

Кафедра АЭС  
УГТУ-УПИ

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА

Докладчик: Паниковская Т.Ю., к.т.н., доцент

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический  
университет –*

*УПИ имени первого Президента России*

*Б.Н. Ельцина» г. Екатеринбург*

**Использование информационных технологий при  
проектировании систем оперативного постоянного тока**

Февраль 2009



# Области применения систем постоянного тока (стационарных аккумуляторных батарей)

- **Энергетика (электростанции, подстанции, системы электроснабжения)**
- Системы телекоммуникаций
- Мобильная связь
- Установки бесперебойного питания
- Резервное питание систем аварийного освещения
- Накопители энергии в солнечных батареях
- Системы питания, соответствующие повышенным требованиям безопасности (например общественные и медицинские учреждения)
- Вычислительные центры
- Системы автоматизации производственных и технологических процессов
- Источники электропитания средств морского базирования



# **Основные факторы ненадежной работы систем оперативного постоянного тока для объектов энергетики:**

- в эксплуатации находятся аккумуляторные батареи, выработавшие свой ресурс;
- зарядно-подзарядных устройства имеют неудовлетворительные характеристики, поддерживающие напряжение при заряде;
- отсутствие резервирования защитных аппаратов;
- использование замкнутого кольца питания электромагнитов включения силовых выключателей;
- использование в качестве защиты от замыканий и перегруза выключателей серии АВ с ненадежной системой расцепителей;
- невозможность проведения профилактических работ на щите постоянного тока из-за сложности вывода его из работы;
- ухудшение изоляции на щитах и в сети постоянного тока приводят к возникновению замыканий;
- общий ввод питания от аккумуляторных батарей (АБ) для работы устройств релейной защиты, автоматики, сигнализации и электромагнитов включения выключателей (при неселективной работе головного автомата все устройства обесточиваются).



## Информация о продукции

Батареи серии VARTA bloc - закрытые свинцово-кислотные батареи, применяемые в промышленности в установках резервного питания с высокими требованиями безопасности. Данные блок-батареи подходят для использования как в режимах кратковременных разрядов большими токами, так и в режимах длительных нагрузок с отбором большой емкости. Они применяются для резервного обеспечения питанием на электростанциях, атомных электростанциях, трансформаторных подстанциях, в установках бесперебойного питания и в промышленном оборудовании, в качестве стартерных аккумуляторов для запуска дизельных агрегатов, а также как источники тока в системах безопасности и накопители энергии в солнечных батареях.

### Конструкция

#### Положительный электрод

Стержевая пластина с запатентованным фирмой VARTA легированным свинцово-сурьмянистым сплавом с низким содержанием сурьмы: 1,6%

#### Отрицательный электрод

Решетчатая пластина с легированным свинцово-кальциевым сплавом

#### Сепарация

Микропористый сепаратор в комбинации со стекловолокнистым сепаратором

#### Материал корпуса элемента

Акрил-бутадиен-стирол (ABS), ударопрочный, прозрачный, с отметками уровня электролита - Max - / - Min

#### Электролит

Разбавленная серная кислота,  
Плотность 1,24 кг/л

#### Исполнение полюсов

Герметичный на вытекание электролита предохранительный полюс с латунным вкладышем и болтом из высококачественной коррозионностойкой стали М8

#### Переключики

Массивные медные переключики (20 x 3 мм) в исполнении под болтовое соединение элементов, изолированные, возможен замер напряжения

#### Клапан элемента

Предохранительный клапан, препятствующий попаданию кислоты внутрь элемента, или по выбору: керамические пробки с заплюсованной воронкой

### Методы заряда

Напряжение постоянного подзаряда:

2,23 В/эл. при 20°C

#### Диапазон температур

От 0°C до + 55°C

(рекомендуется 20°C)

#### Стандарт

DIN 40739 (блок батарей OGB)

### Признаки

- Блок-батареи, номинальное напряжение 12 В и 6 В
- В параллельном резервном режиме эксплуатации при 20°C интервал между доливом воды ок. 5 лет
- Длительный срок службы благодаря технологии VARTA по изготовлению стержневых пластин и предохранительному полюсу
- Встроенные в крышку накладки пробки и углубления для переноса, гладкие боковые стенки
- Благодаря оптимизированной конструкции электродов достигается увеличение значений емкости от 20 до 35% при сохранении стандартных размеров корпуса.

**VARTA**  
bloc

Vb 12142...Vb 6159





### Технические данные

Наименование типа	Емкость (А·ч)				Внутр. сопротивление (с перемычкой, заряд.) (мОм/блок/бат)	Ток корот. замыкания (с перемычкой, заряд.) (А)	Габаритные размеры (мм)			Вес (кг)		Наименование типа
	C <sub>10</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>			д	ш	в*	Бат. без элект. разл.	Элект. разл.	
<b>Блок-батарея 12 В</b>												
Vb 12142	33,0	30,2	27,2	21,0	12,2	983	221	176	277	20,8	5,4	Vb 12142
Vb 12143	50,0	45,3	40,8	31,5	8,1	1487	221	176	277	24,8	5,3	Vb 12143
Vb 12144	66,0	60,4	54,4	42,0	6,1	1960	311	176	277	33,7	7,8	Vb 12144
Vb 12146	100	90,6	81,6	63,0	4,1	2934	389	176	277	45,6	9,7	Vb 12146
Vb 12147	116	106	95,2	73,5	3,5	3433	469	176	277	53,5	12,0	Vb 12147
Vb 12149	150	136	122	94,5	2,7	4399	533	176	277	65,5	14,5	Vb 12149
<b>Блок-батарея 6 В</b>												
Vb 6157	189	172	155	119	1,7	3604	284	229	332	45,8	12,5	Vb 6157
Vb 6158	216	197	177	136	1,5	4108	284	229	332	48,7	11,9	Vb 6158
Vb 6159	243	221	199	153	1,3	4610	284	229	332	51,6	11,4	Vb 6159

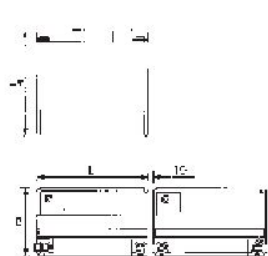
Приведенные в таблице значения электрических величин действительны при нагрузках из состояния полной заряженности и при температуре окружающей среды +20°C.

\* Высота, включая перемычку

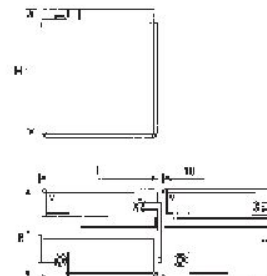
### Установка

Допустимы все стандартные способы установки. Благодаря повышенной емкости батареи экономятся необходимые для размещения площади. Для применения в сейсмоопасных зонах поставляются специальные, прошедшие испытания стеллажи. При размещении в батарейных помещениях следует учитывать требования безопасности согласно EN 50272 часть 2.

### Vb 12142 – Vb 12149



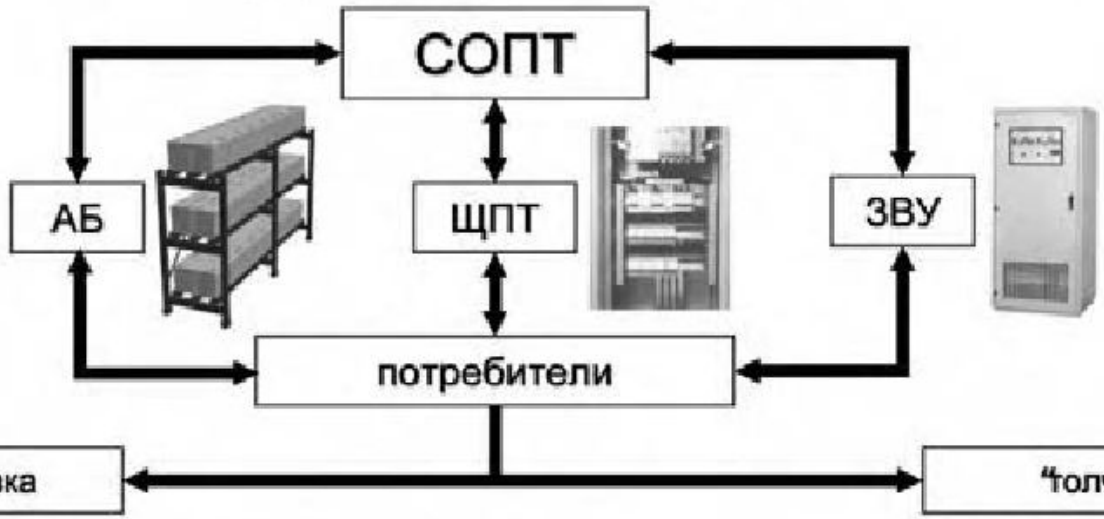
### Vb 6157 – Vb 6159



Все данные по размерам и весу подлежат общепринятым допускам изготовления. Электрические данные приближенные. Изготовитель оставляет за собой право без обязательного объявления вносить изменения, служащие улучшению технических характеристик продукции.

# Система оперативного постоянного тока

Традиционная схема



**$U_{ном} +10\%, -10\%$**

Аварийное освещение
Связь
Цепи блокировок
Цепи сигнализации

**$U_{ном} +10\%, -10\%$**

РЗиА
------

повышенные требования к ЭМС

**$U_{ном} +20\%, -35\%$**

Кольца соленоидов
-------------------

длинные отходящие линии      значительные коммутационные помехи      значительные пусковые токи

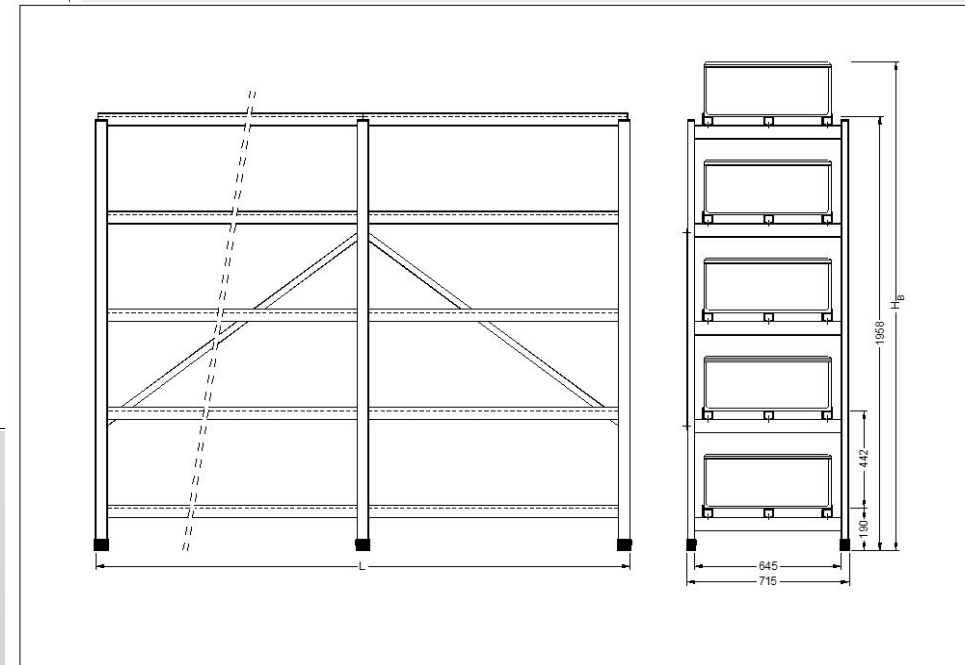
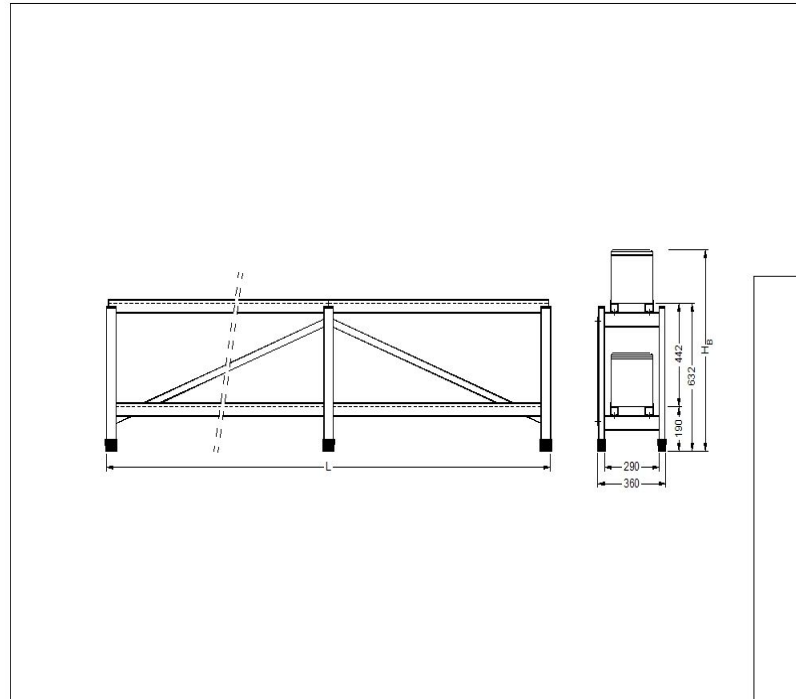
**$U_{ном} +15\%, -25\%$  (кратк.)**  
 **$U_{ном} +10\%, -5\%$  (уст.)**

Двигатели аварийных маслонасосов (электростанции)
---

длинные отходящие линии  
значительные пусковые и установившиеся токи

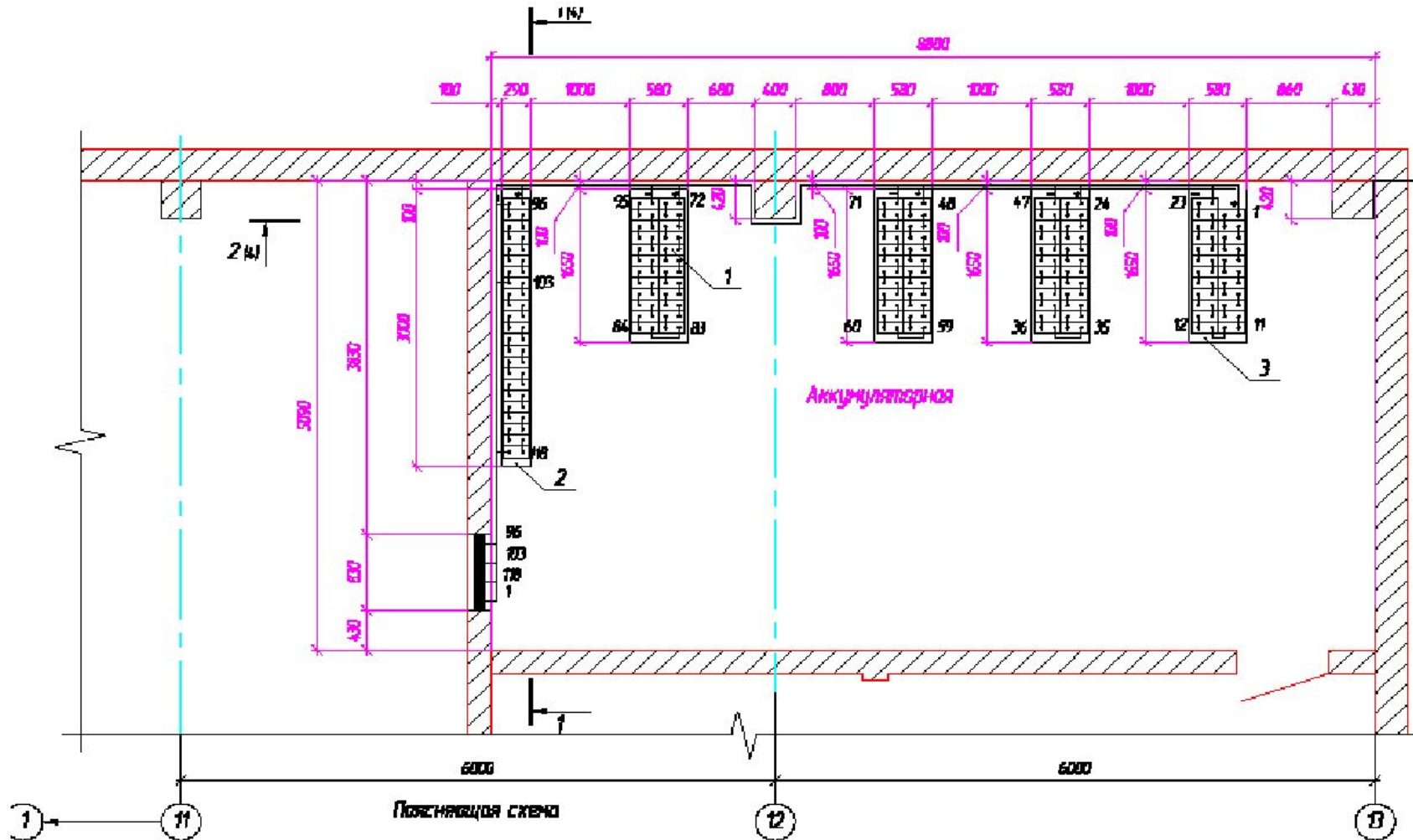


# Примеры выбора стеллажей





# Пример компоновки АБ



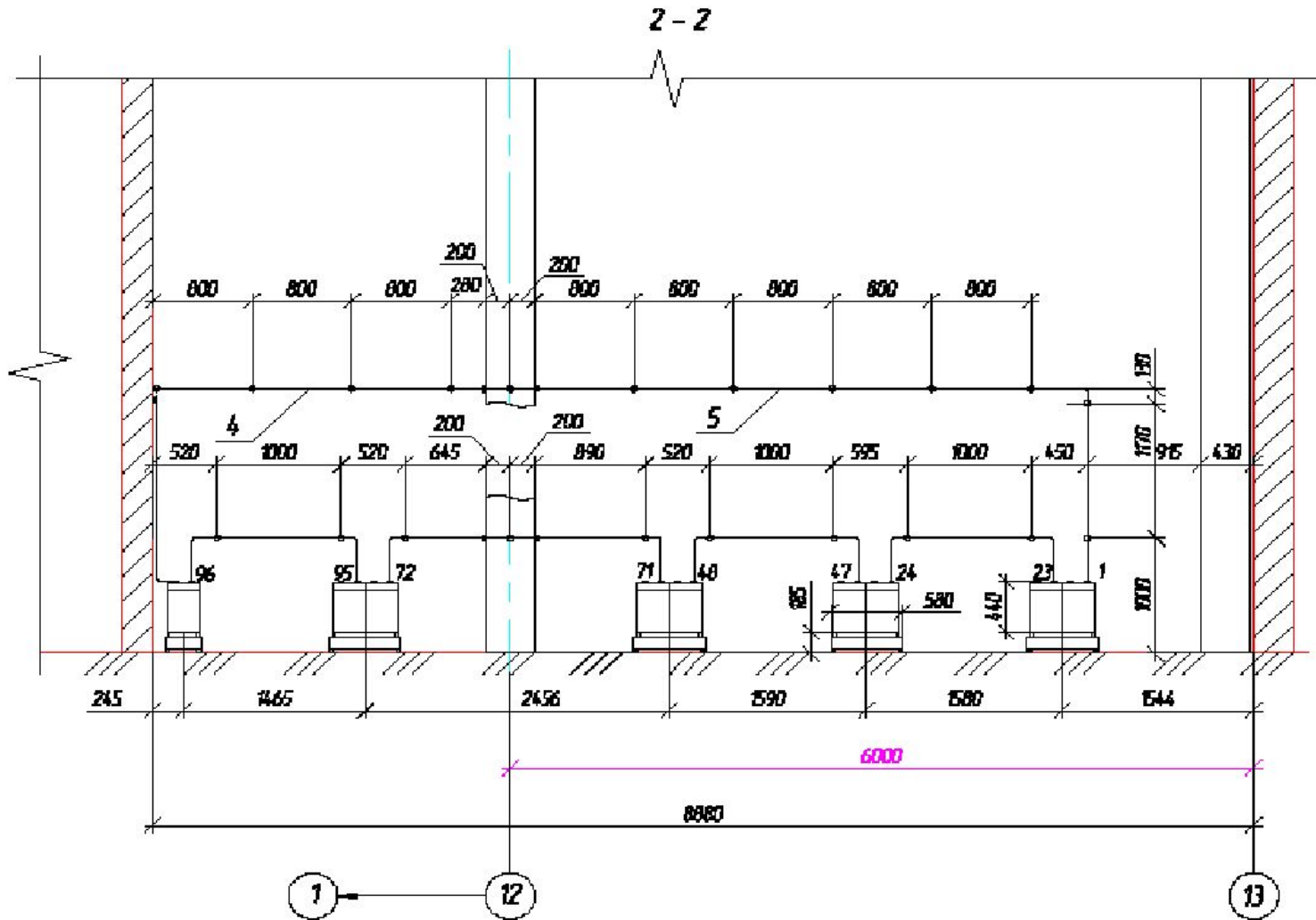
Февраль 2009

Использование информационных технологий при проектировании систем оперативного постоянного тока



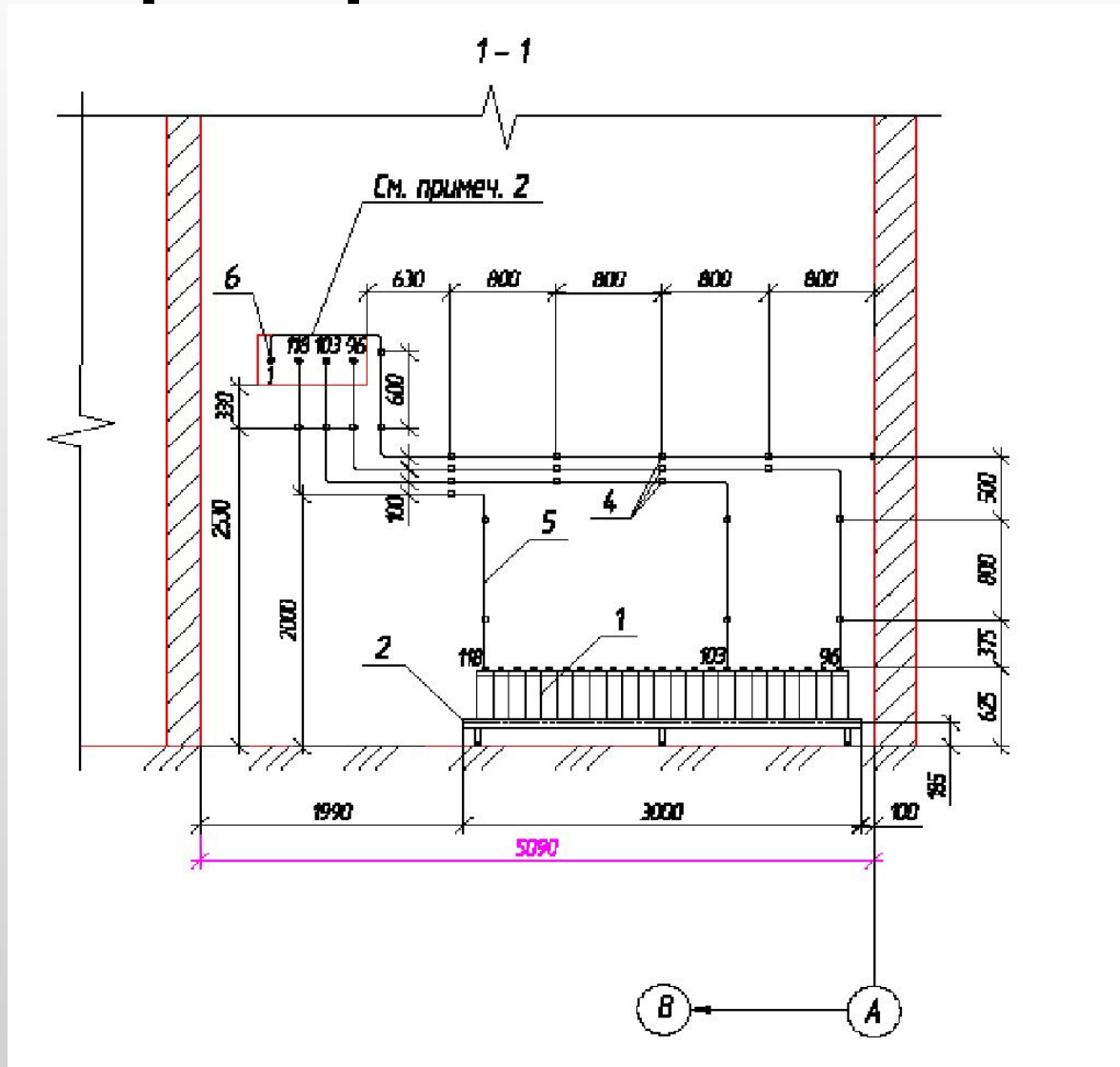


# Пример компоновки АБ





# Пример компоновки АБ



Февраль 2009

Использование информационных технологий при проектировании систем оперативного постоянного тока