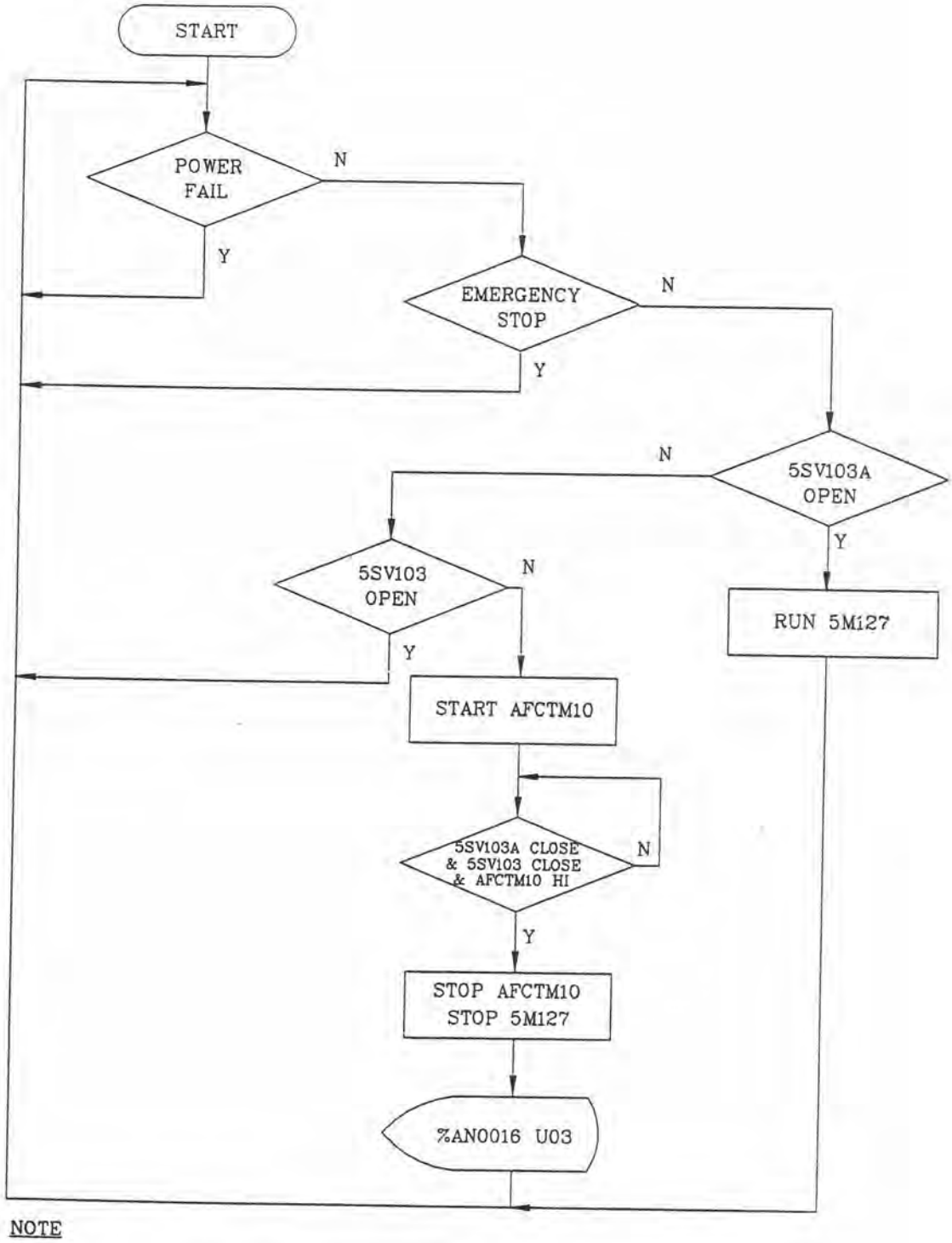


INTERLOCKING FOR 5M201-1,5M201-2



*1 = 5LICA280 (HH) OR 5LICA281 (HH) OR 5PIRA263 (HH)
*2 = 5LICA280 (PV<HH) AND 5LICA281 (PV<HH) AND
5PIRA263 (PV<HH)

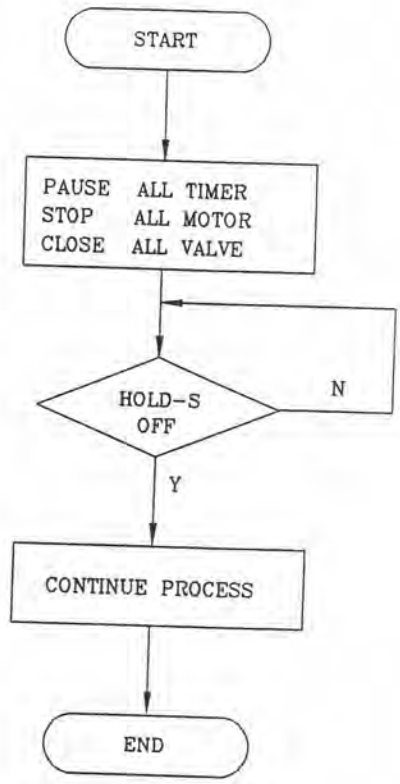
INTERLOCKING SEQUENCE OF 5M127



NOTE

- %AN0016U03 : "5SV103, 103A CLOS"

HOLD


START
PAUSE ALL TIMER
STOP ALL MOTOR
CLOSE ALL VALVE
HOLD-S OFF
N
Y
CONTINUE PROCESS
END

ภาคผนวก 4

โปรแกรมเบสิก และผลการทดสอบโปรแกรมในการจำลองการควบคุมกระบวนการผลิตไนล่อน

```
PROGRAM NAME=SETDATA                                                                    DATE:99.04.27    TIME:22:33:21   PAGE= 1

 10 !PROGRAM FOR SET DATA VALUE
 20 DEFSNG A-Z
 30 DIM TEMP$(50)
 40 !----------------------------PARAMITER SETTING---------------------!
 50 F1MAX   = 400                 : !FLOW LACTAM MAX          (KG/MIN)
 60 F1MIN   = 50                  : !FLOW LACTAM MIN          (KG/MIN)
 70 F2MAX   = 5                   : !FLOW TIO2   MAX          (KG/SCAN)
 80 F2MIN   = 0.5                 : !FLOW TI2    MIN          (KG/SCAN)
 90 F3MAX   = 5                   : !FLOW WATER  MAX          (KG/SCAN)
100 F3MIN   = 0.5                 : !FLOW WATER  MIN          (KG/SCAN)
110 F4      = 10                  : !FLOW OUT TANK WIRA194    (KG/SCAN)
120 F5MAX   = 1                   : !FLOW ACITIC MAX          (KG/SCAN)
130 F5MIN   = 0.05                : !FLOW ACITIC MIN          (KG/SCAN)
140 F6      = 1                   : !FLOW OUT TANK WIRA195    (KG/SCAN)
150 U1      = 5/60                : !UNIT FACTOR CHANGE       (MIN/SCAN)
160 F7      = 120                 : !FLOW OUT TANK LICA178    (KG/SCAN)
170 M178MAX = 4000                : !MASS MAX OF LICA178      (KG)
180 F8      = 3.0                 : !FLOW OUT M201-1          (KG/SCAN)
190 F9      = 3.0                 : !FLOW OUT M201-2          (KG/SCAN)
200 M179MAX = 8000                : !MASS MAX OF LICA179      (KG)
210 F10     = 12                  : !FLOW OUT DRV282          (KG/SCAN)
220 M280MAX = 2000                : !MASS MAX OF LICA280      (KG)
230 M282MAX = 3000                : !MASS MAX OF LICA282      (KG)
240 U2      = 5/3600              : !UNIT FACTOR CHANGE       (MIN/SCAN)
250 F11     = 0.8                 : !FLOW HOT OIL MAX TIC2010(KG/SCAN)
260 F12     = 0.5                 : !FLOW HOT OIL MAX TIC2300(KG/SCAN)
270 K1      = 0.2                 : ! FACTOR 1  (KG/M3/SCAN)
280 K2      = 20                  : ! FACTOR 2  (DEGC/SCAN)
290 K3      = 0.6                 : ! FACTOR 3  (KG/M3/SCAN)
300 K4      = 2                   : ! FACTOR 1  (KG/M3/SCAN)
310 K5      =  50                 : ! FACTOR 2  (DEGC/SCAN)
320 K6      = 5                   : ! FACTOR 3  (KG/M3/SCAN)
330 V280MAX = 2000                : ! VOLUME OF LICA280  (M3)
340 V282MAX = 3000                : ! VOLUME OF LICA282  (M3)
350 D1=0.8                        : ! DENSITY OF NYLON IN TANK PRE POLY
360 D2=0.8                        : ! DENSITY OF NYLON IN TANK VK-TUBE
370 CA0=0.9
380 KP1=0.0350                    : ! RATE CONSTANT
390 KP2=0.0350                    : ! RATE CONSTANT
400 PRCSWT-3;"BUF3.DT01";0
410 PRCSWT-3;"BUF3.DT02";0
420 PRCSWT-3;"BUF3.DT03";0
430 PRCSWT-3;"BUF3.DT04";0
440 PRCSWT-3;"BUF3.NX04";50
450 PRCSWT-3;"BUF3.DT05";70
460 PRCSWT-3;"BUF3.NX05";70
470 PRCSWT-3;"BUF3.DT11";65
480 PRCSWT-3;"BUF3.NX11";65
490 PRCSWT-3;"BUF3.DT06";270
500 PRCSWT-3;"BUF3.DT08";265
510 PRCSWT-3;"5LICA281.MV";60
520 PRCSWT-3;"5LICA283.MV";20
530 PRCSWT-3;"5TIC2010.MV";56
540 PRCSWT-3;"5TIC2300.MV";18
550 WAIT 3000
560 !-------------------------------------------------------------
570 PRCSRD "5LIA179.PV";LIA179
580 PRCSRD "5LICA280.PV";LICA280
590 PRCSRD "5LICA282.PV";LICA282
600 PRCSRD "5TIC2010.PV";TIC2010
610 PRCSRD "5TIC2300.PV";TIC2300
620 !-------------------------------------------------------------
630 IF ((RIGHT$(TIME$,1)="0") OR (RIGHT$(TIME$,1)="5")) THEN
640 !--------------------------FLOW SETTING-----------------------------!
650 PRCSRD "5SV1020.PV";SV1020
660 PRCSRD "5SV102M.PV";SV102M
670 FQC193=SV1020*F1MAX+SV102M*F1MIN
680 !-------------------------WEIGHT194 SETTING-------------------------!
690 PRCSRD "5SV1030.PV";SV1030
700 PRCSRD "5SV1040.PV";SV1040
710 PRCSRD "5SV103M.PV";SV103M
720 PRCSRD "5SV104M.PV";SV104M
730 PRCSRD "5SV1080.PV";SV1080
740 PRCSRD "5WIRA194.PV";WIRA194
750 FTIO2=SV1030*F2MAX+SV103M*F2MIN
760 FWATER=SV1040*F3MAX+SV104M*F3MIN
770 WIRA194=WIRA194-SV1080*F4+FTIO2+FWATER
780 IF(WIRA194>100) THEN WIRA194=100
790 IF(WIRA194<0)   THEN WIRA194=0
800 !-------------------------WEIGHT195 SETTING-------------------------!
810 PRCSRD "5SV1050.PV";SV1050
820 PRCSRD "5SV105M.PV";SV105M
830 PRCSRD "5SV1110.PV";SV1110
840 PRCSRD "5WIRA195.PV";WIRA195
850 FACITIC=SV1050*F5MAX+SV105M*F5MIN
860 WIRA195=WIRA195-SV1110*F6+FACITIC
870 IF(WIRA195>10) THEN WIRA195=10
880 IF(WIRA195<0)   THEN WIRA195=0
890 !-----------------------LEVEL SETTING ----------------------------
900 PRCSRD "5SV1130.PV";SV1130
910 PRCSRD "5LIA178.PV";LIA178
920 IF (WIRA194<=0) THEN SV1080=0
930 IF(WIRA195<=0)  THEN SV1110=0
940 LIA178=LIA178+(FQC193*U1+SV1080*F4+SV1110*F6-SV1130*F7)*100/M178MAX
950 IF(LIA178>100) THEN LIA178=100
960 IF(LIA178<0)   THEN LIA178=0
970 !-------------------------------------------------------------
980 !PRCSRD "5LIA179.PV";LIA179
990 PRCSRD "5M201-1R.PV";M2011
1000 PRCSRD "5M201-2R.PV";M2012
```

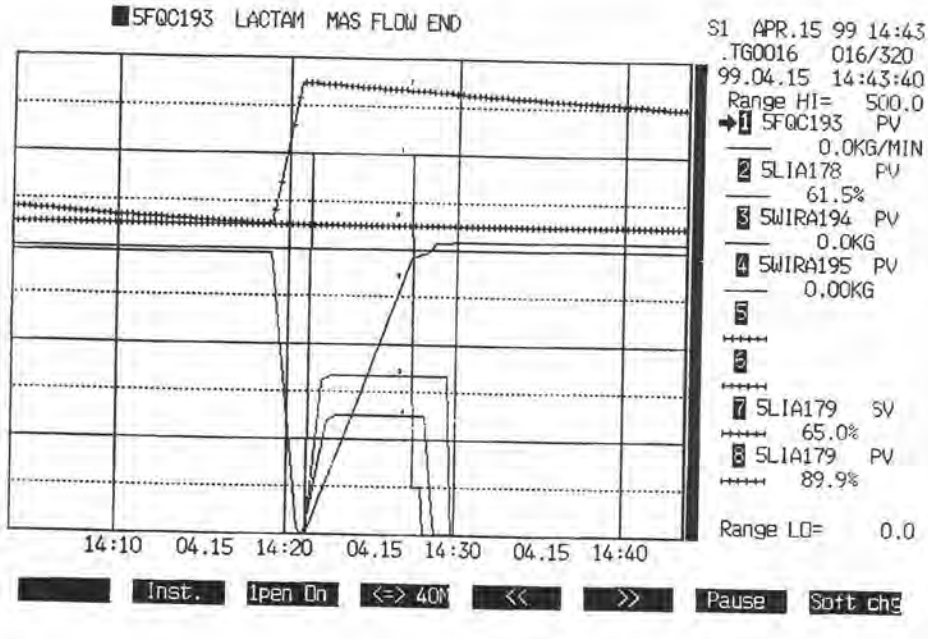
```
1010 PRCSRD "5DRV2011.MV";DRV2011
1020 PRCSRD "5DRV2012.MV";DRV2012
1030 IF (LIA178<=0) THEN SV1130=0
1040 FM2011=M2011*DRV2011*F8/100
1050 FM2012=M2012*DRV2012*F9/100
1060 LIA179=LIA179+(SV1130*F7-FM2011-FM2012)*100/M179MAX
1070 IF(LIA179>100) THEN LIA179=100
1080 IF(LIA179<0)   THEN LIA179=0
1090 !-------------------------------------------------------------------
1100 PRCSRD "5DRV282.MV";DRV282
1110 !PRCSRD "5LICA280.PV";LICA280
1120 IF(LIA179<=0)  THEN FM2011=0
1130 IF(LIA179<=0)  THEN FM2012=0
1140  PR "FM201-1" ;FM2011
1150  PR "FM201-2" ;FM2012
1160  PR "DRV282"  ;DRV282
1170  PR "M280MAX" ;M280MAX
1180 PR "DL"       ; (FM2011+FM2012-DRV282*F10/100)*100/M280MAX
1190 LICA280=LICA280+(FM2011+FM2012-DRV282*F10/100)*100/M280MAX
1200 IF(LICA280>100) THEN LICA280=100
1210 IF(LICA280<=0.01)   THEN LICA280=0.01
1220  PR "LICA280";LICA280
1230 !-------------------------------------------------------------------
1240 PRCSRD "5INV301AS.PV";INV301A
1250 PRCSRD "5INV301BS.PV";INV301B
1260 PRCSRD "5M301-AR.PV";M301A
1270 PRCSRD "5M301-BR.PV";M301B
1280 !PRCSRD "5LICA282.PV";LICA282
1290 !PR "5INV301AS.PV";INV301A
1300 !PR "5INV301BS.PV";INV301B
1310 !PR "5M301-AR.PV";M301A
1320 !PR "5M301-BR.PV";M301B
1330  PR "5LICA282.PV";LICA282
1340  PR "DLICA282";(DRV282*F10/100-(M301A*INV301A+M301B*INV301B)*U2)*100/M28
     2MAX
1350 !
1360 IF(LICA280<=0)  THEN DRV282=0
1370 LICA282=LICA282+(DRV282*F10/100-(M301A*INV301A+M301B*INV301B)*U2)*100/M2
     82MAX
1380  PR "LICA282";LICA282
1390 IF(LICA282>100) THEN LICA282=100
1400 IF(LICA282<0.01)   THEN LICA282=0.01
1410 !----------------------TEMP SETTING-------------------------------
1420 !PRCSRD "5TIC2010.PV";TIC2010
1430 PRCSRD "5TIC2010.MV";MV2010
1440 PRCSRD "5TI118.PV"   ;TI118
1450 PRCSRD "5TIA241.PV"   ;TI241
1460 PRCSRD "5TIA212.PV"   ;TI212
1470 DT20101=K1*(FM2011+FM2012)/LICA280/V280MAX*100*(TI118-TIC2010)
1480 CA1=EXP(-KP1*LICA280*V280MAX*0.01/100/((FM2011+FM2012)*D1))*CA0
1490 DT20102=K2*KP1*CA1
1500 DT20103=K3*MV2010*F11*(TI241-TI212)/LICA280/V280MAX*100
1510 PR      (-KP1*LICA280*V280MAX/100/((FM2011+FM2012)*D1))
1520 PR "CA1";CA1
1530 PR "TIC201 K1 " ;DT20101
1540 PR "TIC201 K2 " ;DT20102
1550 PR "TIC201 K3 " ;DT20103
1560 TIC2010=TIC2010+DT20101-DT20102+DT20103
1570 IF(TIC2010>300) THEN TIC2010=300
1580 IF(TIC2010<35) THEN TIC2010=35
1590 !-------------------------------------------------------------------
1600 PRCSRD "5TIC2300.MV";MV2300
1610 !PRCSRD "5TIC2300.PV";TIC2300
1620 PRCSRD "5TI224.PV"   ;TI224
1630 DT23001=K4*(DRV282*F10/LICA282/V282MAX)*(TIC2010-TIC2300)
1640 CA2=EXP(-KP2*LICA282*V282MAX/100/(DRV282*F10*D2))*CA1
1650 DT23002=K5*KP2*CA2
1660 DT23003=K6*MV2300*F12*(TI241-TI224)/LICA282/V282MAX*100
1670 PR      (-KP2*LICA282*V282MAX/100/(DRV282*F10*D2))
1680 PR  EXP(-KP2*LICA282*V282MAX/100/(DRV282*F10*D2))
1690 PR  " CA2 ";CA2
1700 PR "TIC230 K1 " ;DT23001
1710 PR "TIC230 K2 " ;DT23002
1720 PR "TIC230 K3 " ;DT23003
1730 TIC2300=TIC2300+DT23001-DT23002+DT23003
1740 IF(TIC2300>300) THEN TIC2300=300
1750 IF(TIC2300<35) THEN TIC2300=35
1760 ! -------------------WRITE DATA-----------------------
1770 PRCSWT-3;"BUF3.DT01";FQC193
1780 PRCSWT-3;"BUF3.DT02";WIRA194
1790 PRCSWT-3;"BUF3.DT03";WIRA195
1800 PRCSWT-3;"BUF3.DT04";LIA178 +0.05
1810 PRCSWT-3;"BUF3.NX04";LIA179 +0.05
1820 PRCSWT-3;"BUF3.DT05";LICA280+0.05
1830 PRCSWT-3;"BUF3.NX05";LICA280+0.05
1840 PRCSWT-3;"BUF3.DT11";LICA282+0.05
1850 PRCSWT-3;"BUF3.NX11";LICA282+0.05
1860 PRCSWT-3;"BUF3.DT06";TIC2010+0.05
1870 PRCSWT-3;"BUF3.DT08";TIC2300+0.05
1880 !-------------------------------------------------------
1890 PRCSRD "5TIC144.PV";TIC144
1900 PRCSRD "5TIC145.PV";TIC145
1910 TI143=(TIC144+TIC145)/2
1920 TI144=TIC144
1930 TI145=TIC145
1940 PRCSRD "5TIC146.PV";TIC146
1950 TI146=TIC146
1960 TI115=TIC146
1970 TI116=TIC146
1980 PRCSRD "5TIC2010.PV";TIC201
```

```
1990 TIR202=TIC201
2000 TIR203=TIC201
2010 TI204=TIC201
2020 TI205=TIC201
2030 TI206=TIC201
2040 TI207=TIC201
2050 TI208=TIC201
2060 TI209=TIC201
2070 TI210=TIC201
2080 TI211=TIC201
2090 TIA212=TIC201
2100 TI213=TIC201
2110 TI214=TIC201
2120 PRCSRD "5TIC2300.PV";TIC230
2130 TI217=TIC230
2140 TI218=TIC230
2150 TI219=TIC230
2160 TI221=TIC230
2170 TI222=TIC230
2180 TI223=TIC230
2190 TI224=TIC230
2200 TI226=TIC230
2210 TI227=TIC230
2220 TI228=TIC230
2230 TI229=TIC230
2240 TI231=TIC230
2250 TI233A=TIC230
2260 TI233B=TIC230
2270 TI229=TIC230
2280 TI231=TIC230
2290 PRCSRD "5TIC237A.PV";TIC237
2300 TI235A=TIC237
2310 TI235B=TIC237
2320 TI239A=TIC237
2330 TI239B=TIC237
2340 !-------------------------------------------------------------------
2350 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT01" ;TI143
2360 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT02" ;TI144
2370 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT03" ;TI145
2380 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT04" ;TI146
2390 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT05" ;TI115
2400 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT06" ;TI116
2410 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT07" ;TIR202
2420 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT08" ;TIR203
2430 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT09" ;TI204
2440 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT10" ;TI205
2450 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT11" ;TI206
2460 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT12" ;TI207
2470 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT13" ;TI208
2480 PRCSWT-3;"T-BUF1.DT14" ;TI209
2490 PRCSWT-3;"T-BUF1.NX01" ;TI210
2500 PRCSWT-3;"T-BUF1.NX02" ;TI211
2510 PRCSWT-3;"T-BUF1.NX03" ;TI213
2520 PRCSWT-3;"T-BUF1.NX04" ;TI214
2530 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT01" ;TI217
2540 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT02" ;TI218
2550 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT03" ;TI219
2560 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT04" ;TI220
2570 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT05" ;TI221
2580 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT06" ;TI222
2590 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT07" ;TI223
2600 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT08" ;TI224
2610 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT09" ;TI226
2620 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT10" ;TI227
2630 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT11" ;TI228
2640 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT12" ;TI229
2650 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT13" ;TI231
2660 PRCSWT-3;"T-BUF2.DT14" ;TI232
2670 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX02" ;TI233A
2680 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX03" ;TI235A
2690 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX04" ;TIC237
2700 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX05" ;TI239A
2710 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX06" ;TI233B
2720 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX07" ;TI235B
2730 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX08" ;TIC237
2740 PRCSWT-3;"T-BUF2.NX09" ;TI239B
2750 ENDIF
2760 GOTO 630
2770 END
```

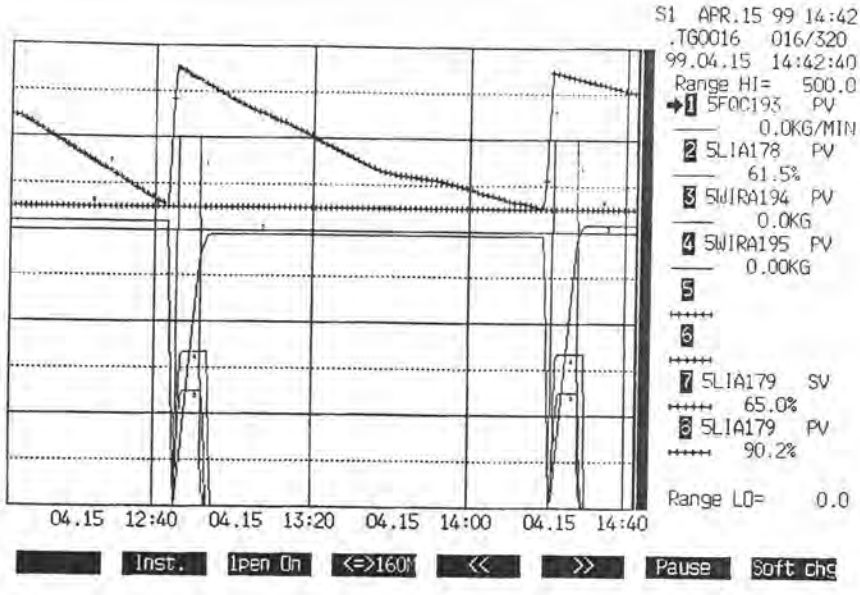
การทดสอบโปรแกรม จำลองการทำงานของดีซีเอสในการควบคุมโรงงานไนล่อน

การทดสอบแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. การทดสอบกระบวนการแบบแบทช์ โดยการกดเซ็ทค่า ในกราฟฟิก หน้า "SETTING" ในค่าน้ำหนักและค่าเวลา ดูรูปที่ 4.32 ประกอบ จากนั้น กดปุ่ม "CHARGE" และในหน้ากราฟฟิกหน้า 3 แสดงในรูปที่ 4.28 เป็นการเมแบทแบบ กึ่งสาเร็จ (Semi) รอจนจบแบทช์ จะได้ กราฟดังรูปที่ ง.1 จาฟนั้กดปุ่ม "AUTO" เพื่อให้ระบบทำการเตรียมสารแบบต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่าค่ากระบวนการ (PV) ของ 5FQC193, 5WIRA194, 5WIRA195, 5LIA178, 5LIA179 ที่จำลองขึ้นจากโปรแกรม "SETDATA" จะมีค่าสอดคล้องกับกระบวนการจริง

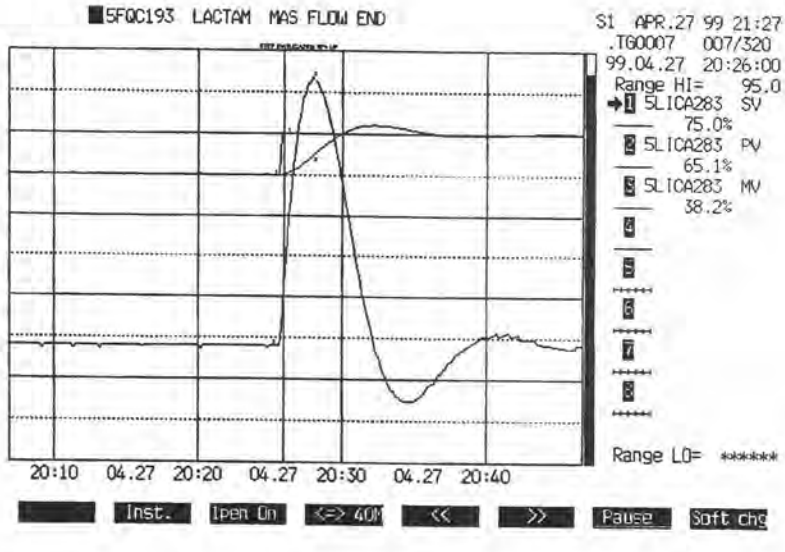


รูปที่ ง.1 กราฟในการเตรียมสาร 1 แบทช์



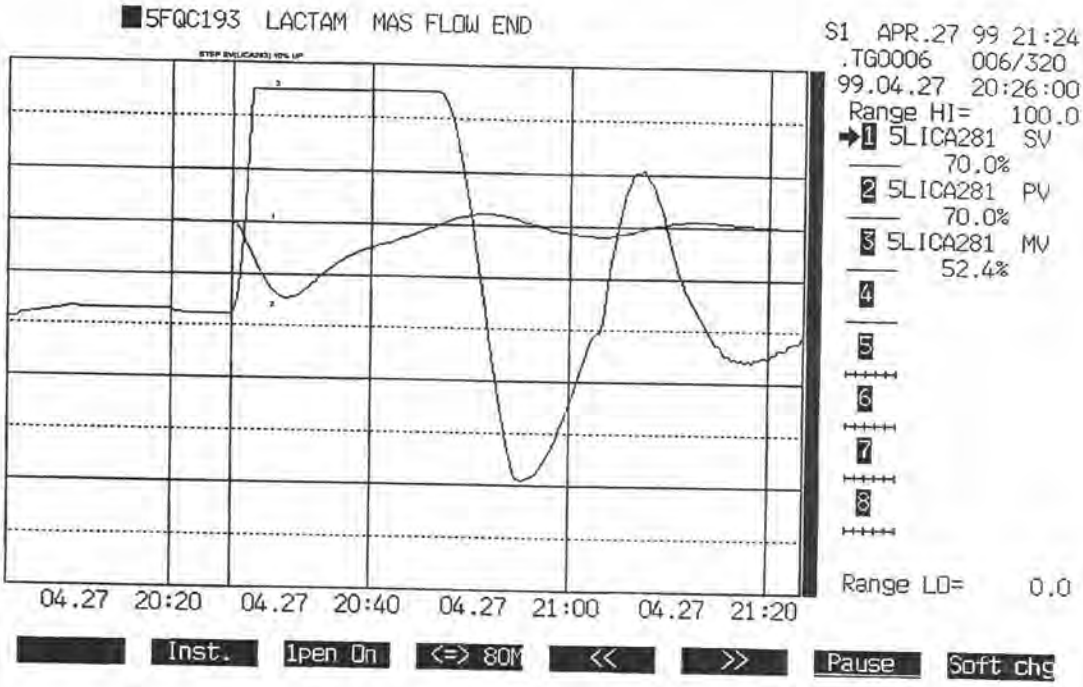
รูปที่ ง.2 กราฟในการเตรียมสารแบบต่อเนื่อง

2 . การทดสอบจำลองค่าโดยการเปลี่ยน ค่าเซ็ท (SV) ของ 5LICA283 ลง 10% สังเกตว่า ค่ากระบวนการทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามค่าการเปิดวาล์ว (MV) ดังรูปที่ ง.3 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่ากระบวนการของ 5LICA283



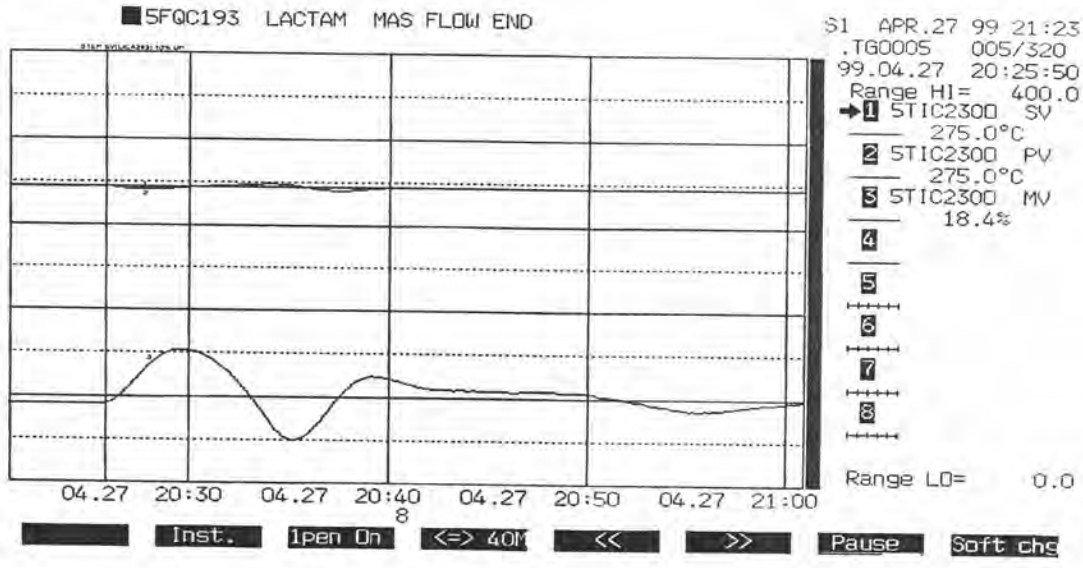
รูปที่ ง.3 กราฟ ในการเปลี่ยนค่าเซ็ทของ 5LICA283

รูปที่ ง.4 เป็นผลของการเพิ่มขึ้นของค่าเซ็ท SV(5LICA283) จะทำให้ ค่าควบคุม MV(5DRV283) เพิ่มขึ้น และส่งผลทำให้ค่าระดับถัง 5LICA281 ลดลงด้วย

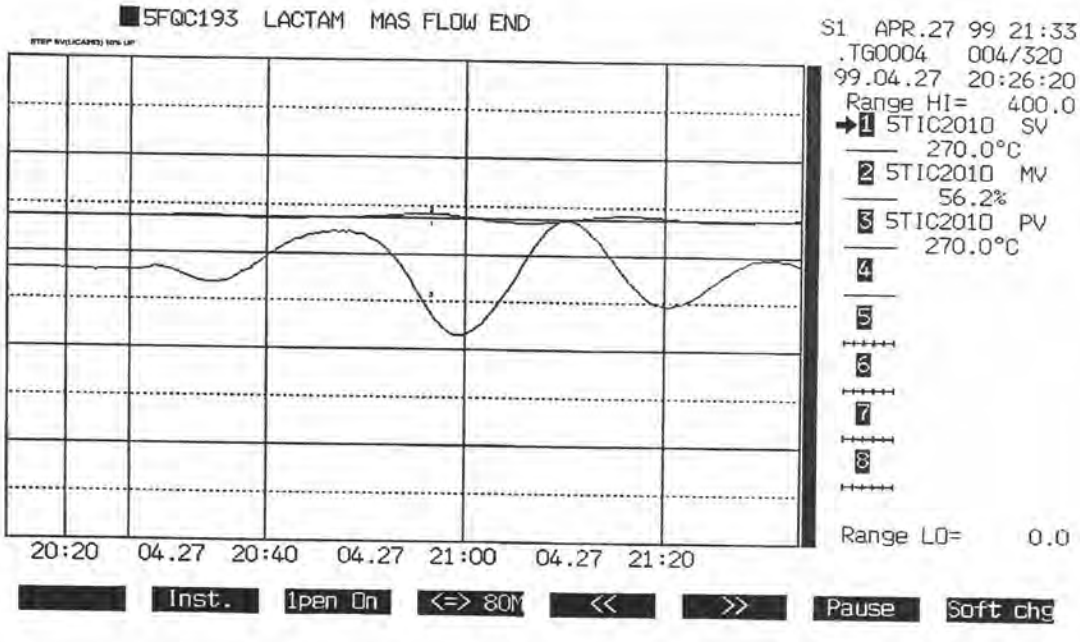


รูปที่ ง.4 กราฟผลของการเปลี่ยนค่า SV(5LICA283) ต่อ 5LICA281

นอกจากนี้ การเปลี่ยน SV(5LICA283) ยังทำให้ ค่าอุณหภูมิ ของแต่ละหอ เปลี่ยนแปลงผกผันกับปริมาตรด้วย คือ ค่าอุณหภูมิ ของ หอ POLYMERIZATION 5TIC230O จะลดลงเล็กน้อยเนื่องจากปริมาตรที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ ง.5 และค่าอุณหภูมิ หอ PRE POLYMER จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเนื่องจากปริมาตรที่เพิ่มขึ้นซึ่งแสดงในรูป ง.6

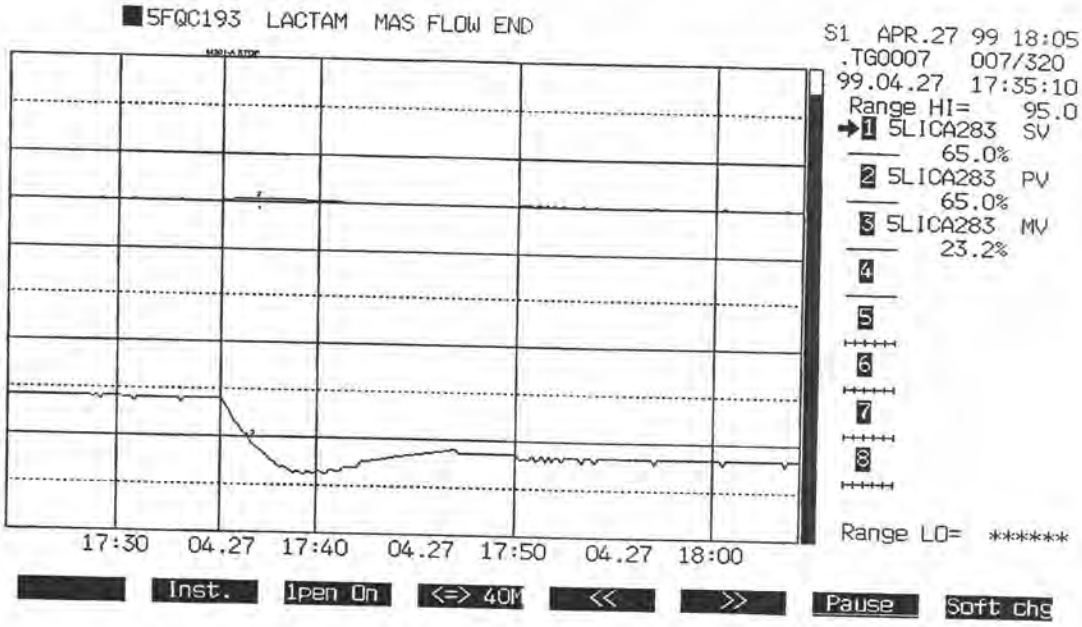


รูปที่ ง.5 กราฟผลของการเปลี่ยนค่า SV(5LICA283) ต่อ 5TIC230O

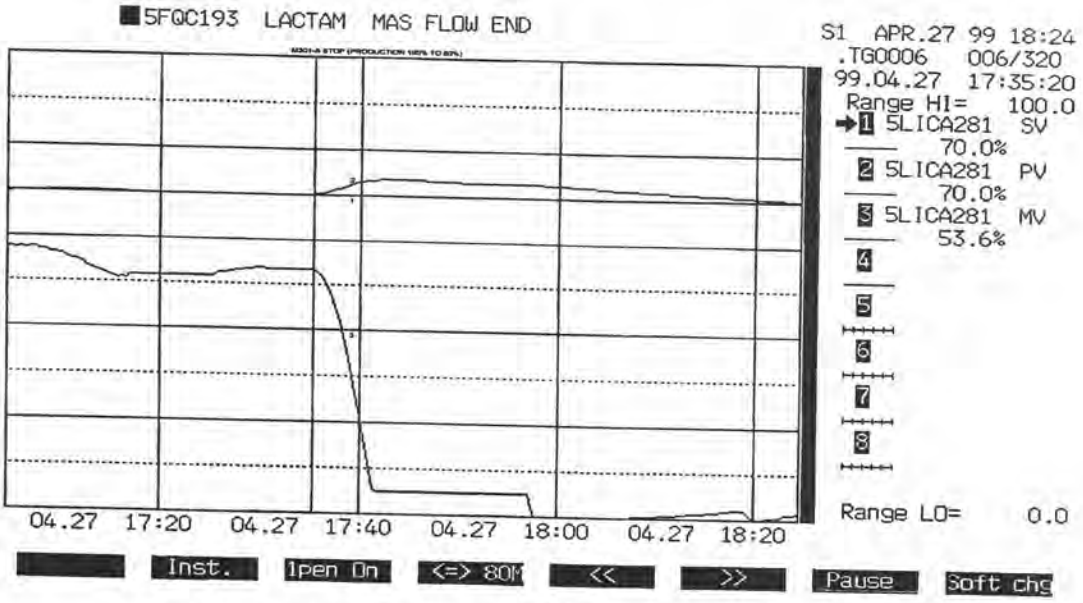


รูปที่ ง.6 กราฟผลของการเปลี่ยนค่า SV(5LICA283) ต่อ 5TIC201O

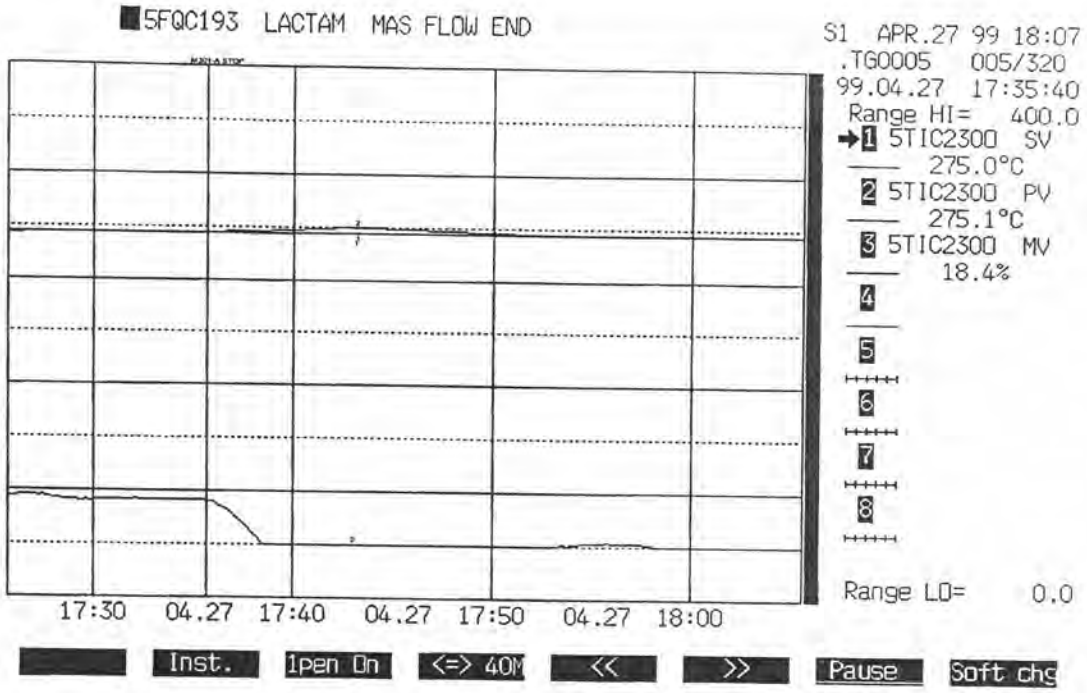
3. ทดสอบการจำลองค่ากระบวนการโดย หยุด ปั๊ม 5M301-A ซึ่ง เปรียบเสมือน ลดการผลิตลง 50% หลังการปิด ปั๊มแล้ว ดูผลกระบวนการที่เปลี่ยนแปลง ในแต่ละกราฟ ตั้งแต่รูป ง.7-ง.10



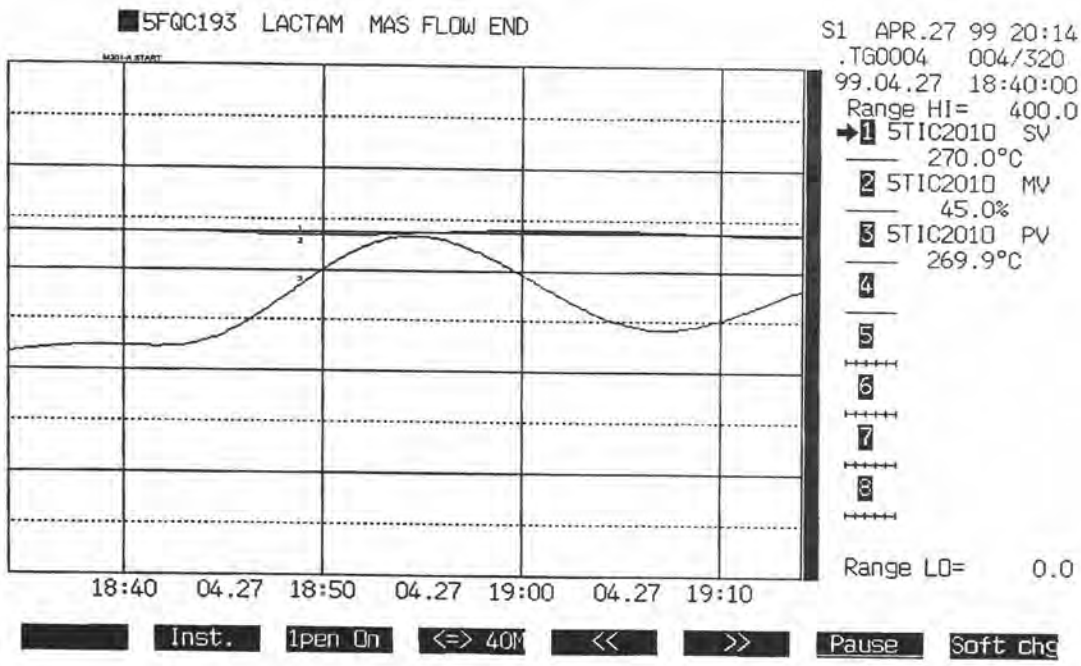
รูปที่ ง.7 ระดับ 5LICA283 จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการไหลออกลดลง



รูปที่ ง.8 ระดับ 5LICA281 จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการไหลออกลดลง

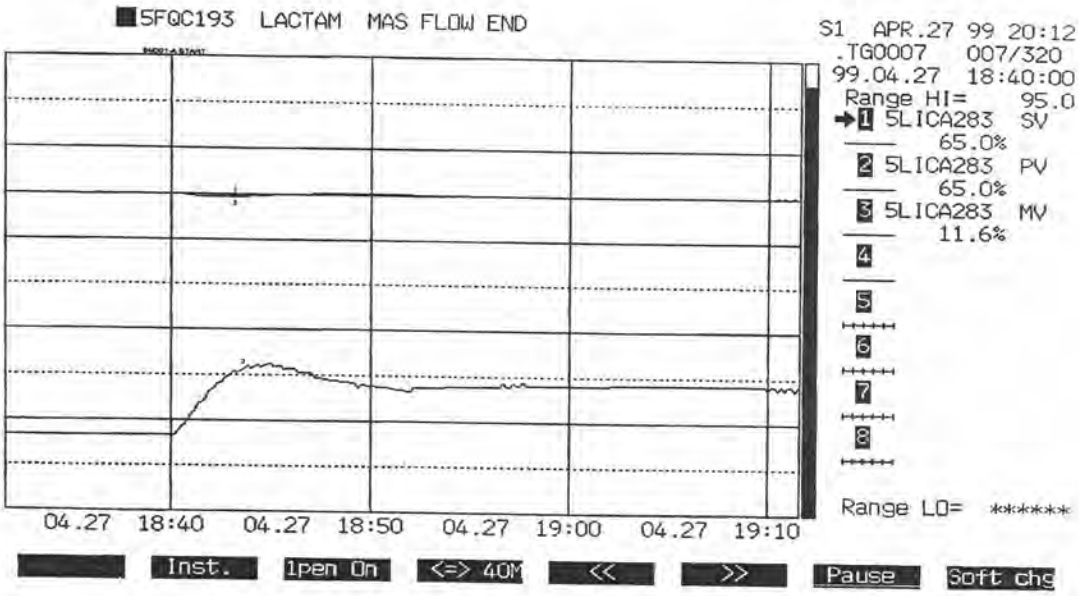


รูปที่ ง.9 ระดับ 5TIC230O จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการเข้าลดลง

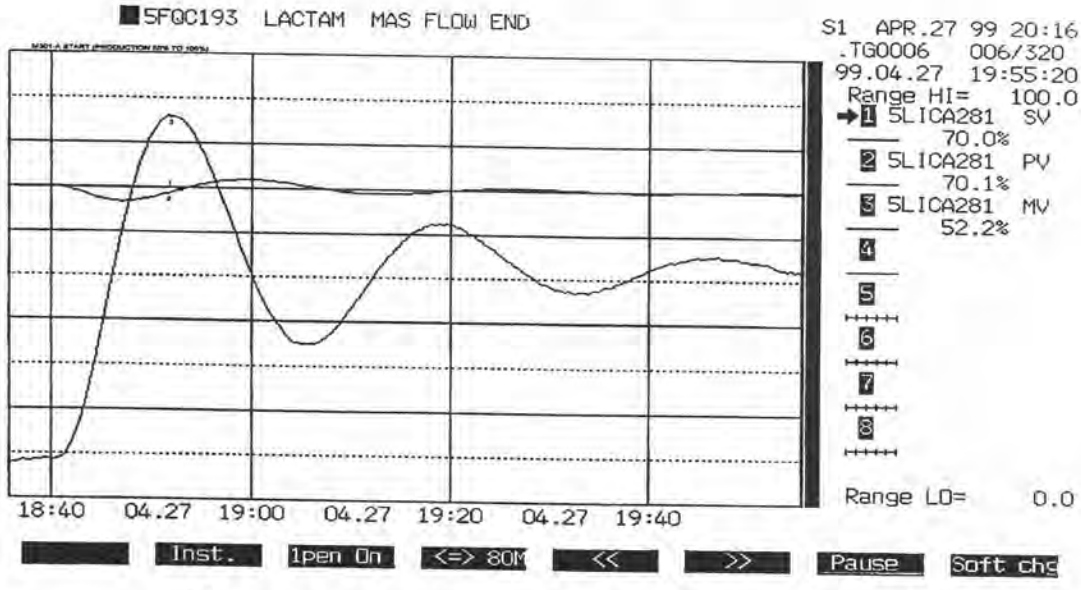


รูปที่ ง.10 ระดับ 5TIC201O จะลดลงเล็กน้อย เนื่องจากปริมาตรเพิ่มขึ้น

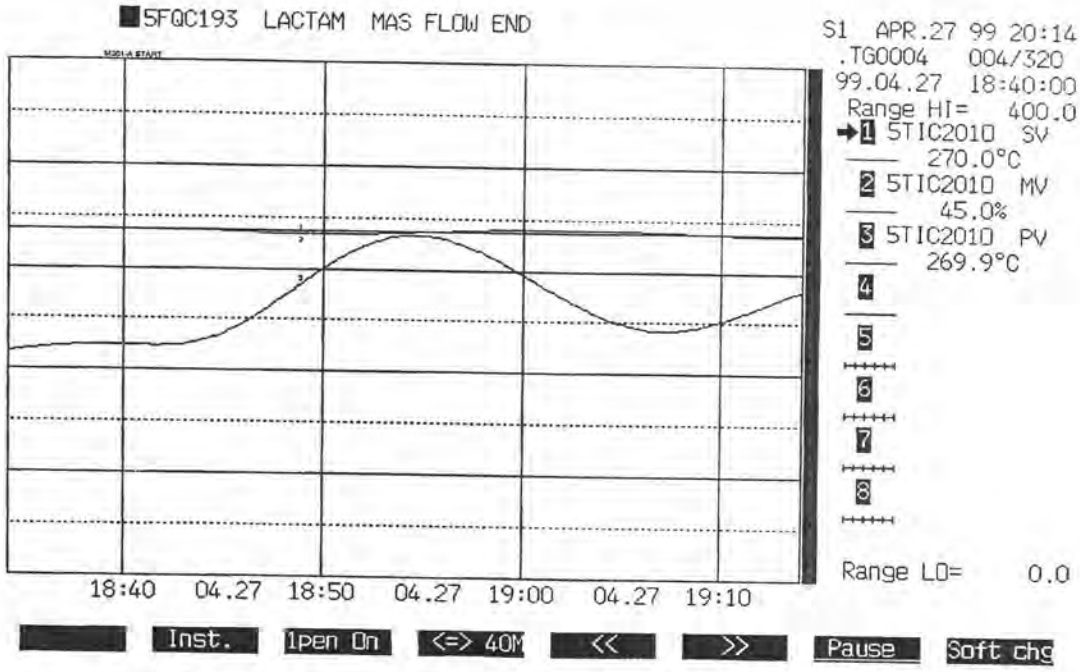
4. ทดสอบการจำลองค่ากระบวนการโดย เริ่มเดิน ปั๊ม 5M301-A ซึ่ง เปรียบเสมือนเพิ่มการผลิตจาก 50% เป็น 100% หลังเปิด ปั๊มแล้ว ดูผลกระบวนการเปลี่ยนแปลง ในแต่ละกราฟ ตั้งแต่รูป ง.11-ง



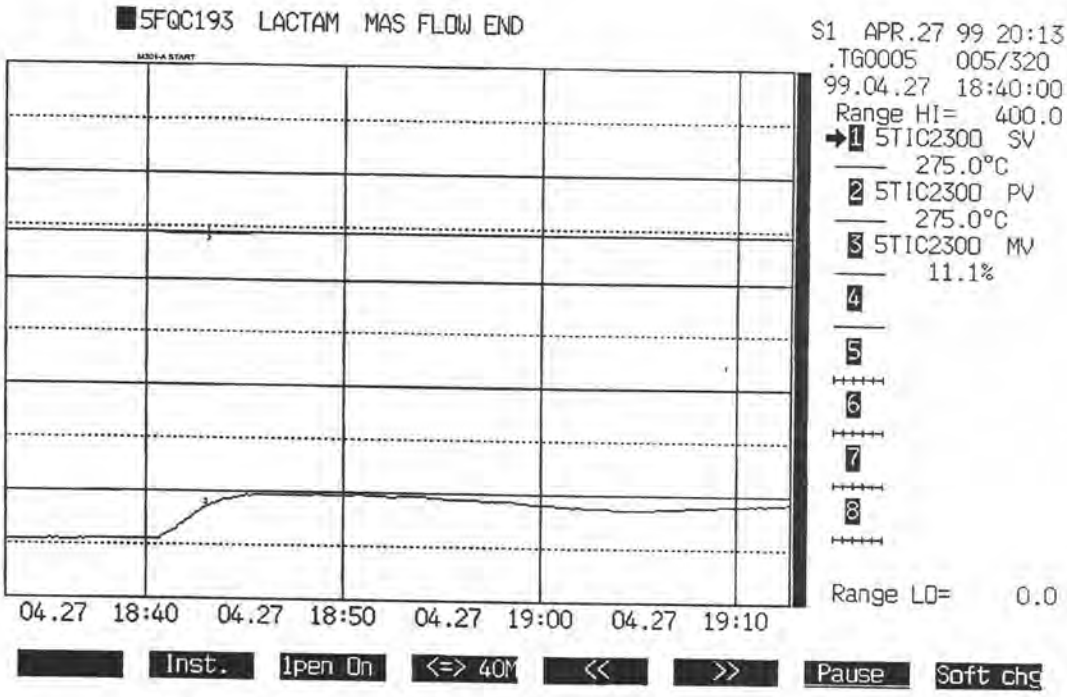
รูปที่ ง.11 ระดับ 5LICA283 จะลดลง เนื่องจากอัตราการไหลออกเพิ่มขึ้น



รูปที่ ง.12 ระดับ 5LICA281 จะลดลง เนื่องจากอัตราการไหลออกเพิ่มขึ้น

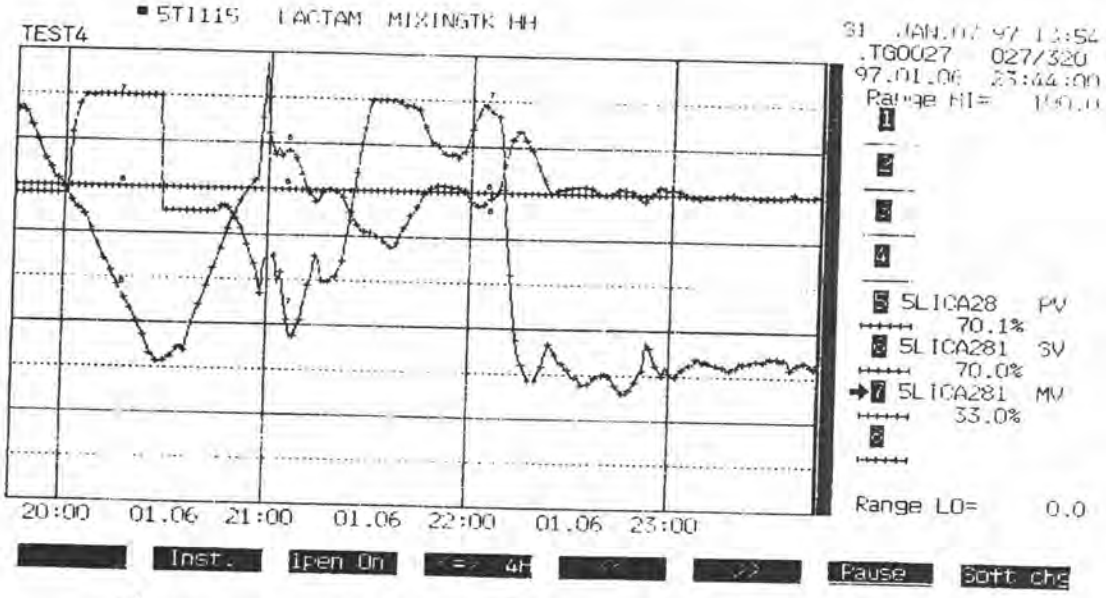


รูปที่ ง.13 ระดับ 5TIC201 จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการปริมาตรเพิ่มขึ้น

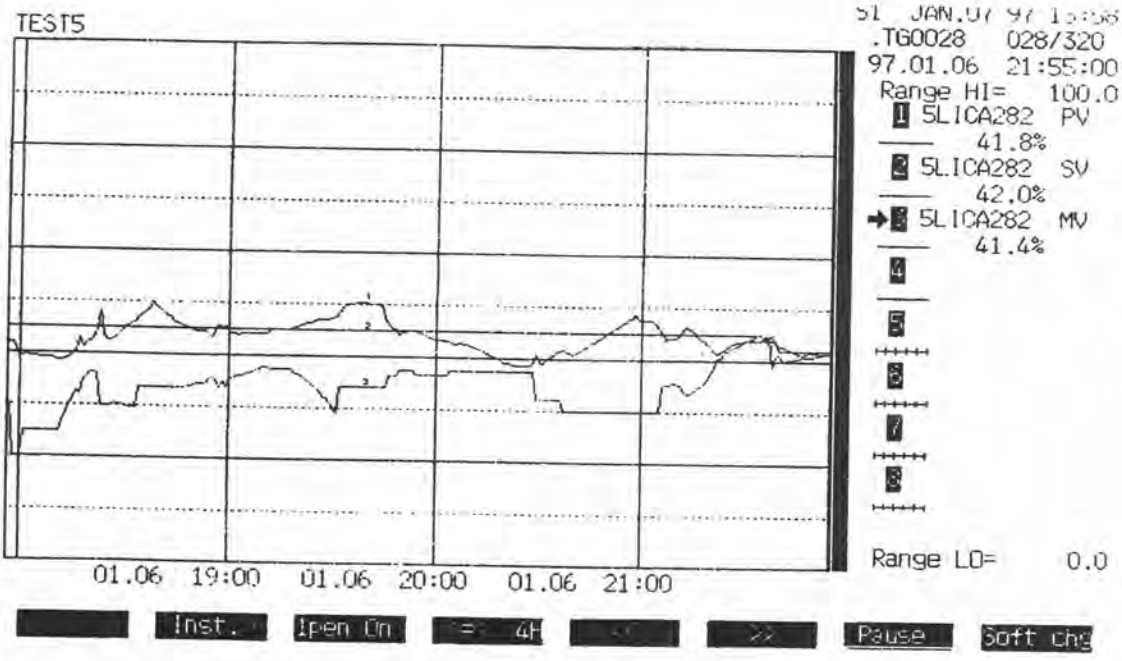


รูปที่ ง.13 ระดับ 5TIC230 จะลดลง เนื่องจากอัตราการเปิดวาล์วสารเข้ามากขึ้น

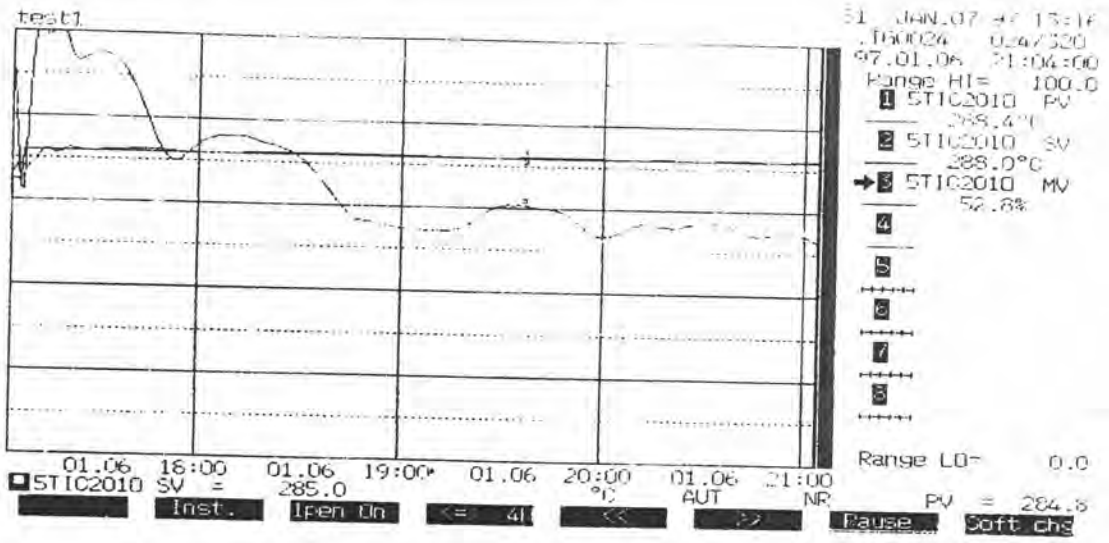
5. ตัวอย่างกราฟกระบวนการผลิตไนล่อนของบริษัท ASIA FIBER PLUBIC COMPANY LIMIT



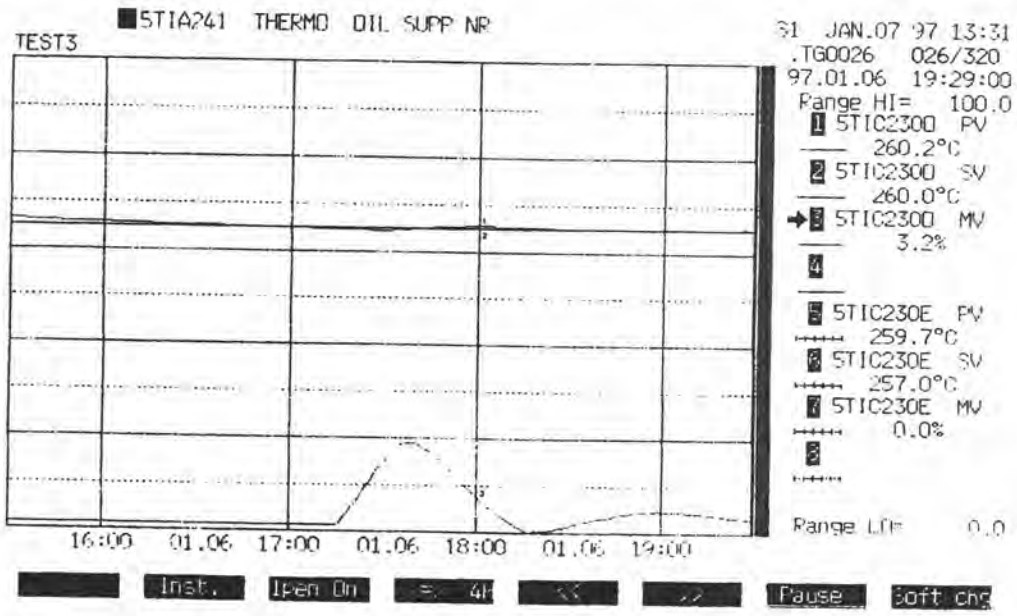
รูปที่ ง.15 กราฟแสดง ตัวอย่างค่า ระดับ 5LICA281 ของโรงงาน เอเซียไฟเปอร์



รูปที่ ง.16 กราฟแสดง ตัวอย่างค่า ระดับ 5LICA28/ ของโรงงาน เอเซียไฟเบอร์



รูปที่ ง.17 กราฟแสดง ตัวอย่างค่า ระดับ 5TIC201O ของโรงงาน เอเซียไฟเบอร์



รูปที่ ง.18 กราฟแสดง ตัวอย่างค่า ระดับ 5TIC230o ของโรงงาน เอเซียไฟเบอร์

จะเห็นได้ว่ากระบวนการจริงบางครั้ง ต้องใช้ระบบ แมนวล ช่วยควบคุมเนื่องจากมีผลกระทบอื่นนอกเหนือจาการจำลองสัญญาณด้วยโปรแกรม

ภาคผนวก 5

การทดลองเรื่อง

ระบบควบคุมแบบกระจายส่วน (DCS)

ระบบควบคุมแบบกระจายส่วน (DCS)

จุดประสงค์

นิสิตได้เรียนรู้ถึง

-รูปแบบของระบบควบคุมแบบกระจายส่วน

-การใช้ระบบควบคุมแบบกระจายส่วนในการควบคุมแบบแบทช์

การทดลองนี้ผู้ทดลองจะได้ศึกษารูปแบบ Panel ต่างๆ ของระบบ DCS และ การใช้ระบบ DCS ควบคุม กระบวนการตัวอย่าง ซึ่งเป็นกระบวนการ ผสมสารและเตรียมสารซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในอุตสาหกรรมจริง เพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจและการใช้งานระบบ DCS

ความหมายและรูปแบบของระบบ DCS

ในอุตสาหกรรมปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์ เข้ามามีส่วนในการควบคุมมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะการแข่งขันกันทางตลาด และการควบคุมผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ระบบการควบคุมยิ่งซับซ้อนมากขึ้น และต้องให้เกิดการผิดพลาดน้อยลง เพื่อประหยัดวัตถุดิบ, ลดของเสีย และผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณภาพตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์ที่เข้ามาใช้ในการควบคุมการผลิตมีหลายระบบ ระบบควบคุมแบบกระจายส่วนหรือ ดีซีเอส เป็นระบบที่นิยมใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต

ดีซีเอส ย่อมาจาก ระบบควบคุมแบบกระจายส่วน (Distributed Control System)

เป็นระบบควบคุมกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้คอมพิวเตอร์หลายตัวกระจายหน้าที่การควบคุมออกไป ส่วนการควบคุมแต่ละส่วนจะรับหน้าที่ควบคุมกระบวนการย่อยส่วนของตัวเอง และประสานงานกับส่วนควบคุมอื่น โดยการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ระบบ

ดีซีเอส จะใช้จอภาพและคีบบอร์ด เป็นศูนย์รวมการแสดงสภาพการควบคุมของกระบวนการ ผู้ควบคุมสามารถวัดค่าเปิด-ปิด ปรับแต่งอุปกรณ์ควบคุม ตรวจสภาพการควบคุม ทำรายงาน และตรวจค้นสิ่งผิดปกติ โดยใช้จอภาพและคีย์บอร์ดนี้ได้อย่างรวดเร็ว

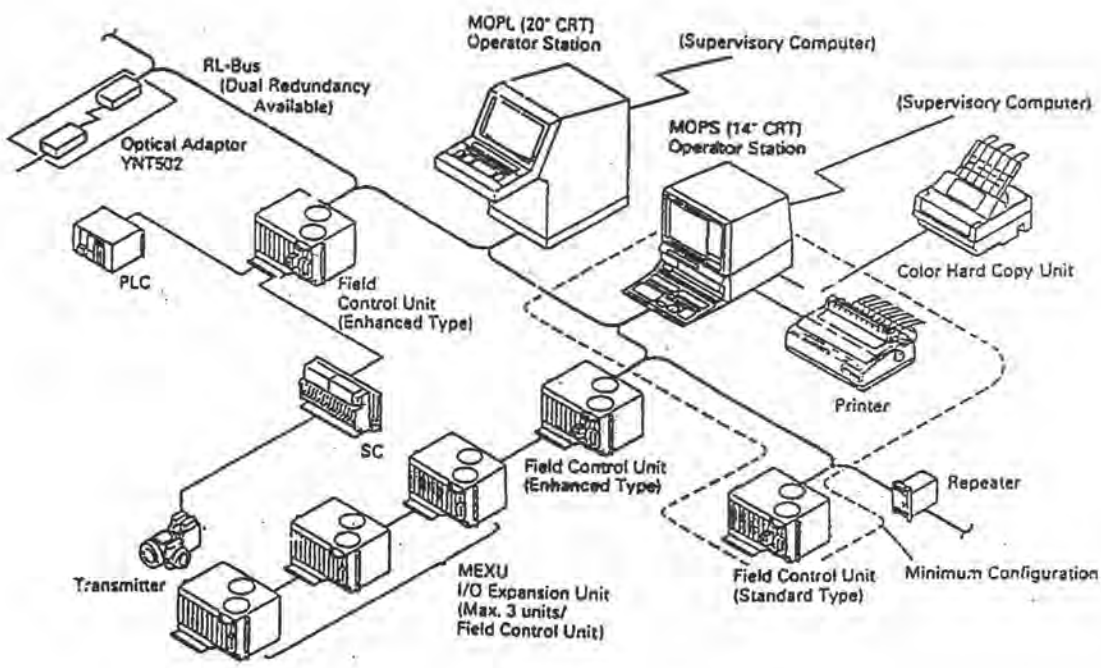
ส่วนประกอบของระบบควบคุมแบบกระจายส่วน

ส่วนประกอบหลัก ๆ ของระบบที่พบเห็นโดยทั่วไปมักประกอบด้วย (ดูรูปที่ จ.1)

3.4.1 ชุดติดต่อพนักงาน (Operator Station)

3.4.2 หน่วยควบคุม (Field Control Unit MFCU / MFCD)

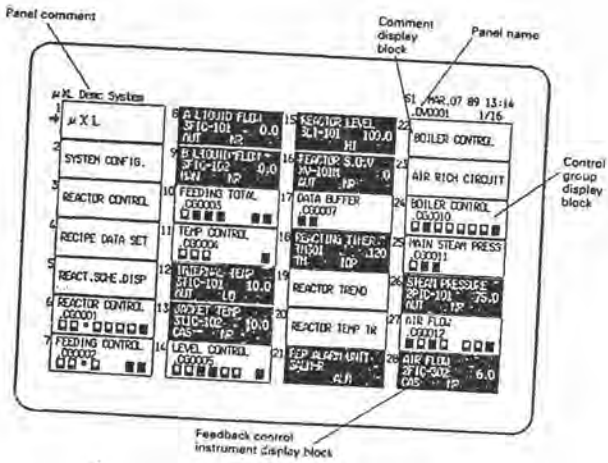
3.4.3 สายรับส่งสัญญาณ (Signal Bus, RL Bus Communication)



รูปที่ จ.1 DCS System Configuration

รูปแบบหน้าแสดงผลต่างของระบบ DCS (μXL)

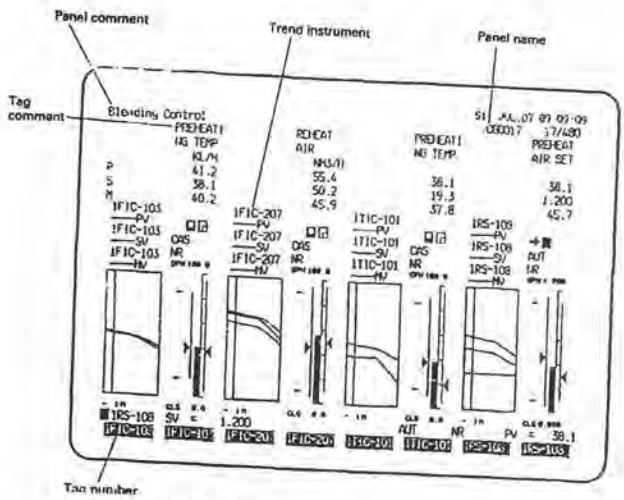
หน้า OVERVIEW PANEL



รูปที่ จ.2 OVERVIEW PANEL

หน้า OVERVIEW เป็นหน้าแสดงภาพรวมของกระบวนการทั้งหมดโดยหน้าโอเวอร์วิวใน 1 หน้า ประกอบด้วย 28 บล็อก โดยในแต่ละบล็อกสามารถบอกให้ทราบว่าในกระบวนการ มีอะไรอยู่บ้าง

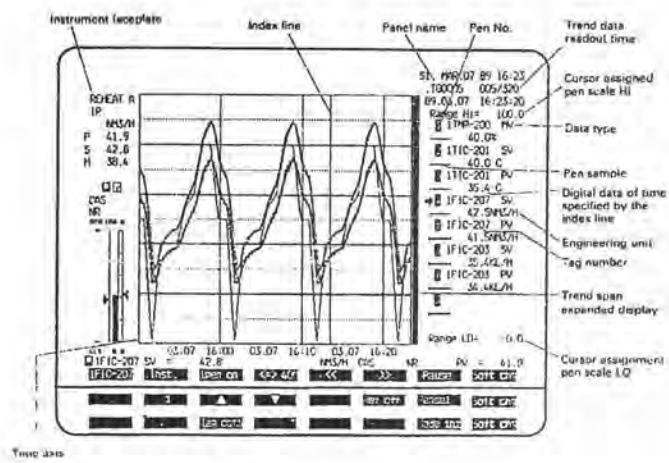
หน้า CONTROL GROUP PANEL



รูปที่ จ.3 CONTROL GROUP

หน้า CONTROL GROUP PANEL นี้ ใช้แสดงลักษณะเฉพาะของแต่ละอุปกรณ์เราเรียกว่า "Instrument Faceplates" ซึ่งแสดงสถานะของ กระบวนการ โดยใน 1 หน้า แสดงได้ 8 tag และสามารถปรับค่าการควบคุมได้ ขณะที่กำลังแสดงค่าต่าง ๆ ใน กระบวนการ อยู่ ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็น กระบวนการ แบบต่อเนื่องซึ่งเมื่อเรียกหน้านี้ขึ้นมาแล้วคล้ายกับว่าเรากำลังหันอยู่ที่แผงควบคุมแมนนวลที่ประกอบด้วยหน่วยย่อยต่างๆ

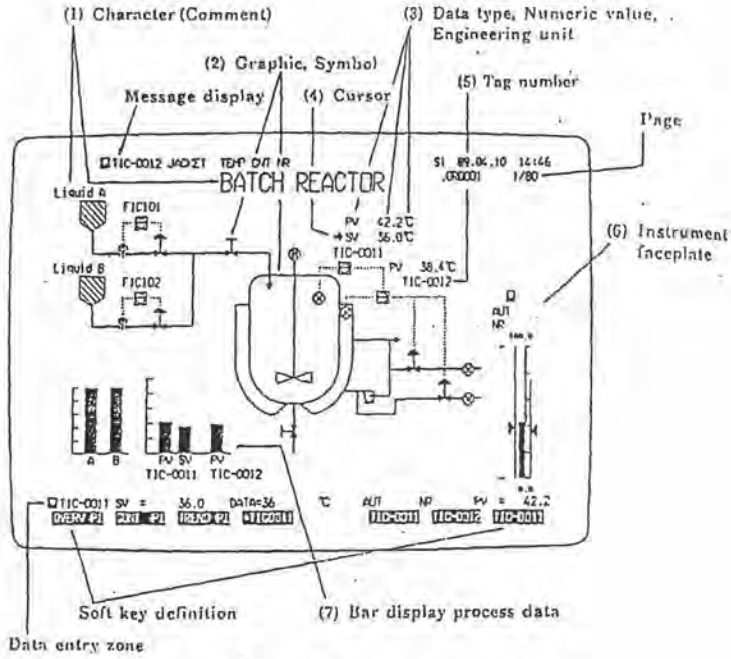
หน้า TREND PANEL



รูปที่ จ.4 TREND PANEL

หน้า TREND PANEL มีลักษณะ คล้าย กับ อุปกรณ์จดบันทึกแบบปากกา(Recorder) บนแผงควบคุมแบบแมนนวล ซึ่งในชุดอินเตอร์เฟสกับมนุษย์ของ ระบบ μXL มีฟังก์ชันสำหรับการบันทึกข้อมูลจาก กระบวนการ 1 หน้า ประกอบด้วย 8 pen มีระยะเวลาการเก็บ ตั้งแต่ 10 วินาที ถึง10 นาที แล้วแต่หน้าการเก็บ

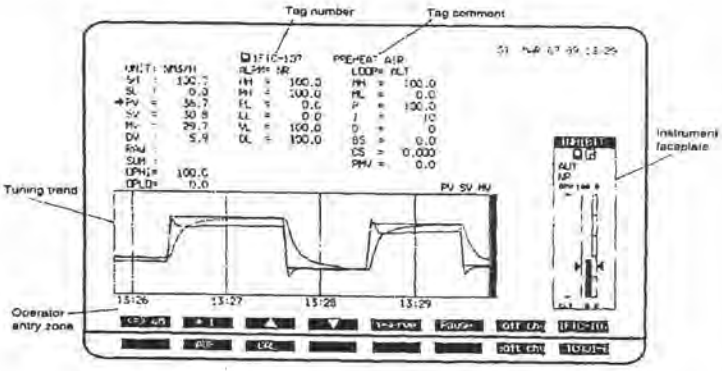
หน้า GRAPHIC PANEL



รูปที่ จ.5 หน้า GRAPHIC PANEL

หน้ากราฟฟิกเป็นหน้าแสดงภาพกระบวนการซึ่งสามารถออกแบบให้เหมาะสมกับแต่ละกระบวนการ ทำให้ง่ายในการเข้าใจและสามารถควบคุมกระบวนการได้บนหน้ากราฟฟิกนี้ด้วย

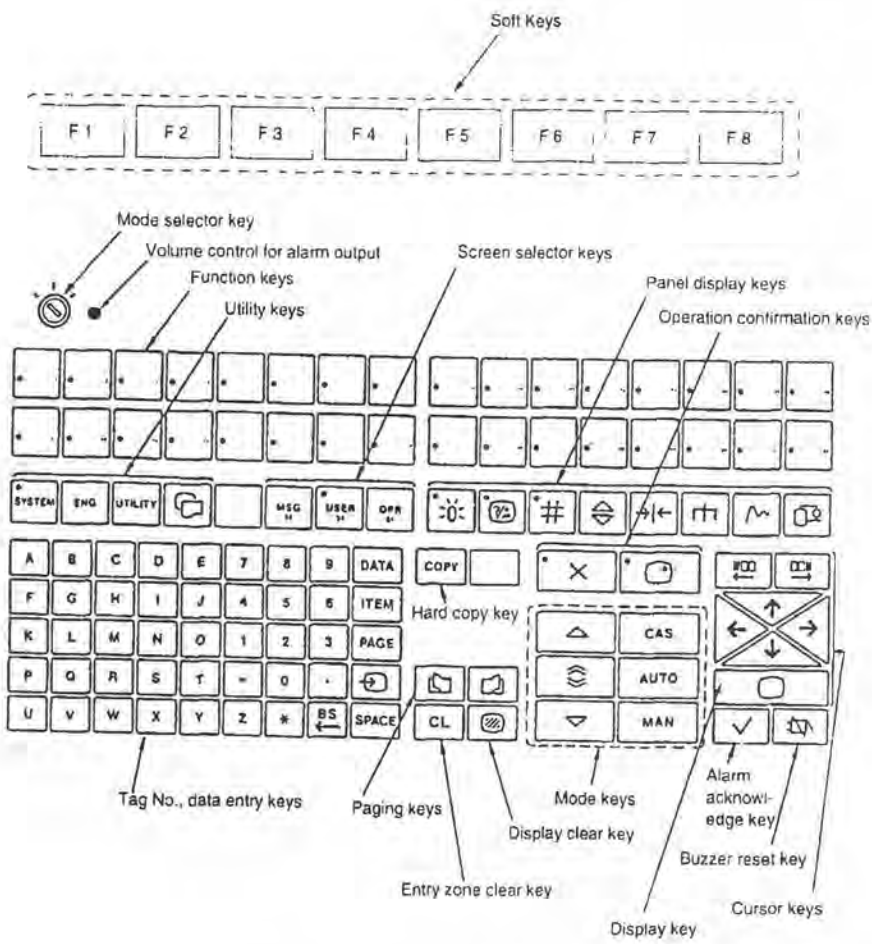
หน้า TUNING PANEL



รูปที่ จ.6 หน้า TUNING PANEL

เป็นหน้าที่ใช้ในการปรับแต่ง ค่าพารามิเตอร์ ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมและยังแสดงกราฟ TREND ของ ค่า PV (Process Variable), SV (SetPoint Value), MV (Manipuation; Controller Output) ในระยะเวลาสั้น (1 วินาที) เพื่อง่ายในการปรับแต่งค่าการควบคุม P I D

การเข้าสู่หน้าควบคุมต่างๆ จะใช้ Operator Keyboard ช่วยในการทำงานได้ง่ายขึ้น และ



รูปที่ จ.7 Operator Keyboard

และในแต่ละสัญญาลักษณ์แสดงความหมายอะไรแสดงที่ตาราง จ.1

ตารางที่ จ.1 แสดง สัญญาลักษณ์ของ Operator Keyboard

Stan-dard Panel win-dow	Overview Panel	This panel is divided into 28 display blocks per page and indicates process alarms by display color changes. Other operation panels can be assigned to make a plant table of contents. Branching to other display panels is possible.	#
	Control Group Panel	This panel displays process variables, set points, outputs, loop status and other information for 8 tags in an instrument faceplate format. It has the appearance of a panel board.	△ ▽
	Tuning Panel	This panel displays the process variable, the set point, the output, the tuning parameters and other information for a single tag, along with a trend recording of the data PV , SV , MV and FV.	—|—
	Trend Panel	This panel displays trend recording data like an analog trend recorder. It can display up to 8 points in many different time windows.	∿
	Alarm Summary Panel	Displays process alarms in order of occurence	
	Operator Guide Message Panel	Displays operator guide messages in order of generation.	
	Graphic Panel	Displays full custom graphic panels that form the central focus of operations.	
User Screen		BASIC program display / entry and the disk operating system.	USER 52
Message Screen		Displays process alarms, operator guide message, illegal operation message and BASIC program message	MSG 53

กระบวนการที่ใช้ควบคุม

เป็นกระบวนการ เตรียมสารโดยแบ่งเป็น 3 ส่วนตามลำดับคือ

1. **CHARGE** คือเติมสารโดยใช้ค่า Flow ควบคุมปริมาณมวลสารด้วยการตั้งค่าน้ำหนักที่ต้องการและใช้วาล์วควบคุมสารไหลเข้า สารทั้งสองสาย โดย

   SUM(FLOW)=FLOW*TIME

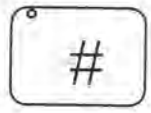
2. **MIXING & TEMPCONTROL** ผสมและควบคุมอุณหภูมิโดยใช้สาย STEAMช่วยเพิ่มความร้อน และจับเวลา

3. **DRAIN** คือการถ่ายทสารที่ ผสมเรียบร้อยแล้วโดยใช้ระดับในการควบคุม

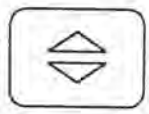
วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 การเรียกใช้ หน้าควบคุมต่าง PANEL โดยใช้ OPERATOR KEYBOARD

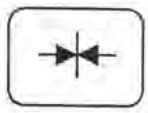
สิ่งที่ขอแนะนำเป็นอันดับแรกคือ การเรียก Panel ต่างๆ ขึ้นมา โดยใช้คีย์บน Operator Station และ ตรวจผลของแต่ละ Panels ว่าแสดงอะไรให้เราเห็นบ้าง ซึ่งมี 8 คีย์ ดังนี้

1. Overview Panel กดคีย์ 

ตรวจผล: Panel นี้แสดงรายการสถานะของ Process ในรูปของบล็อกโดยแต่ละบล็อกจะมีรายละเอียดที่ต่างๆ กันไป และมีการแจ้งสัญญาณเตือน โดยการเปลี่ยนสีบล็อกรวมทั้งมีการกระพริบด้วย

2. Control Group Panel กดคีย์ 

ตรวจผล: Panel นี้ แสดงสถานะของ Control Instruments จำนวน 8 Tags ซึ่งอยู่ในรูปของ Instrument Faceplate ประกอบด้วยค่า PV, SV, และ MV รวมทั้งสถานะต่าง ๆ เช่นการเกิด Alarm

3. Tuning Panel กดคีย์ 

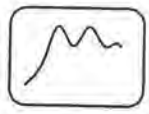
ตรวจผล : Panel นี้ แสดงค่า Parameter ต่าง ๆ ของแต่ละ Control Instrument ซึ่งสามารถปรับแต่งค่าได้โดย เรียกขึ้นมาครั้งละ 1 Tag และหน้านี้มีกราฟแสดงสัญญานPV, SV และ MV ด้วย

4. Alarm Summary Panel กดคีย์

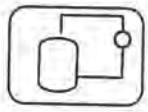
ตรวจผล: Panel นี้ แสดงสัญญาณ Alarm ที่เกิดขึ้นใน Process จำนวน 20 Alarm โดย Alarm ที่เกิดล่าสุดอยู่บรรทัดแรก

5. Operator guide Message Panel กดคีย์

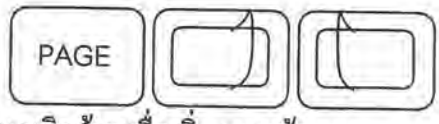
ตรวจผล : Panel นี้ แสดงข้อความเพื่อเป็นการแนะนำหรือบอกสถานะของ Process และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน Process

6. Trend Panel กดคีย์ 

ตรวจผล : Panel นี้ แสดงถึงการบันทึกข้อมูลสัญญาณ Analog มี 2 ลักษณะ คือ แสดงการบันทึกข้อมูลของทั้ง 8 ปากกาบนหน้า Trend

7. Graphic Panel กดคีย์ 

ตรวจผล : Panel นี้ แสดงรูปภาพของ Process เพื่อให้ทราบถึงระบบการทำงานใน Process นั้นๆ ทั้ง การสั่งขั้นตอนควบคุมต่างๆ และสังเกต สัญญาลักษณ์ Pump, Valve ฯลฯ

8. การเปลี่ยนเลขหน้าควบคุม กด คีย์ 

ตรวจผล : ปุ่ม พลิกขวา เพื่อเพิ่มเลขหน้าเพิ่มขึ้น ปุ่ม พลิกซ้าย เพื่อเพิ่มเลขหน้าลดลง

ปุ่ม PAGE เพื่อกำหนดหน้าที่ต้องการ

ตอนที่ 2 การทดลองควบคุมถังผสม

1. เข้าหน้า GRAPHIC .GR0001 หน้าแสดงกระบวนการถังผสมสังเกตสีของPump,Valve และสังเกต ค่า DATA ที่โชว์อยู่บนหน้า GRAPHIC
2. เซ็ทค่า น้ำหนักที่ใช้ของสารA , โดยเลื่อน cursor (⇨) ไปยัง บรรทัดบนสุดของตาราง โดยใช้ คีย์ลูกศร แล้ว กดปุ่ม Display (▢) สังเกตบรรทัดสุดท้ายของหน้าจอ จะขึ้นข้อความดังนี้

   ■FIC-01 BSET=200 PV=0

   กดปุ่ม DATA แล้วใส่ค่าปริมาณที่ต้องการ (500 KG) ที่ item BSET

1. เซ็ทค่า น้ำหนักที่กำหนดการหรี่วาล์วของสาร A โดยเลื่อน cursor ไปยังบรรทัดต่อมาและทำอย่างเดียวกัน (25 kg) ที่ item PLST
3. เซ็ทค่า น้ำหนักที่ใช้ของสาร B ที่ (250 kg) และ ค่าน้ำหนักที่หรี่วาล์ว ที่ (12 kg) โดยทำคล้ายกับการกำหนดสารสาย A
4. เซ็ทค่า อุณหภูมิที่กำหนด (80 °C) และ เวลา (TIME) 5 นาที
5. เริ่มการเติมสารโดยเลื่อน cursor ไปที่ปุ่ม CHARGE กด Display และกดปุ่ม Confirm สีแดง (▢) เมื่อได้ยินเสียงสัญญาณ CONFIRM
6. สังเกตค่า Flow (PV) ค่าการควบคุม (MV) และค่าน้ำหนัก (SUM) ของสาร A, B และการเปลี่ยนสีของ Pump และ Valve ที่เปลี่ยนสีเมื่อ เริ่มเปิด
7. สังเกตค่า Flow (PV) ค่าการควบคุม (MV) และค่าน้ำหนัก (SUM) ของสาร A, B เมื่อค่าน้ำหนักเข้าใกล้ ค่า เซ็ท (BSET-SUM<PLST)

8. สังเกตค่า Flow (PV) ค่าการควบคุม (MV) และ ค่าน้ำหนัก (SUM) ของสาร A, B และการเปลี่ยนสีของ Pump และ Valve ที่เปลี่ยนสีเมื่อการ CHARGE จบ
9. เริ่มการผสมโดยเลื่อน Cursor ไปหน้าปุ่ม MIXING กด Display และกดปุ่ม Confirm
10. สังเกตค่า อุณหภูมิ ที่เพิ่มขึ้น เปรียบเทียบกับค่า เซ็ท และสีของ ใบกวนที่เปลี่ยนสี
11. สังเกตว่ามี ALARM เกิดขึ้นเมื่อใด และบอกถึงอะไร แล้วกดปุ่มปิดเสียงและ Acknowledge (✓) เพื่อรับรู้ ALARM และหยุดเสียง
12. สังเกตว่า เมื่อถึง เวลาที่กำหนด เกิดอะไรขึ้นบ้าง
13. เริ่มการถ่ายสาร โดยเลื่อน Cursor ไปหน้าปุ่ม DRAIN กด Display และกดปุ่ม Confirm
14. สังเกต ระดับสารในถัง และ สีของวาล์วก้นถัง ตั้งแต่ต้นจนจบการ ถ่ายเท
15. ทำการทดลองซ้ำในข้อ 2 โดยเปลี่ยนค่า เซ็ท ต่างๆ บันทึกผล

ประวัติผู้เขียน

นาย วีรพันธุ์ สถาพรนานนท์ เกิดวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2513 ที่ จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2535 จากนั้นเข้าทำงานที่บริษัท โยโกกาวา (ประเทศไทย) จำกัด ในตำแหน่ง วิศวกรระบบ ทำหน้าที่ออกแบบระบบดีซีเอส ให้โรงงานอุตสหกรรมต่างๆ จนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 6 ปี

เข้าทำการศึกษาต่อในหลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี (ภาคนอกเวลาราชการ) ในภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2538