

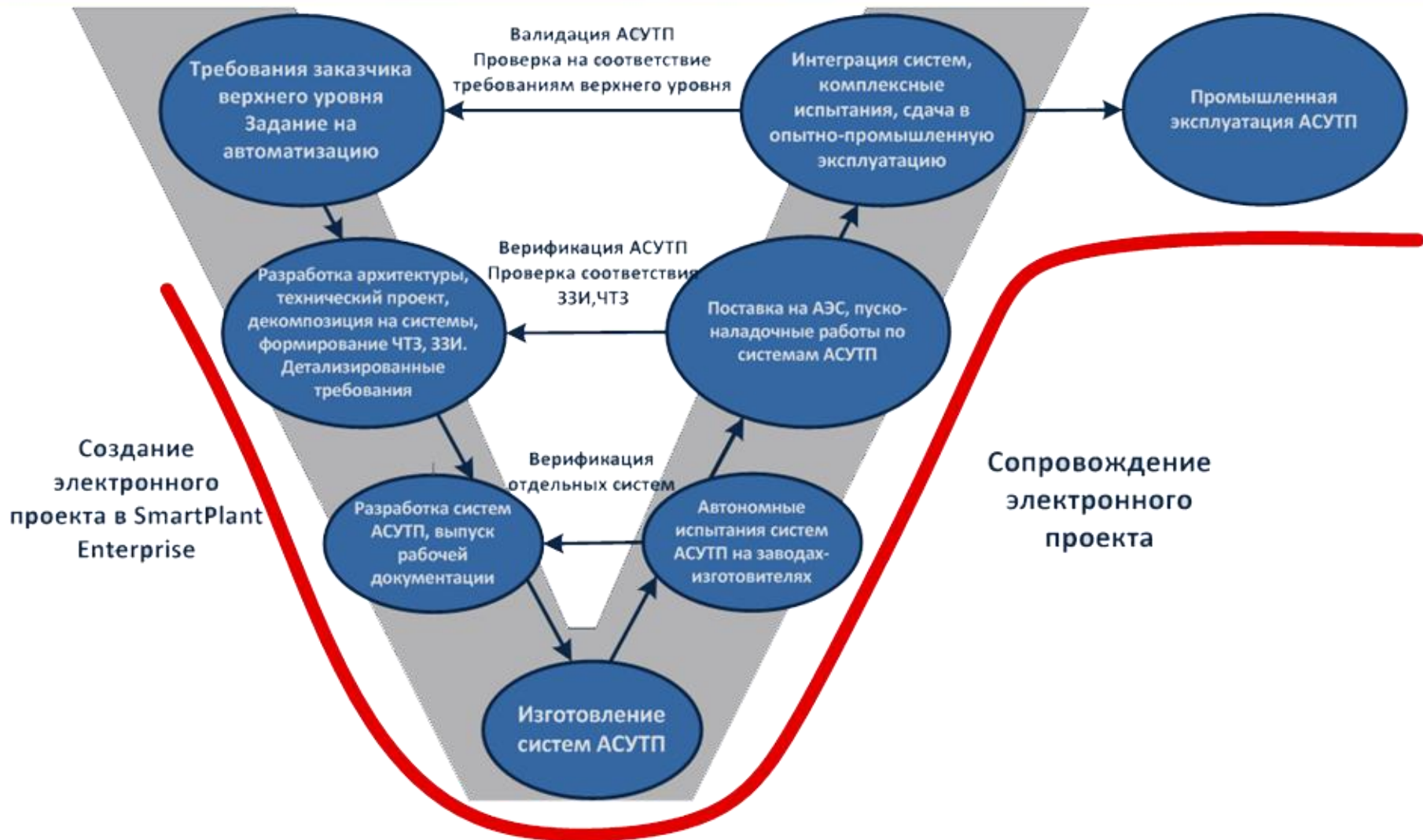
Подходы к технологии электронного проектирования АСУ ТП АЭС на базе принципов системной инженерии

**А.Б. Кабачников – начальник отдела отделения АСУ ТП
ОАО «ВНИИАЭС»**

Электронный Проект – статическое информационное описание АСУ ТП

Электронный проект АСУ ТП

V-модель типowego жизненного цикла АСУ ТП



Электронный проект АСУ ТП

Диаграмма применения



Электронный проект АСУ ТП на основе Smart Plant Enterprise



Этапы проектирования в среде SPE, связанные с АСУ ТП

Создание схем P&I в SmartPlant P&ID

Доработка схем P&I с детализацией КИПиА в SmartPlant P&ID
и SmartPlant Instrumentation

Разработка структуры АСУ ТП, спецификаций, создание КТС АСУ ТП
в SmartPlant Instrumentation

Разработка схем электропитания оборудования АСУ ТП
в SmartPlant Electrical

Компоновка оборудования АСУ ТП в 3D модели помещений энергоблока
в SmartPlant 3D

Реализация репозитория алгоритмов, видеокадров, баз данных
в SmartPlant Foundation

SmartPlant Foundation

Структура АСУТП



SmartPlant Foundation

File Find Query View Administration Progress Window Help Datalists SmartPlant

Items: Design Documents * Find

Tree ASUTP_KNPP4, АСУТП 4 блока КАЭС - Functional Areas

Name	Description	Class	Creation Date	Created By	Last Updated
ASRK1	АСРК-1	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
ASRK2	АСРК-2	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
AZ_PZ1	АЗ-ПЗ-1 (СУЗ)	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
AZ_PZ2	АЗ-ПЗ-2 (СУЗ)	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
KEL_SUZ	КЭ СУЗ	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SKUD	СКУД	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SKU_EL	СКУ ЭЧ	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SKU_MZ	СКУ МЗ	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SKU_PZ	СКУ ПЗ	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SKU_RO	СКУ РО	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SKU_SVO	СКУ СВО	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SKVM	СКВМ	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SRVPE1	СРВПЭ-1	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SRVPE2	СРВПЭ-2	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
SVBU	СВБУ	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
USBT1	УСБТ-1	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
USBT2	УСБТ-2	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11
USBT3	УСБТ-3	FunctionalArea	18.10.2010 16...	superuser	18.10.2010 16:43:11

Equipment, Equipment type level-0 (top-level)

Instrument process function

tanya

ASUTP_KNPP4, АСУТП 4 блока КАЭС

Functional Areas (18)

- ASRK1, АСРК-1
- ASRK2, АСРК-2
- AZ_PZ1, АЗ-ПЗ-1 (СУЗ)
- AZ_PZ2, АЗ-ПЗ-2 (СУЗ)
- KEL_SUZ, КЭ СУЗ
- SKUD, СКУД
- SKU_EL, СКУ ЭЧ
- SKU_MZ, СКУ МЗ
- SKU_PZ, СКУ ПЗ
- SKU_RO, СКУ РО
- SKU_SVO, СКУ СВО
- SKVM, СКВМ
- SRVPE1, СРВПЭ-1
- SRVPE2, СРВПЭ-2
- SVBU, СВБУ

Functional Units (8)

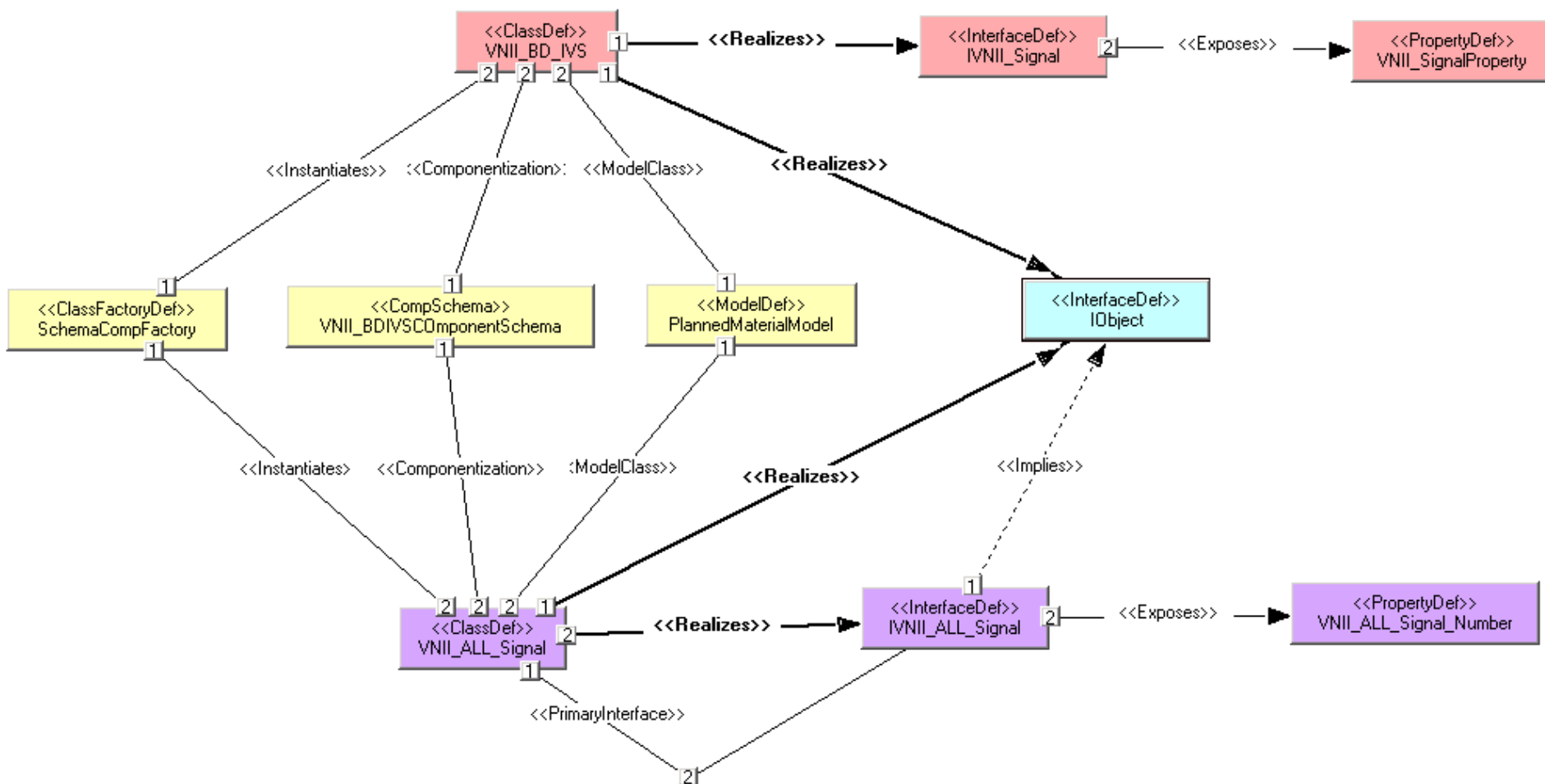
- ВРУ, БПУ
- СТАИ, ЦТАИ
- ELC, ЭЦ
- IVS, ИВС
- РПУ, РПУ
- SB1, СБ1
- SB2, СБ2
- SB3, СБ3
- USBT1, УСБТ-1
- USBT2, УСБТ-2
- USBT3, УСБТ-3

Document

Document category

SmartPlant Foundation

UML схема нового класса



The screenshot displays the SmartPlant Foundation software interface. On the left, a tree view shows a project structure with folders like 'Instrument process function', 'ASUTP_KNPP4, АСУТП 4 блока КАЭС', and 'Видеокдры'. Under 'Видеокдры', there is a folder 'diag_621' containing 'Обобщенные сигналы (57)'. A list of signals is shown, including '40HLF21ASR001_F0' through '40HLF21ASR001_F9' and '2_T621ASR002' through '2_T621ASR121'. On the right, a window titled 'View and Markup diag_621' displays a diagnostic table for 'Диагностика ПТК нижнего уровня. Абонент 621. Шкаф 40HLF21'. The table is organized into four sections (A, B, C, D) corresponding to different modules (ASR, RB, BSR). Each section has columns for 'Слот' (Slot) and rows for 'Модуль' (Module), 'Отец' (Parent), 'Ошибка' (Error), and 'Имитация' (Simulation). The table shows various status indicators (green, red, yellow) for each slot. Below the table, there is a legend for error types, including 'КОНТРОЛЬНОЕ ВРЕМЯ / КРУТ. МОМЕНТ', 'НЕИСПРАВНОСТЬ МОДУЛЯ-РЕГУЛЯТОРА', 'ОТКРЫТА ДВЕРЬ ШКАФА', etc. A 'Прочие неисправности' (Other faults) button is also present.

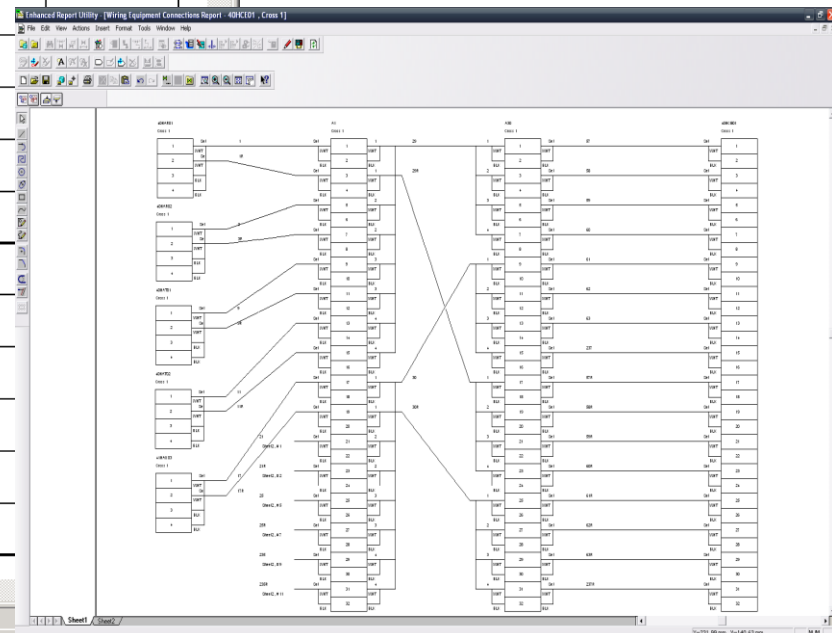
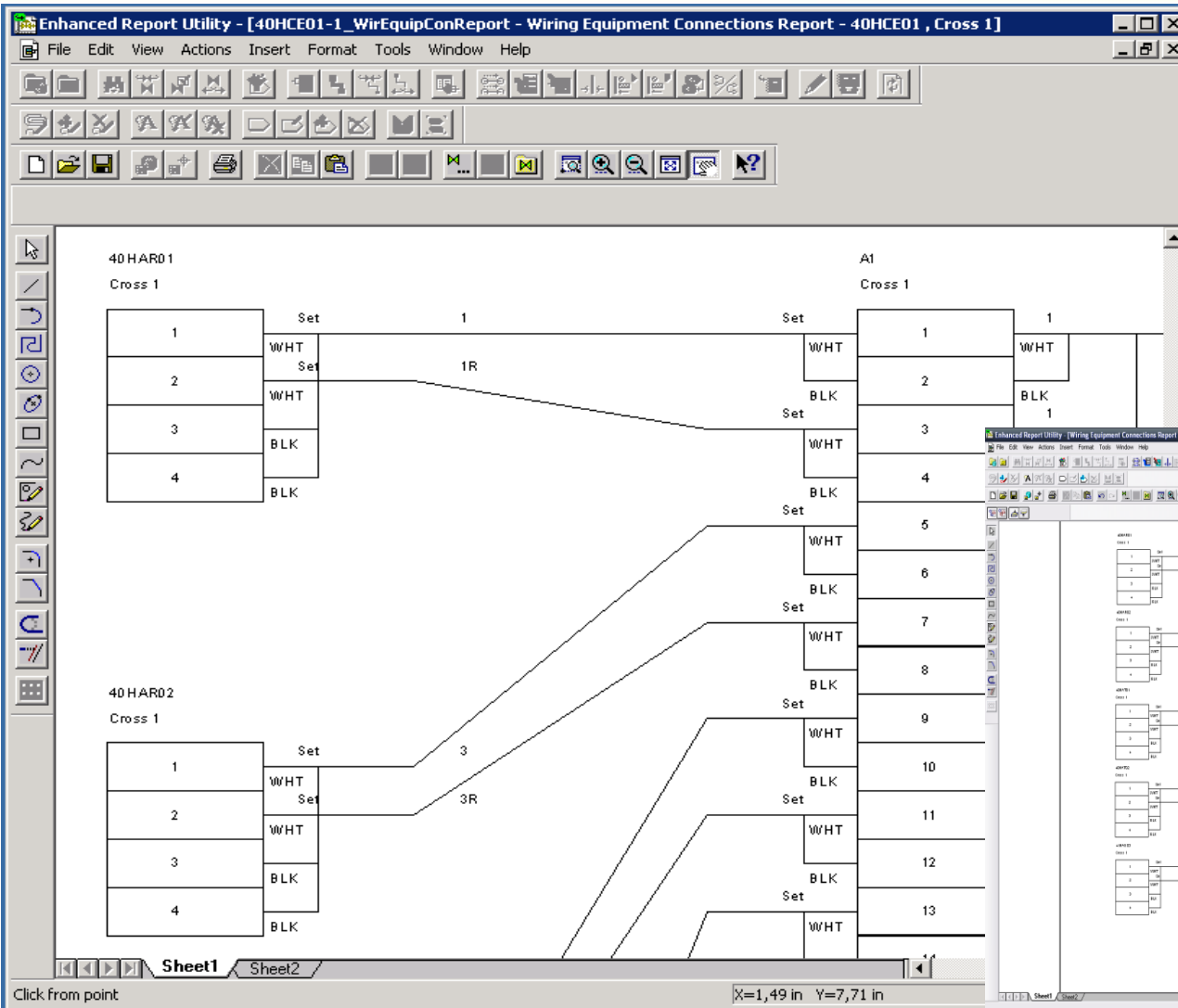
Линейка	003	015	027	039	051	063	075	087	099	111	123	135	147	159
Слот	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Модуль	ASR	ASR	RB	RB	RB	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR
Отец	ASR	ASR	RB	RB	RB	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR
Ошибка	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Имитация	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Слот	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Модуль	ASR	ASR	RB	RB	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR
Отец	ASR	ASR	RB	RB	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR
Ошибка	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Имитация	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Слот	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
Модуль	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR
Отец	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR	BSR
Ошибка	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Имитация	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

SmartPlant Instrumentation

Часть оптоэлектронной схемы СВБУ




Click from point


X=1,49 in Y=7,71 in

SmartPlant Instrumentation

Пример спецификации на оборудование



ОБЩИЕ		40HAR04	
1	ИКС	АРМ ВКУР	
2	Тип	АРМ PC-2К4	
3	Модель	СБЭУ/БПУ	
4	Система/Помещение	Модель	
		Кол-во	
СИСТЕМНЫЙ БЛОК			
5	Корпус с источником питания	CP-ASM3-P47	1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
6	Модуль процессорный с платой расширения	CP307/1,66 ГГц/L2 2M6 /1024 M6 (CP307-EXT-IOIDE)	1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
7	НМЖД	CP-HDD-3.5-IDE-KING 160 Гб	1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
8	CP MKIT HDD		1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
9	Модуль коммутирющий	CP930-FX	2
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
10	Модуль носителя мезонин	CP390	1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
11	Плата мезонин PMC Sound Blaster	VMIPMC-7440	1
	Производитель	VMIC	
12	Кабель компьютерный	CP-ADAP-ATA100-HDD	1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
13	Адаптер	PS/2mouse/KB CP-ADAP-PS2-YCABLE	1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
14	Кабель питания дисководов	97 82 98-11	1
	Производитель	CONRAD ELECTRONIC	
15	Кабель оптический	LineCORD-EU	1
	Производитель	KONTRON MODULAR COMPUTERS	
Замечания: See notes			
A		22.10.2010	
PO 111		30.04.2010	
№ Разраб.		Дата	
		Описание	
		Код: 79	
		Док. №: 40HAR04-SP	
		Рев.: А	
		СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМ	
			
		Стр 1 из 3	


КОМПЛЕКТУЮЩИЕ		Модель		Кол-во
18	Клавиатура функциональная	KBM-128-M00 64 Кбайт		1
	Производитель	D.I.D		
17	Датчик доступа	DK 7320.530		4
	Производитель	RITTAL		
18	Кросс оптический	R912-1U-ST-16SM-16MMC-13		1
	Производитель	ЗАО «ПТ ПЛЮС»		
19	Клавиатура	G84-4400 PFA RB		1
	Производитель	CHERRY		
20	Трекбол	ITAC B-MPIND		1
	Производитель	ITAC		
21	Мышь	IntelliMouse (optical, USB)		1
	Производитель	MICROSOFT		
22	Видеомонитор	KFM 21_e		2
	Производитель	KONTRON ELEKTRONIK		
23	Модуль процессорный (PU)	DK 7320.100		1
	Производитель	RITTAL		
24	Модуль I/O	I/O DK 7320.210		2
	Производитель	RITTAL		
25	Система акустическая	SP-S120		1
	Производитель	GENIUS		
26	Блок питания	24V DK7320.425		1
	Производитель	RITTAL		
27	Блок розеток	DK 7240.260		1
	Производитель	RITTAL		
28	Источник бесперебойного питания	PowerWare 9130i 1500R-XL2U		1
	Производитель	Connect UPS-BD Web/SNMP Card		
	Производитель	POWERWARE		
Замечания: See notes				
A		22.10.2010		
PO 111		30.04.2010		
№ Разраб.		Дата		
		Описание		
		Код: 79		
		Док. №: 40HAR04-SP		
		Рев.: А		
		СПЕЦИФИКАЦИЯ НА АРМ		
				
		Лист 2 из 3		

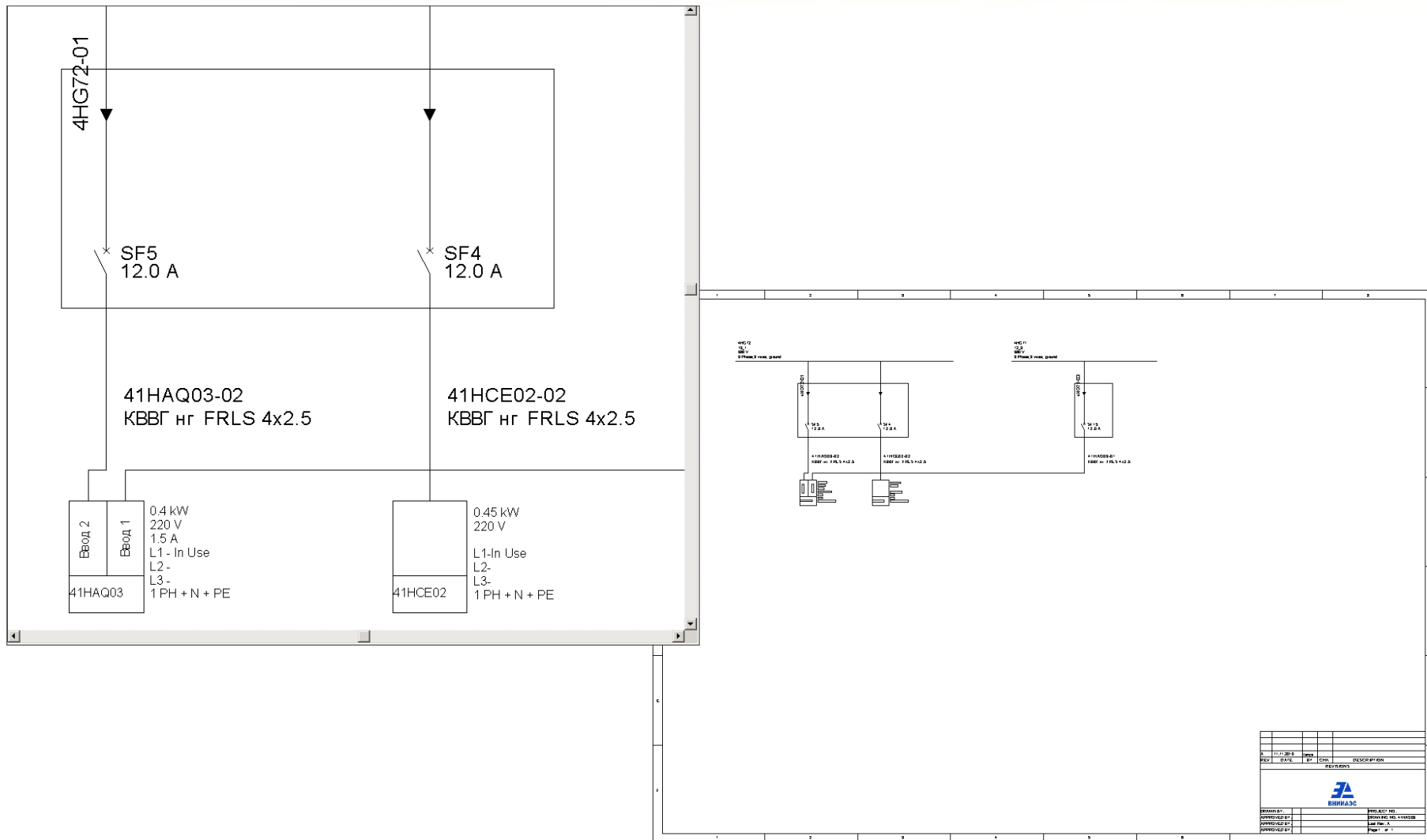
SmartPlant Instrumentation

Пример отчета о кабельных соединениях



Panel Terminal Strip	Terminal	Cable Cable Set	Wire Tag Color	Terminal	Wire Tag Color	Cable Cable Set	Terminal	Panel Terminal Strip
40HAR01 Cross 1	1	1 Set	WHT	1	WHT	23	1	A30 Cross 1
40HAR01 Cross 1	3	1 Set	BLK	2	2	23	2	A30 Cross 1
40HAR01 Cross 1	2	1R Set	WHT	3	1	23R	17	A30 Cross 1
40HAR01 Cross 1	4	1R Set	BLK	4	2	23R	18	A30 Cross 1
40HAR02 Cross 1	1	3 Set	WHT	5	WHT	23	3	A30 Cross 1
40HAR02 Cross 1	3	3 Set	BLK	6	BLK	23	4	A30 Cross 1
40HAR02 Cross 1	2	3R Set	WHT	7	1	23R	19	A30 Cross 1
40HAR02 Cross 1	4	3R Set	BLK	8	2	23R	20	A30 Cross 1
40HAT01 Terminal Strip 1	1	3 Set	WHT	9	1	23	5	A30 Cross 1
40HAT01 Terminal Strip 1	3	3 Set	BLK	10	2	23	6	A30 Cross 1
40HAT01 Terminal Strip 1	2	3R Set	WHT	11	1	23R	21	A30 Cross 1
40HAT01 Terminal Strip 1	4	3R Set	BLK	12	2	23R	22	A30 Cross 1
40HAT02 Cross 1	1	11 Set	WHT	13	WHT	23	7	A30 Cross 1
40HAT02 Cross 1	3	11 Set	BLK	14	2	23	8	A30 Cross 1
40HAT02 Cross 1	2	11R Set	WHT	15	1	23R	23	A30 Cross 1
40HAT02 Cross 1	4	11R Set	BLK	16	2	23R	24	A30 Cross 1
41HAQ03 Cross 1	1	17 Set	WHT	17	1	30	9	A30 Cross 1
41HAQ03 Cross 1	3	17 Set	BLK	18	2	30	10	A30 Cross 1
41HAQ03 Cross 1	2	17R Set	WHT	19	1	30R	25	A30 Cross 1
41HAQ03 Cross 1	4	17R Set	BLK	20	2	30R	26	A30 Cross 1
40HAK02 Cross 1	1	21 Set	WHT	21	WHT	30	11	A30 Cross 1
40HAK02 Cross 1	3	21 Set	BLK	22	2	30	12	A30 Cross 1

Domain:				Panel Strip With Adjacent Connections		
				Panel: A1		
				Strip: Cross 1		
A		10.11.2010				Page 1 of 4
No.	By	Date	Description	Signed By	Doc. No.: Cross-A1_StripReport	Rev. A

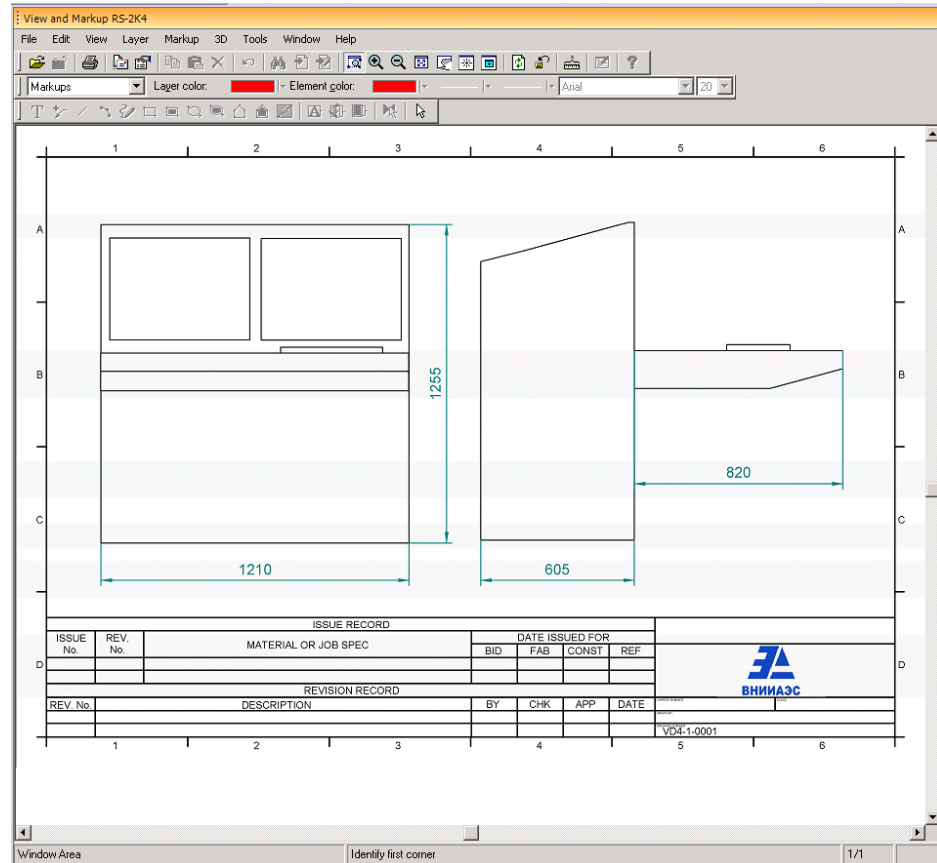
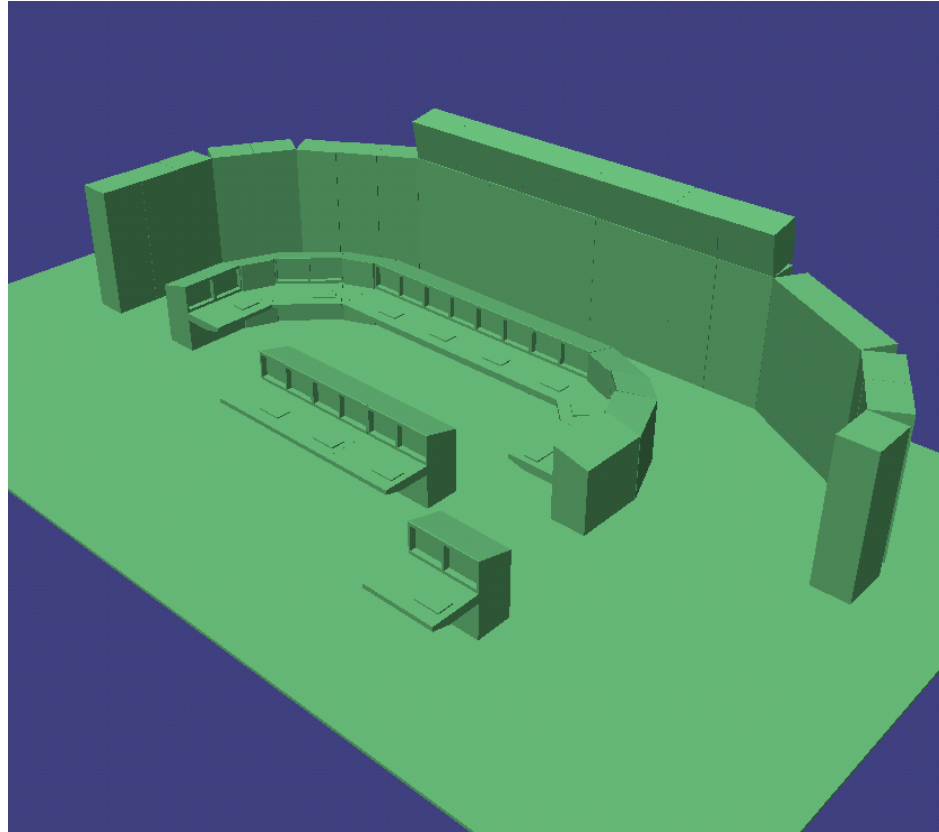


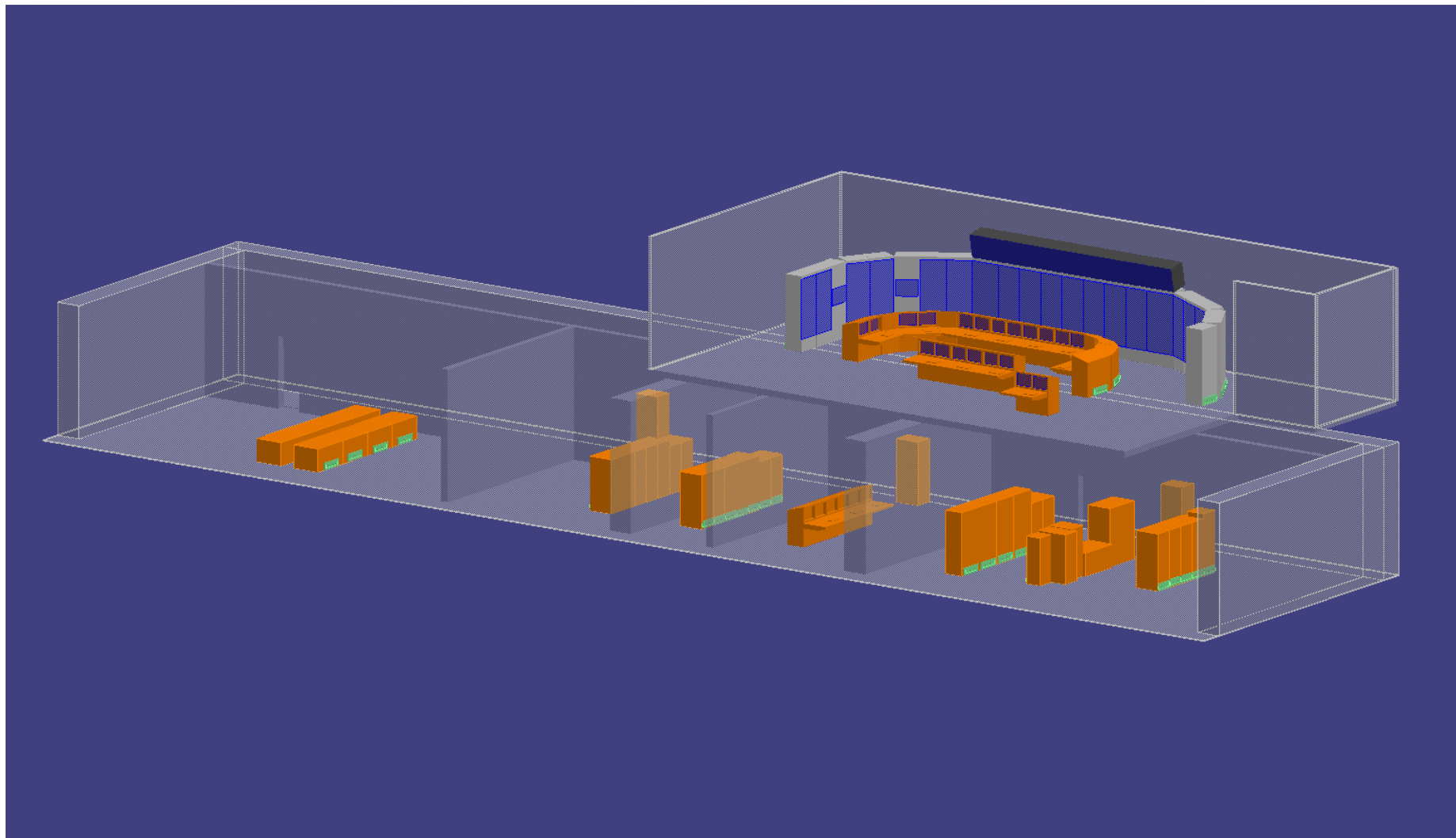
SmartPlant 3D

3D модель БПУ. Создание чертежей оборудования



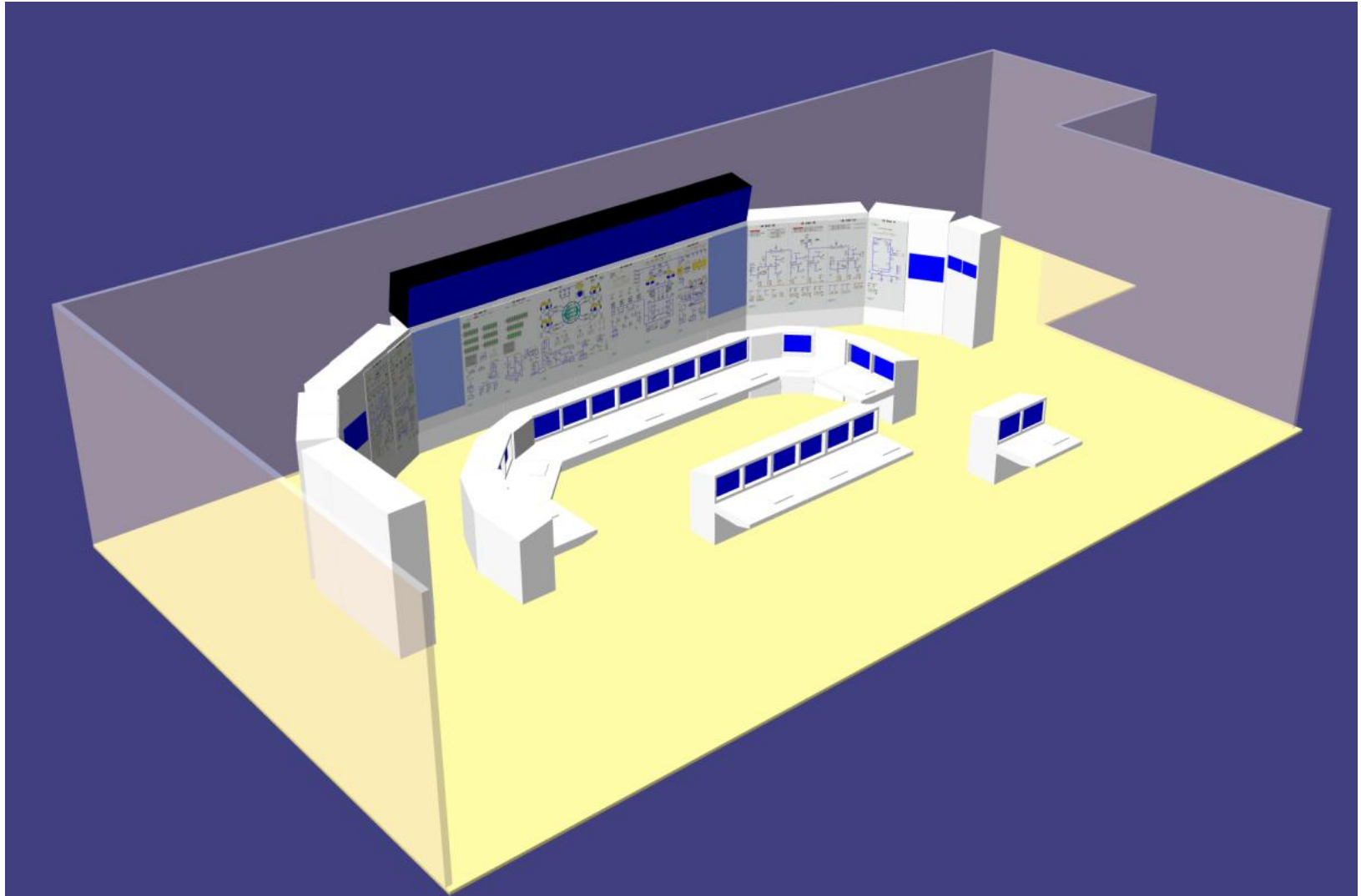
ВНИИАЭС

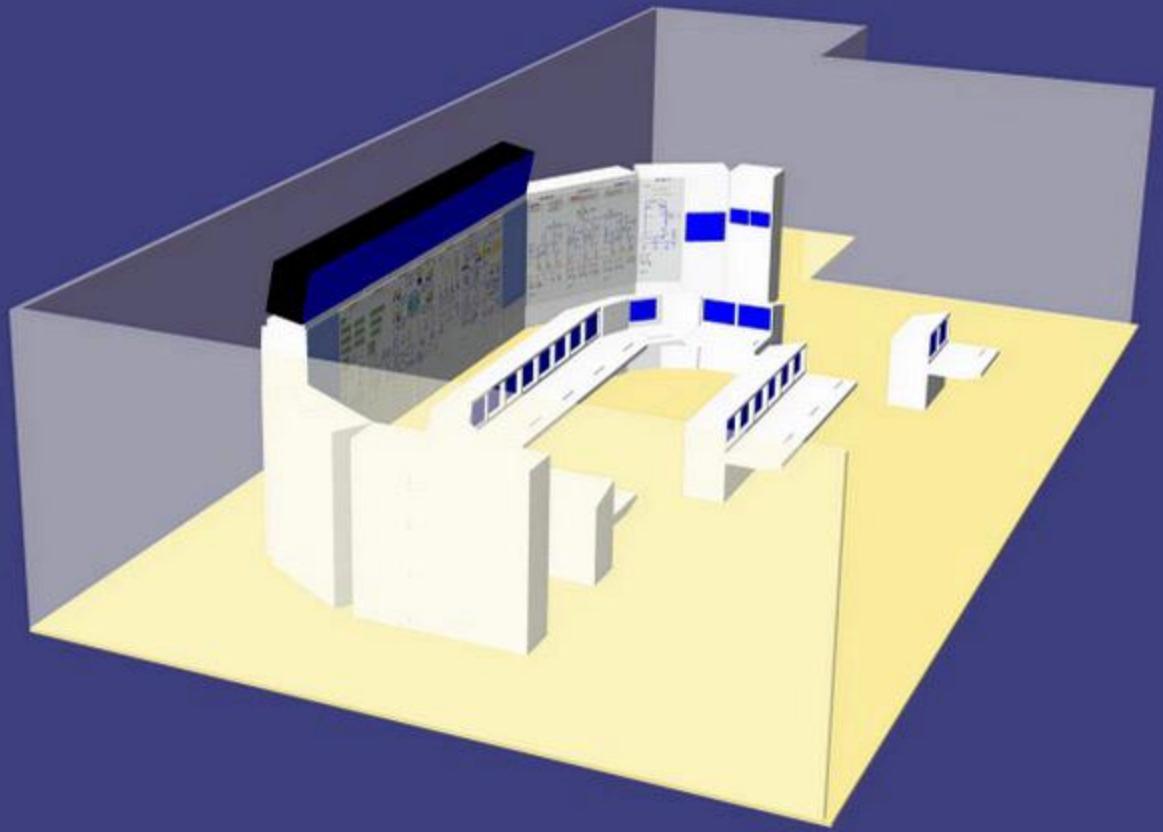




SmartPlant Review

Общий вид БПУ





SmartPlant Review

Монтаж оборудования на основании план-графика



Спасибо за внимание!

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!