

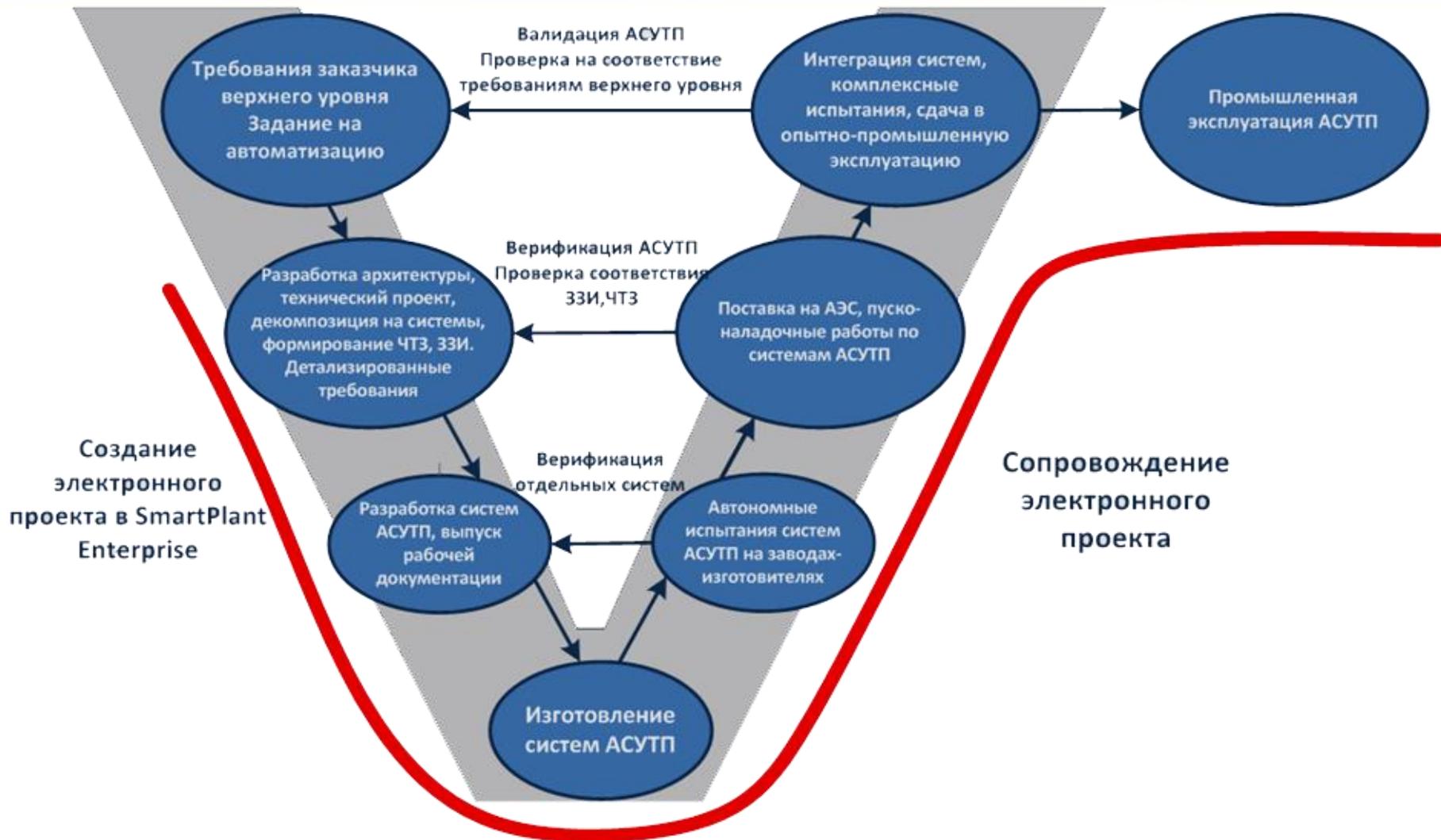
Подходы к технологии электронного проектирования АСУ ТП АЭС на базе принципов системной инженерии

**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

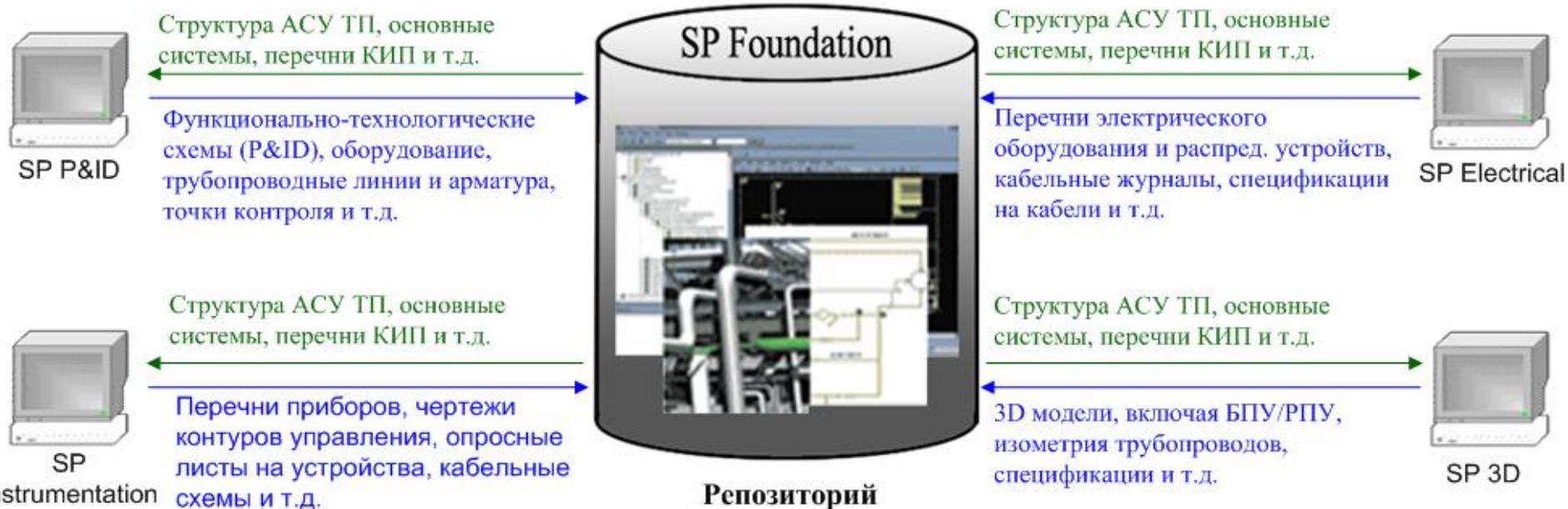


Электронный проект АСУ ТП

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

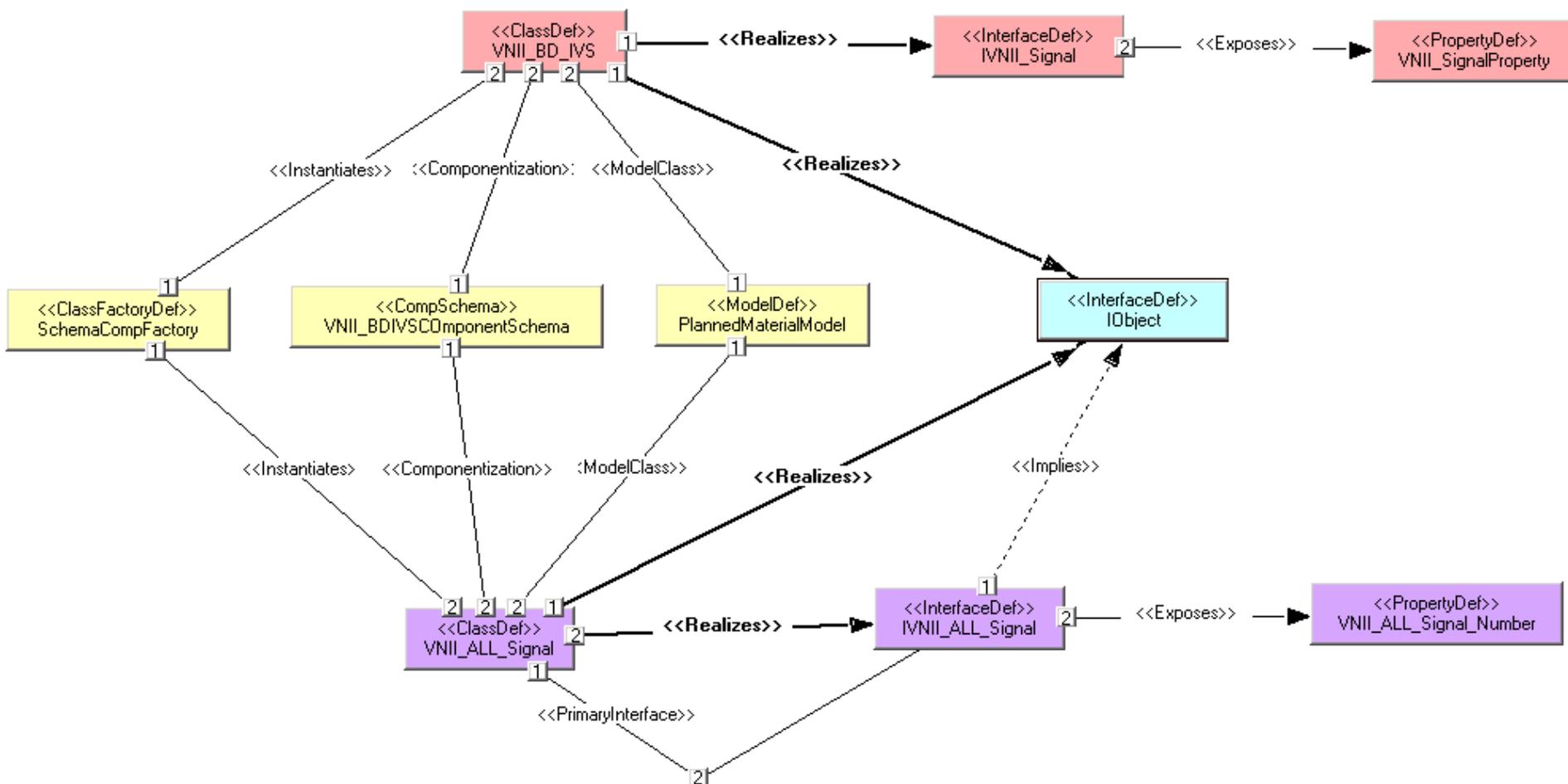
- Equipment, Equipment type level-0 (top-level)
- Instrument process function
- tanya
- ASUTP_KNPP4, АСУТП 4 блока КАЭС
 - Functional Areas (18)
 - ASRK1, АСРК-1
 - ASRK2, АСРК-2
 - AZ_PZ1, АЗ-ПЗ-1 (СУЗ)
 - AZ_PZ2, АЗ-ПЗ-2 (СУЗ)
 - KEL_SUZ, КЭ СУЗ
 - SKUD, СКУД
 - SKU_EL, СКУ ЭЧ
 - SKU_MZ, СКУ МЗ
 - SKU_PZ, СКУ ПЗ
 - SKU_RO, СКУ РО
 - SKU_SVO, СКУ СВО
 - SKVM, СКВМ
 - SRVPE1, СРВПЭ-1
 - SRVPE2, СРВПЭ-2
 - SVBU, СББУ
 - 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

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	СББУ	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

SmartPlant Foundation

UML схема нового класса



The screenshot displays the SmartPlant Foundation software interface. On the left, a tree view shows the project structure, including 'ASUTP_KNPP4, АСУТП 4 блока КАЭС' and 'Видеокдры'. The right pane shows a diagnostic table for 'Диагностика ПТК нижнего уровня. Абонент 621. Шкаф 40HLF21.'.

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								
Отец:	ASR	ASR	RB	RB	RB	BSR								
Имитация:	ASR	ASR	RB	RB	RB	BSR								

Слот	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114
Модуль:	ASR	ASR	RB	RB	RB	BSR								
Отец:	ASR	ASR	RB	RB	RB	BSR								
Имитация:	ASR	ASR	RB	RB	RB	BSR								

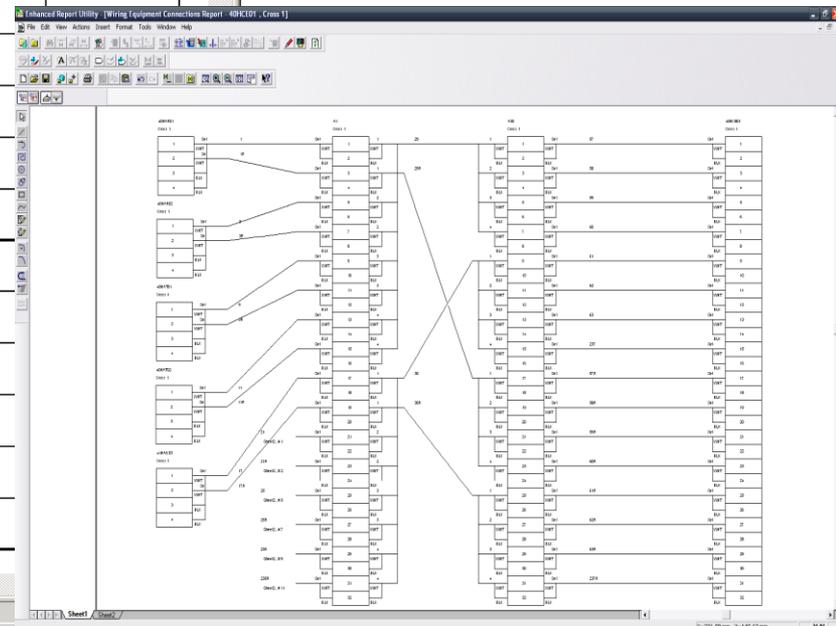
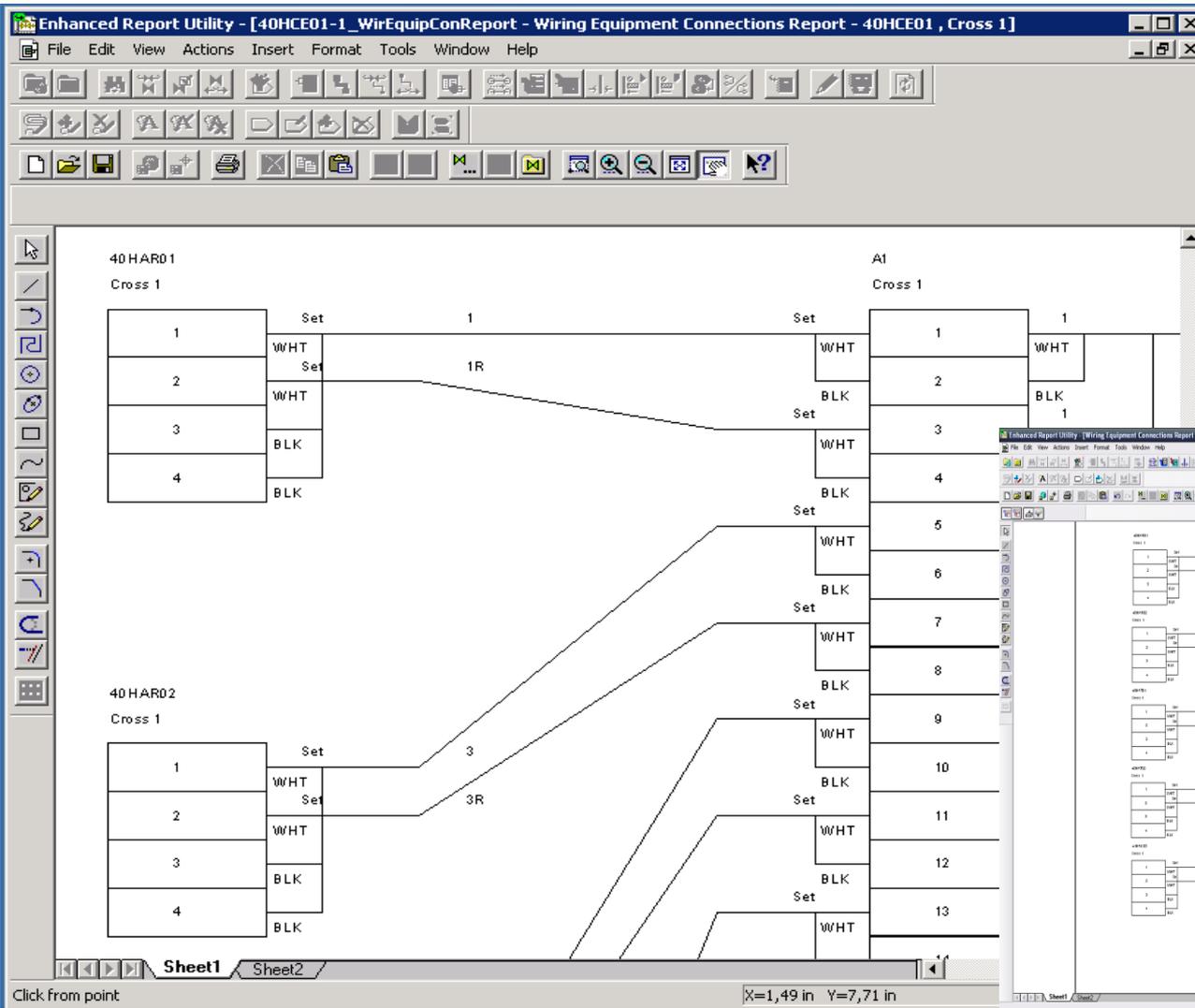
Слот	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Модуль:	ASR	ASR	RB	RB	BSR									
Отец:	ASR	ASR	RB	RB	BSR									
Имитация:	ASR	ASR	RB	RB	BSR									

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

- КОНТРОЛЬНОЕ ВРЕМЯ / КРУТ. МОМЕНТ
- НЕИСПРАВНОСТЬ МОДУЛЯ-РЕГУЛЯТОРА
- ОТКРЫТА ДВЕРЬ ШКАФА
- НЕСООТВЕТСТВИЕ СОСТОЯНИЯ
- ПРЕВЫШЕНИЕ РАССОГЛАСОВАНИЯ
- ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ШКАФУ
- НЕИСПРАВН. СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМ
- НЕИСПРАВН. СХ. УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОМ
- НЕИСПРАВН. БЛОКА ПИТАНИЯ
- НЕИСПРАВН. ВВОДА АНАЛ. СИГНАЛА
- КРУТ. МОМЕНТ / ВЫСОКАЯ ТЕМП. РЕГУЛЯТОРА
- НЕИСПРАВН. ПАССИВНОГО МОДУЛЯ ЦМЕ-Е
- ИМИТАЦИЯ АНАЛОГОВОГО СИГНАЛА
- НЕИСПРАВНОСТЬ АВТОМАТИКИ
- НЕИСПРАВН. АКТИВНОГО МОДУЛЯ ЦМЕ-Е
- НЕИСПРАВН. ВВОДА ДИСКР. СИГНАЛА
- НЕИСПРАВН. МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИМ
- НЕИСПРАВН. ОБМЕНА В ФОРМАТЕ ШОО
- ИМИТАЦИЯ ДИСКРЕТНОГО СИГНАЛА
- Прочие неисправности

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 коммутационный	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		

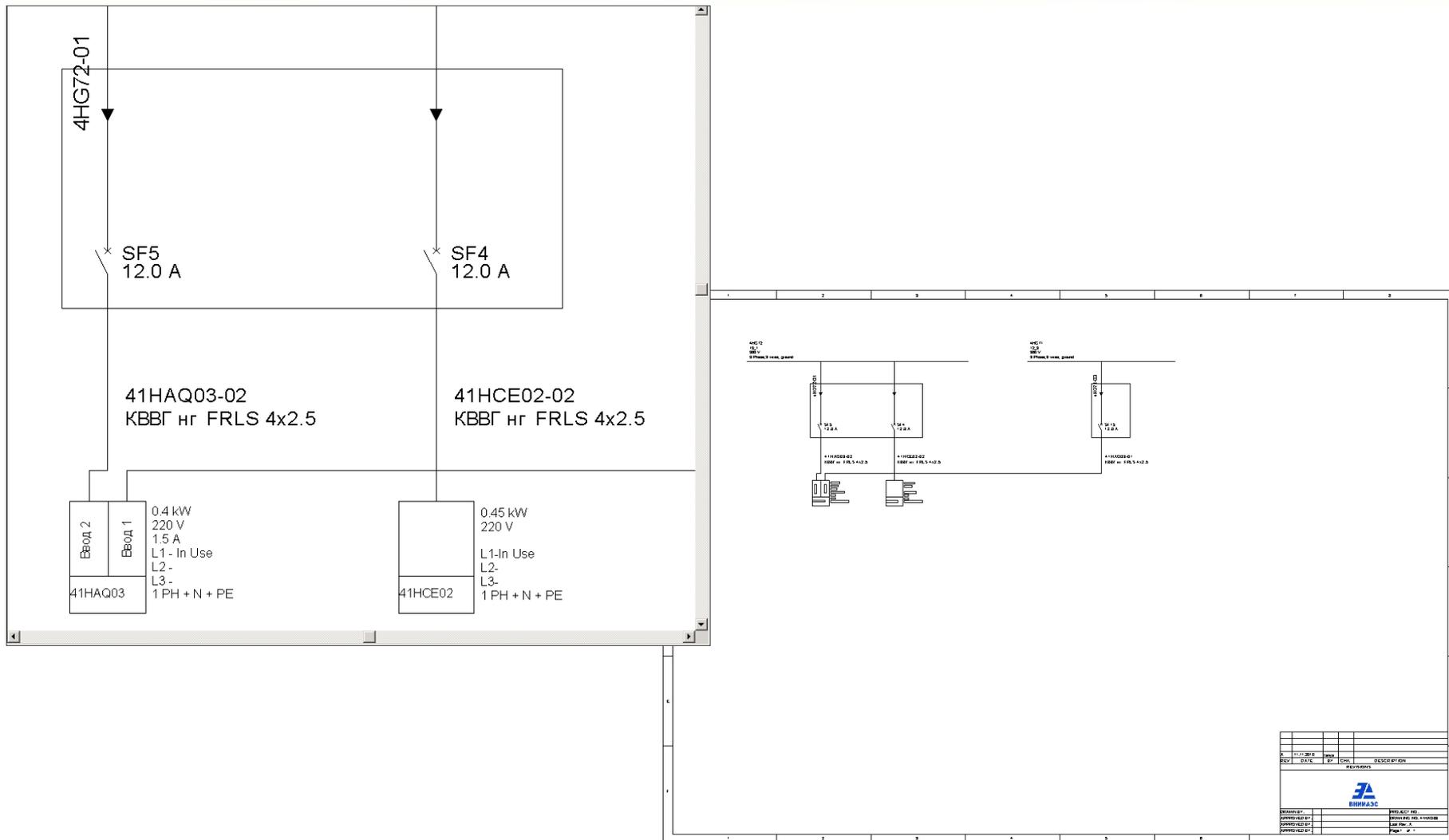
SmartPlant Instrumentation

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

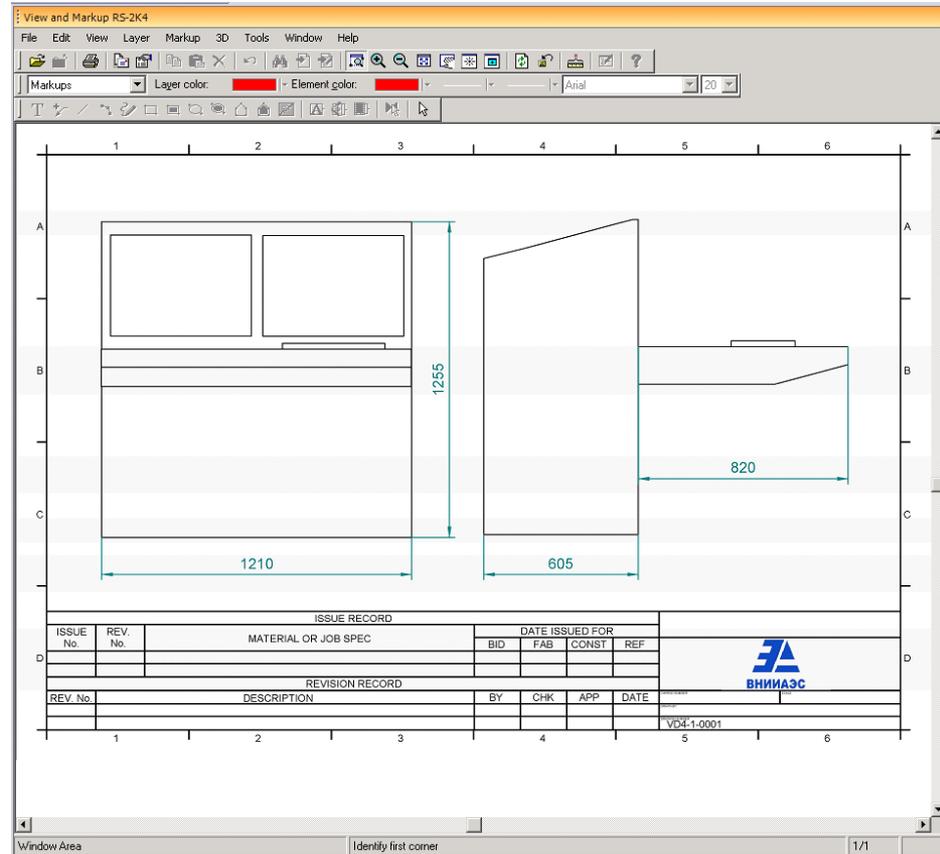
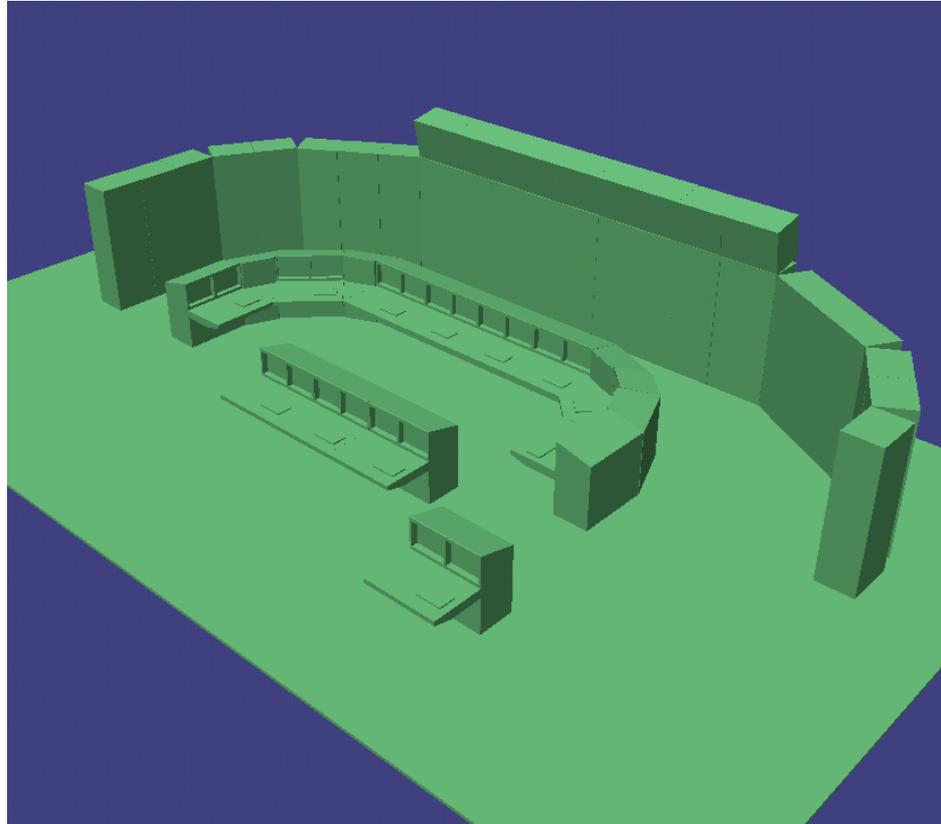


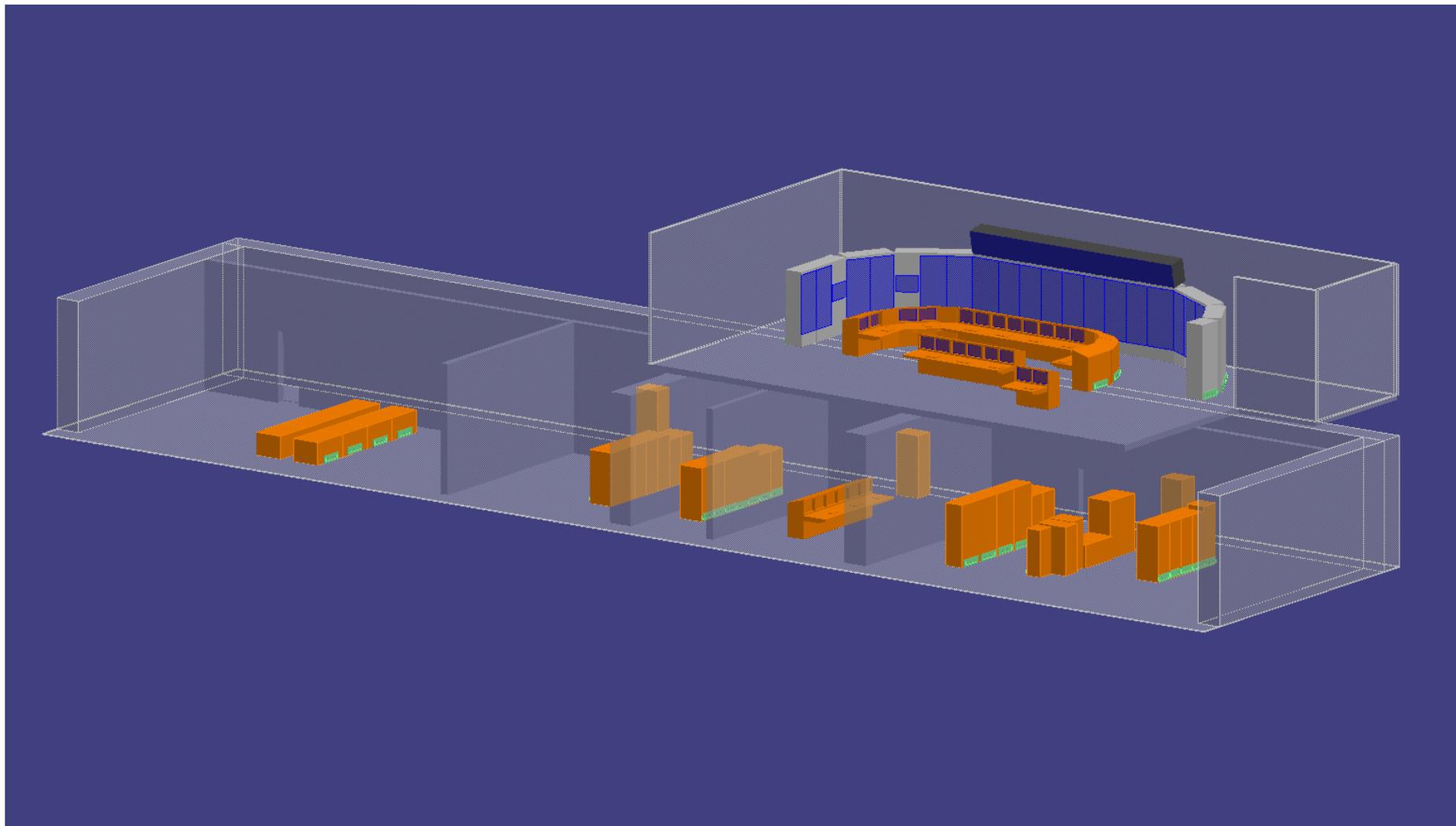
SmartPlant 3D

3D модель БПУ. Создание чертежей оборудования



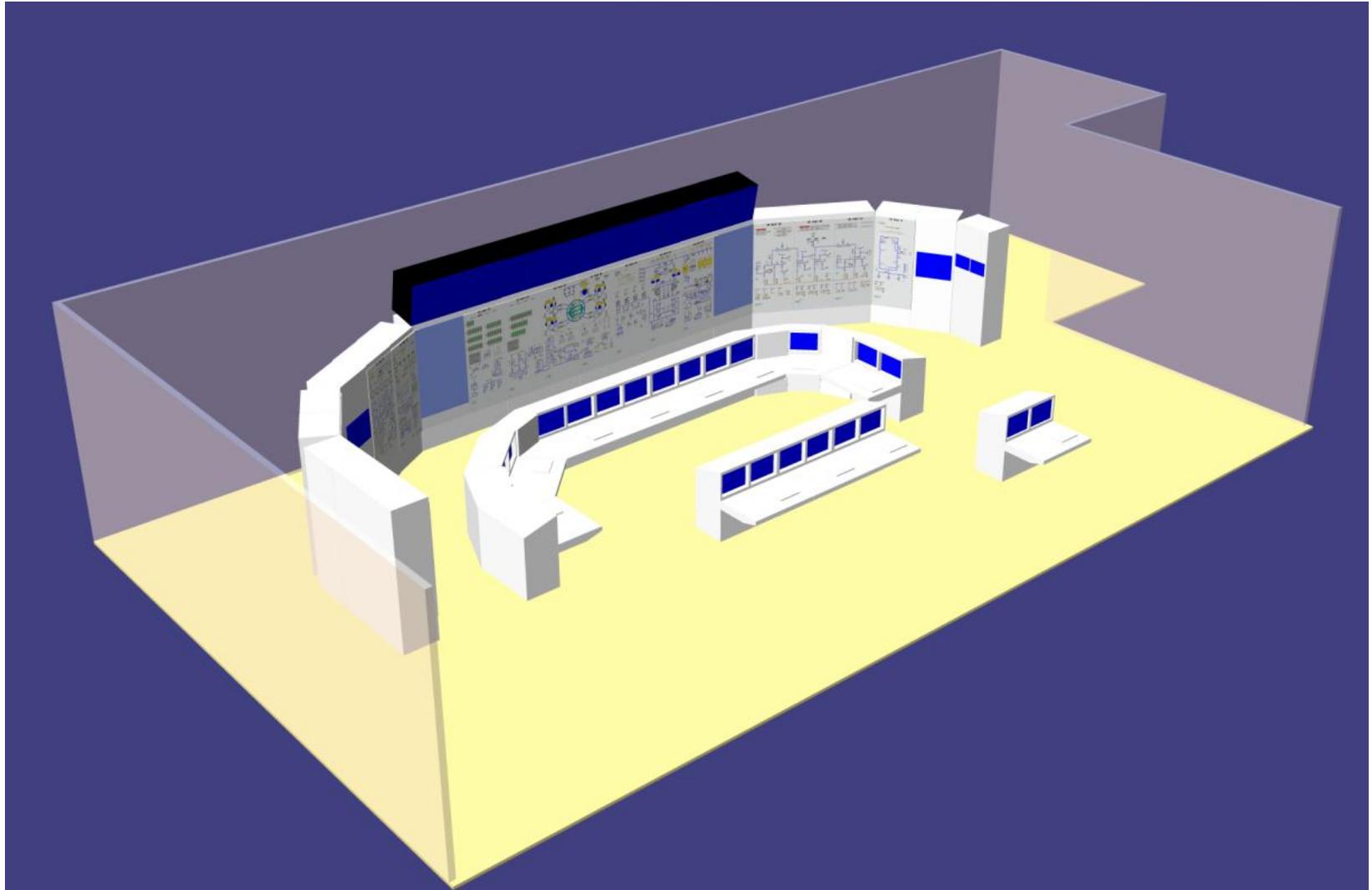
ВНИИАЭС

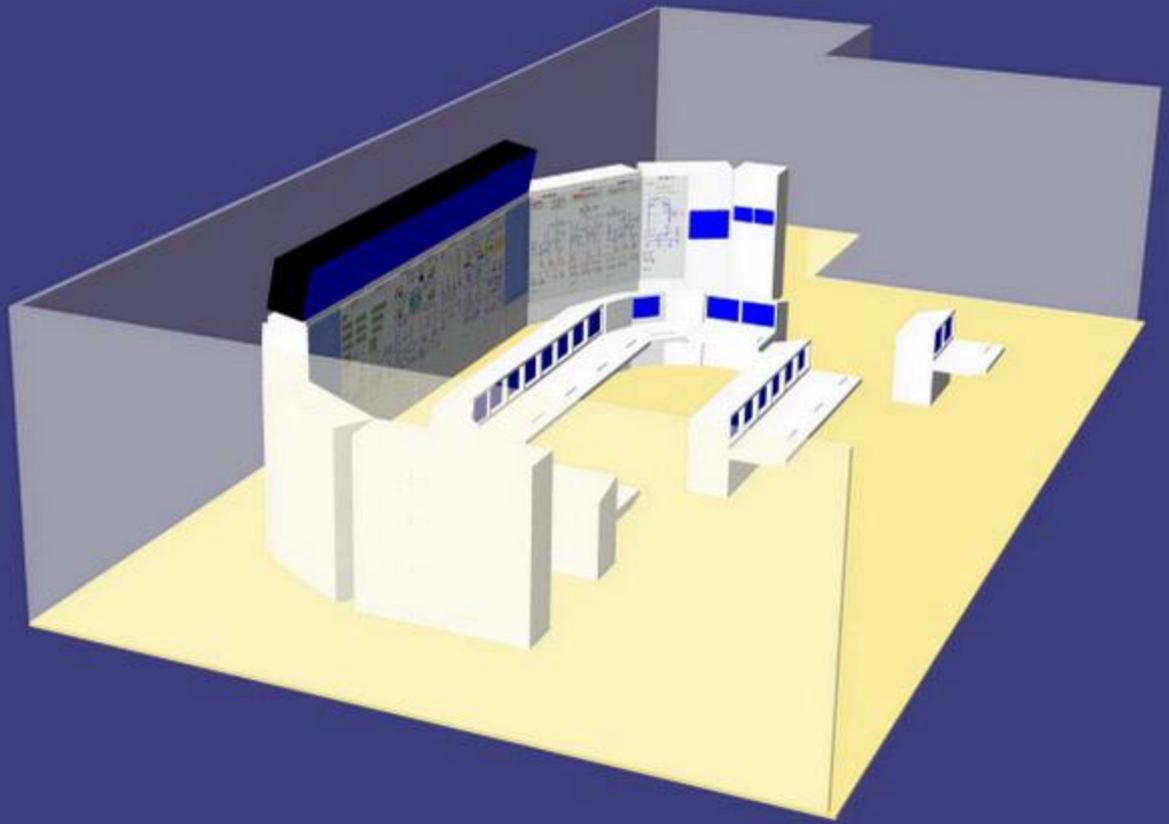




SmartPlant Review

Общий вид БПУ





SmartPlant Review

Монтаж оборудования на основании план-графика



Спасибо за внимание!

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!