Control system for FFAG accelerators in KURRI

M.Tanigaki Research Reactor Institute, Kyoto University

Factors to be considered

- Computing skills
- Budget
- Reilability
- Simplicity
- Compatibility

Control System for FFAG Complex

IP network

High flexibility

LabView

Easy development Multi-platform

PLC

Low cost High reliability Driver-free

Control System



Communication VI

communicate

transfer





refer





p_output_readout	bmbt_QMout	
0	0	
ready	on_off_status	transistor
۲	۲	۲
ac_overcurrent	remote_local	low_flow
۲	۲	۲
fan_stop	dc_voltage_erro	or fuse_blow
0	0	0



Covering up communications with PLC

PLC

FA-M3R(Yokogawa)

- IP network base including maintenance
- Various I/O modules
- Low cost (Less than 1/10 of VME modules)
- Optical bus extension
- Memory backup (~10 years with power off)



I/F for Devices

6. PLCとのピンアサイン

(1) 直流電源

1)

制御系:PL	C→電源		
2秋秋172番号	信号名	3初死"2番号	信号名
A1	00 bit (LSB)	B1	0N
.1.2	01 bit	82	0.665
A3	02 bit	83	設定電流ストロープ
.1.4	03 bit	E4	予備
.45	04 bit	85	予備
.1.6	05 bit	36	放除リセット
A7	06 bit	87	N. C.
.A.8	07 bit	38	N. C.
.19	-COH (0V)	39	-COM (0V)
.A10	+C08 (24V)	B10	+C00f (24V)
.611	08 bit	B11	N. C.
A12	09 bit	B12	М. С.
A13	10 bit	B13	N. C.
.614	11 bit	B14	N. C.
A15	12 bit	B15	N. C.
A16	13 bit	B16	N. C.
A17	14 bit (HSB)	B17	N. C.
A18	予備	B18	N. C.
.419	-CON (0Y)	B19	-COM (0V)
A20	+COH (24V)	E20	+COM (24V)

B 5

00 bit ~ 14 bit:電流設定信号

ステータス系: 新選→PIC

2初代2番号	信号名	2初95°2番号	信号名
A1.	00 bit (LSB)	BL	08/0PP
A2	01 bit	82	予論
Λ3	02 bit	B3	遗辄/现福
A4	03 bit	B4	直流電圧異常
Λ5	04 bit	35	プリッジ異常
A6	05 bit	B6	過電流
Λ7	06 bit	87	遺電圧
ΛB	07 bit	B8	過熱
A9	-C08 (0V)	B9	-COM (07)
A10	08 bit	B10	トランジスタ異常
A11	09 bit	B11	斯水
A12	10 bit (HSB)	B12	ヒューズ断
A13	検出電流ストローブ	B13	電磁石異常(熱、新水の00日力
A14	準備完了	B14	オープン異常
A15	交流通電流	B15	予備
A16	ファン	B16	外部異常1
A17	房園	BIT	外部異常 2
A18	-COM (0V)	B18	-COM (0V)
A19	N. C.	B19	N. C.
A20	N. C.	B20	N. C.
		and the second se	

Pin level compatibility for similar devices

 Digital I/O unless extra requirements

Allocation Table

0	00		Comr	nunicatio	n with	V#1DC8	D1.xls						
\diamond	A	В	С	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	系統名	BMBT系											
2	IP address	10.225.0.36											
3	読み出し 開始アドレス	100											
4	読み出し ワード 長	99											
5	書き 込み開始アドレス	300											
6	書き込みワード 長	99											
7 8 9 10 11 12	 入力/出力の定義・・・「電 検出電流信号の最大物理量は 最小値、最大値は16進数表書 赤字はviとラダーで齟齬があ 	電源盤→PLC→LabView」の流れを「 は、設定電流信号の最大物理量の1 こ る箇所(要検討)、青字は要確認	入力」、「 LabView 10%である(フルビッ	v→PLC→電 yト で定格智	源盤」の 記流の110	売れを「 出 ℅)。記載値	カ」と定義。 は110%の値	c					
13	機器名	1/0コメント	信号名	Dレジスタ	ビット	入/出	タイプ	最小值	最大値	最小物理量	最大物理量	単位	備考
14	四極電磁石電源1	検出電流信号	output_readout	100		入力	数值	0	7FF	0	583	/	A 00~10bitを使用
15		準備完了	ready	101	() እ	論理值						
16		交流過電流	ac_overcurrent	101		1 入力	論理值						
17		ファン停止	fan_stop	101		2 入力	論理値						
18		扉開	door_open	101		3 入力	論理値						
19		初期化中	running_initz	101		4 入力	論理値						
20		初期化完了	finished_initz	101		5 入力	論理値						
21		異常一括信号(1つでもオン)	error_summary	101		6 入力	論理値						
22		電源ON/OFFステータス	on_off_status	102		0入力	論理值						
23		予備		102		1 入力	論理値						使用せず
24		remote/local	remote_local	102		2 入力	調理値						
25		直流電圧異常	dc_voltage_error	102		3 入力	調理値						
26		フリッジ異常	bridge_error	102		4 스끄	調理値						
27		道電流	over_current	102		이스가	調理値						
28		過電圧	over_voltage	102		히스끄	調理値						
29		道際	over_heat	102		// 42	調理値					L	
30		トランシスタ異常	transistor_error	102		비스꼬	調理値						
31		町水(市却水也下)	low_flow	102		비수꾼	調理個		ļ			L	
32		ビュー人町 高田三田舎(林) ビナタクロルナ	fuse_blow	102	10	민수꾼	調理個					L	
33		電磁石異常(激、町水のOR田刀)	magnet_error	102	1	남순꾼	調理個						
34		オーノン美希	oven_error	102	1		調理!!!!					<u> </u>	佐田井子
30		了!!!!	automal arrest	102	1	김수국	調理個						19月1日9
30		211 即共吊	external_error1	102	1		調理個						
07		小即共市4	external_errorz	200	1		前柱間		2000		E 20	<u> </u>	4 0014トンカ 佐田
38		設正电流16万 重流0N	set_output	300		182	繁祖	0	/FFF	U	530	· · ·	A UU〜14btを使用
39		电示UN 表示OFF	power_on	301			調理値					<u> </u>	
40			power_off	301			調理国						
41		初期ル	IOCK_OUTPUT	301			調理値						
42		初期化值。	eten initialize	301			開き国					<u> </u>	
43		初期に存止	scop_inicialize	301	-	+ 田 <u>刀</u> [田 九	調理區						
44		いからの取得り セット 信ち	reset	301			開生国						
40		いからの非常存止	emergency_stop	301		山山	調理国	-	200	-	E00		
	LEBT イオンB	IBBT J-A9- BMBT	主リング モニタ					-					/

Prepared as Excel files by field technicians

LabView



- GUI Programming
- Multi platform (Windows, MacOS, Unix...)
- Upward Compatibility

Man-Machine Interface



MMI can be easily produced by referring global variables



Pin assignment for PLC





Pin assignment for PLC Update allocation table



Pin assignment for PLC Update allocation table

Coding ladder sequence



Pin assignment for PLC

Update allocation table

Coding ladder sequence



Define global variables



Pin assignment for PLC

Update allocation table

Coding ladder sequence

[10pt Application F	Font 🗸 💵 🕯	╔╸≝╸ᅉ╸		8
Vi Stop	output_readout	bmbt_QMout		set_output	bmbt_QMin_
	0	0		0	0
-	ready	on_off_status	transistor_error	power_on	,
	۲				
	ac_overcurrent	remote_local	low_flow	power_off	
	۲				
	fan_stop	dc_voltage_erro	or fuse_blow	lock_output	
	door_open	bridge_error	magnet_error	initialize	
		۲			
	running_initz	over_current	oven_error	stop_initialize	
	finished_initz	over_voltage	external_error1	reset	
	error_summary	over_heat	external_error2	emergency_stop	
	0				
	•	-	-	•	

Define global variables

 LEBT-ST-D01

 Ready 定格電流値 出力電流 許認定 電源ON ③過電流 ③ ブリッジ異常

 12 A
 0.0 A
 ④ 過電流 ③ ブリッジ異常

 12 A
 0.0 A
 ④ 過熱 ③ ファン

 現場 遠隔 切 入
 リセット 電源OFF
 ● 直流電圧異常

Make MMI

Implementation



FFAG制御系構成図



Test Operation in Factory



Future

- Logging system based on MyDAQ Porting to PDA with wi-fi for field works Application to irradiation station in
 - research reactor

