

Обучение для Украинского  
электропоезда CS2

# ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА



Hyundai Rotem Company



Hyundai Rotem Company

# ◆ Оглавление ◆

I

Определения и сокращения

II

Обзор тормозной системы

III

Схема трубопроводов тормозной системы

IV

Виды применения тормозов

V

Схема применения тормоза

VI

Безопасный режим

VII

Принципиальная схема интерфейса тормозной системы

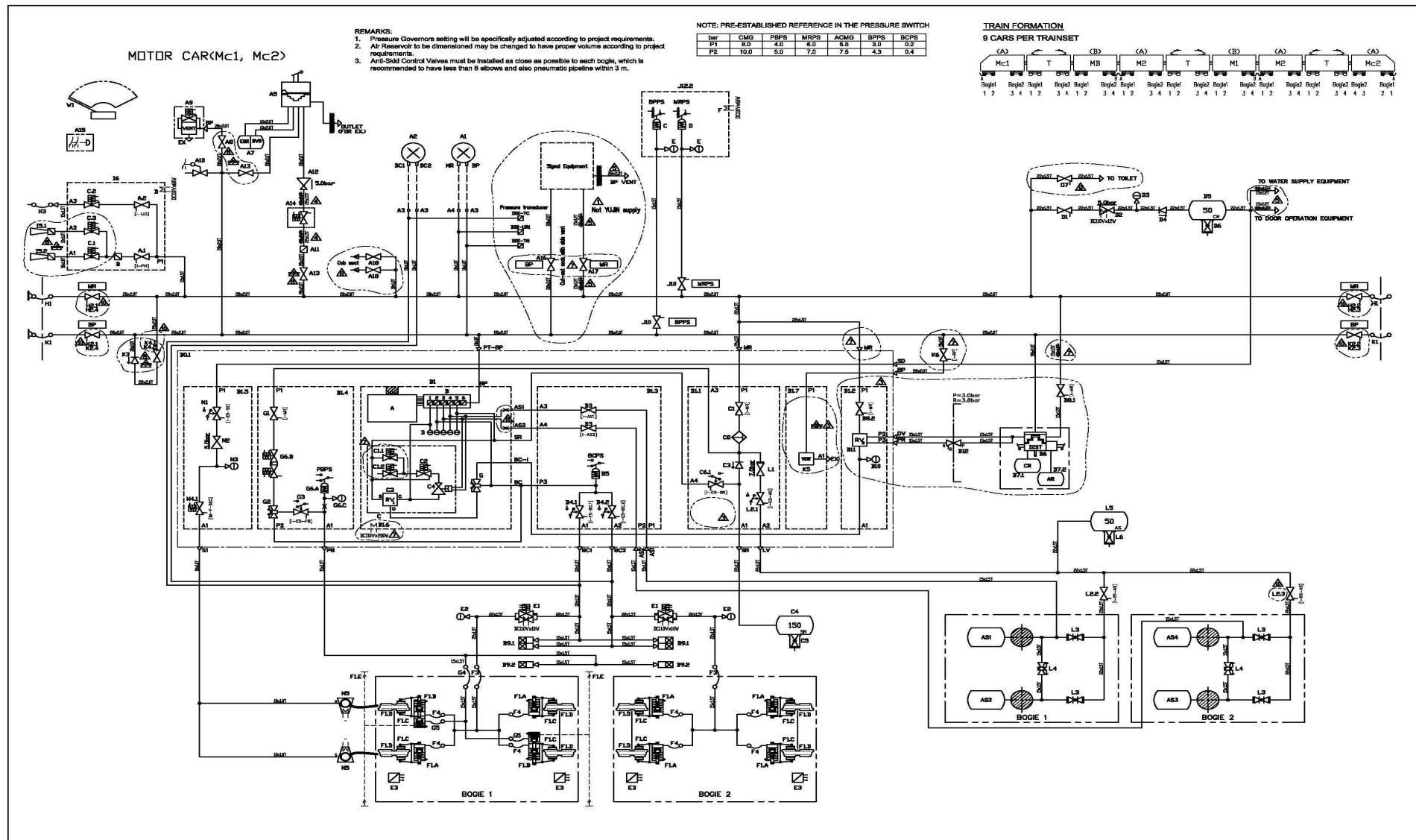
## I . Определения и сокращения

- |          |   |
|----------|---|
| AS       | Воздушная рессора   |
| ASV      | Клапан управления антиюзом  |
| BCV тока | Реле допустимого тормозного тока или контрольное реле                 |
| BOU      | Тормозной блок управления   |
| CPR      | Обязательное освобождение   |
| EB       | Экстренный тормоз   |
| ECU      | Электронный блок управления   |
| FO       | Постепенное ослабление рекуперативного торможения                     |
| HB       | Стопорный тормоз (удерживающий тормоз)                                |
| NRBD     | Обнаружение не отпускания тормоза                                     |
| PWM      | ШИМ (широтно-импульсная модуляция)                                    |
| TCMS     | Система контроля, диагностики и управления                            |
| WSP      | Противоюзовая защита колёс, эквивалентная системе управления антиюзом |
| IMV      | Импульсный электромагнитный клапан                                    |
| PRV      | Клапан регулирования давления   |
| VLV      | Клапан регулирования нагрузки   |

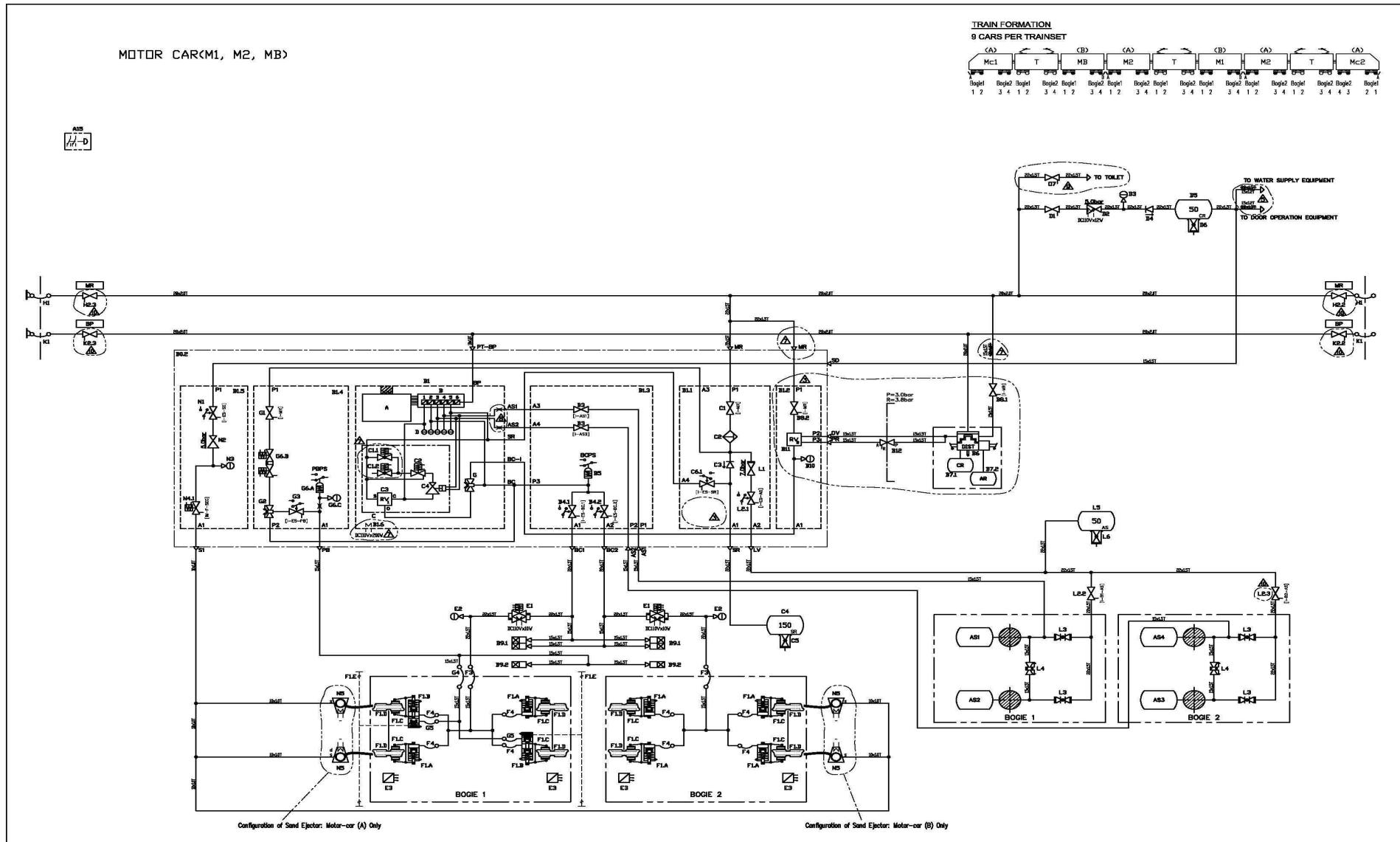
## II. Обзор тормозной системы

- ◆ Аналоговая электро-пневматическая тормозная система, управляемая микропроцессором;
- ◆ Запрос служебного тормоза задается интенсивностью торможения на каждом этапе торможения через энкодер ШИМ;
- ◆ Сопряжение с электрическим тормозом (рекуперативный тормоз): на основе блока Mc-T-M;
- ◆ Электронный блок управления обеспечивает расчет требуемого тормозного усилия для сопряжения электрического и пневматического тормоза;
- ◆ Выравнивание меняющейся нагрузки, как на служебный, так и на экстренный тормоз;
- ◆ Противоузловое управление, эквивалентное противоузовой защите колёс (WSP);
- ◆ Текущий контроль применения тормоза и самодиагностика;
- ◆ Тормозные режимы:  
служебный тормоз, экстренный тормоз, стопорный тормоз, тормоз заднего хода и стояночный тормоз;
- ◆ Функция обнаружения не отпускания тормоза (NRBD), обязательного освобождения тормоза (CPR).

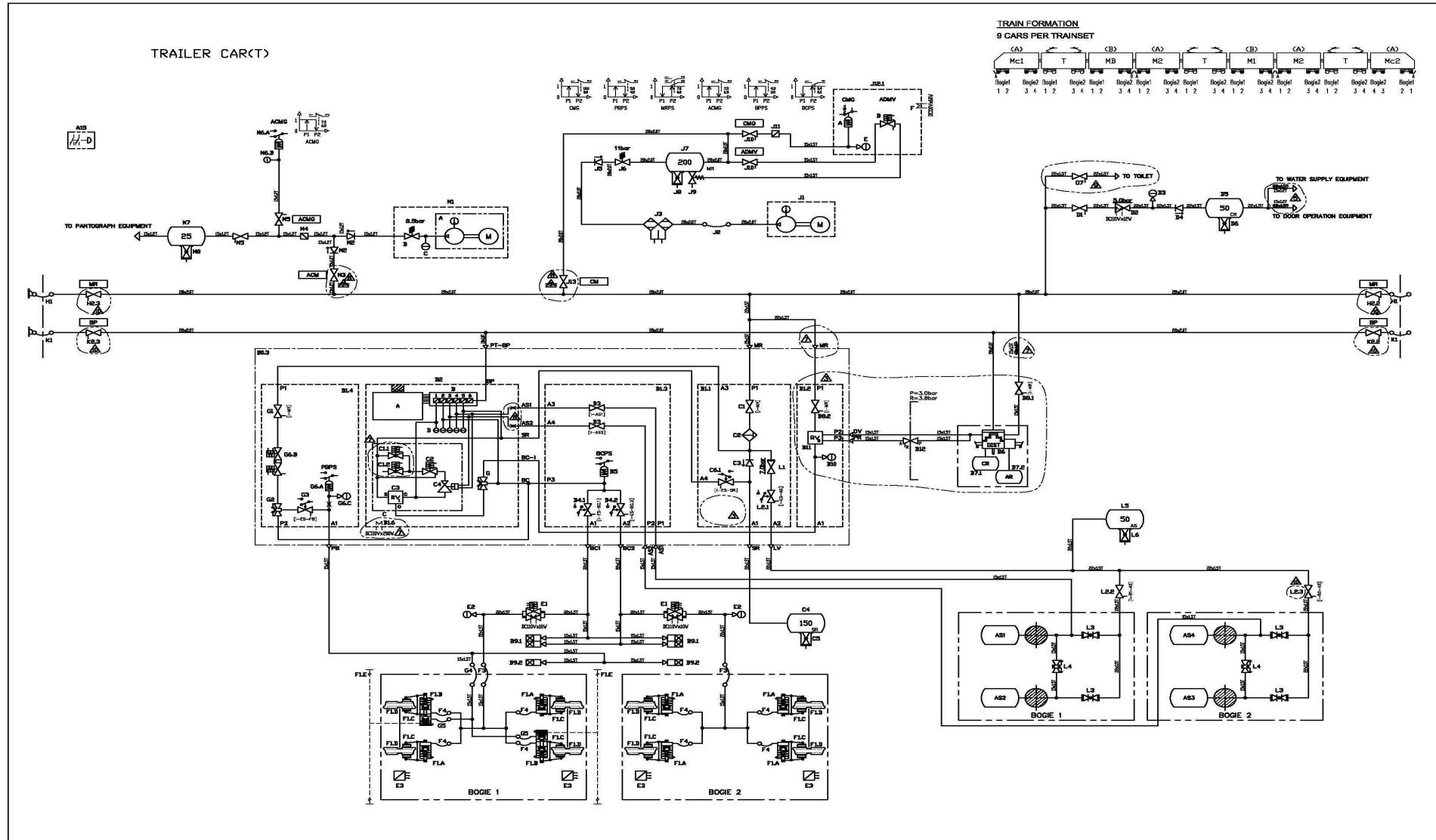
### III. Схема трубопроводов тормозной системы -(Mc)



### III. Схема трубопроводов тормозной системы – (M)



### III. Схема трубопроводов тормозной системы - (Т)



## IV. Виды применения тормозов

### Служебный тормоз

- Первичный служебный тормоз – это электрический тормоз;
- Дополнительно затем добавляется электропневматический тормоз, если только электрический тормоз является недостаточным для получения необходимого усилия;
- Электронный блок управления соединяется с рекуперативным тормозом, посыпается сигнал ШИМ для запроса служебного тормоза и уравновешивания переменной нагрузки;
- В соответствии с запросом на служебный тормоз, электронный блок управления выполняет расчет требуемого усилия торможения после определения давления пневматической рессоры для получения среднего веса вагона от РЕТ (импульсного электронного датчика);
- Настройка рабочего аналогового преобразователя для получения давления применения тормоза;
- Контроль ограничения толчков;
- Противоузловое управление, эквивалентное противоузовой защите колёс (WSP);

### Экстренный тормоз

- Механическое действие для уравновешивания меняющейся нагрузки через VLV (клапан регулирования нагрузки);
- Нормально подключенный сигнал для применения тормоза и нормально открытый тип для аварийного клапана;
- Применение только пневматического тормоза;
- Механизм управления антиузовой автоматикой .

## IV. Виды применения тормозов

### Стопорный тормоз

- Его цель – защитить ETS(электронную систему тяги) от скатывания назад или вперед в условиях уклона, если поезд остановился на станции;
- Применение автоматического торможения при сигнале от стопорного тормоза (режим стопорного торможения);
- Централизация сетей энергоснабжения;
- Полное усилие служебного тормоза из 35% требуется для применения удержания;
- Уравновешивание меняющейся нагрузки и только пневматический тормоз.

### Стояночный тормоз

- Блок стояночного тормоза работает автоматически от противодействующей силы рессоры при применении давления – отпускания (с применением рессоры и пневматическим растормаживанием);
- Он также может сработать в случае низкого давления в главной магистрале или во всей вентиляции;
- Устанавливается в двигателе, прицепном вагоне и интегрирует с оборудованием основного тормоза;
- Импульсный электромагнитный клапан обеспечивает сжатый воздух для отпускания стояночного тормоза, когда включается положение разблокировки соленоида;
- Когда также включается положение торможения, стояночный тормоз производит срабатывание с помощью выпускаемого сжатого воздуха;
- Датчик давления стояночного тормоза (PBPS): производит централизацию с сетями энергоснабжения, чтобы не допустить срабатывания TCMS в условиях применения стояночного тормоза и TCMS принимает сигнал от PBPS для проведения текущего контроля.

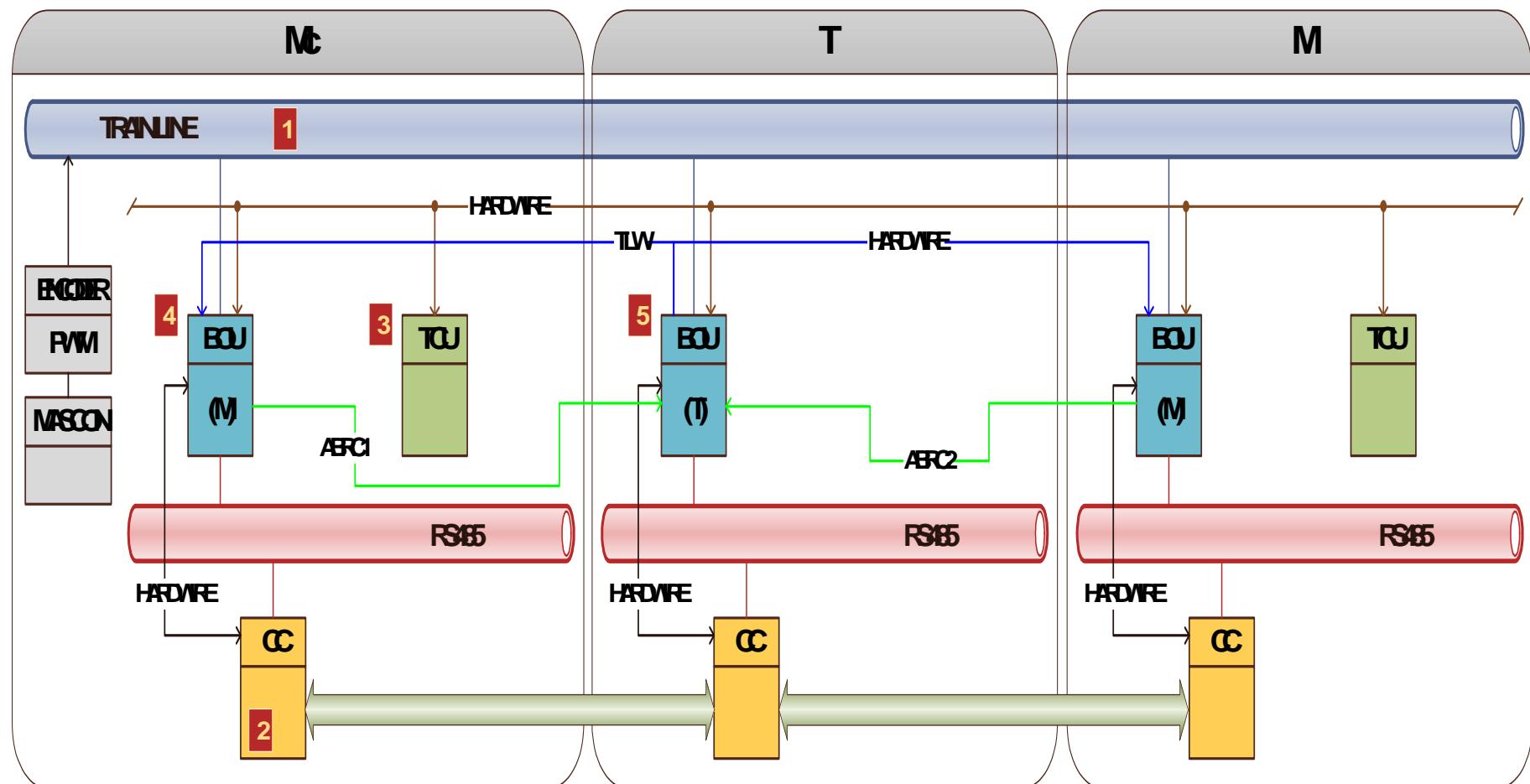
## IV. Виды применения тормозов

### ◆ Основное управление для каждого тормозного режима

Режим	Применение	Метод регулирования	Дополнительные функции			Ступени	Выполнение
			WSP	JERK	VL		
SB (служебный тормоз)	Рекуперативный + пневматический	Запрос служебного тормоза: вход от ШИМ энкодера Запрос рекуперативного тормоза: выход на инвертор (С/I) Смешан. электропневматическое торможение блока Mc-T-M в электронном блоке управления	◎	◎	◎	Нет ступеней или 7 ступеней (Mc)	1.0м/с <sup>2</sup>
EB (экстренный тормоз)	Пневматический	Соединен проводами, с управлением ВКЛ./ВЫКЛ.; Нормально включенный	◎	-	◎	Одна	1.2м/с <sup>2</sup>
PB (стояночный тормоз)	С рессорным включением и пневматическим растормаживанием	Соединен проводами, с управлением в кабине машиниста; применяется в двигателе и прицепном вагоне	-	-	-	Одна	-
NB (стопорный тормоз)	Пневматический	Тормозной блок управления получает сигнал об удержании из С/I		◎		Одна	Шина FSB×0.35

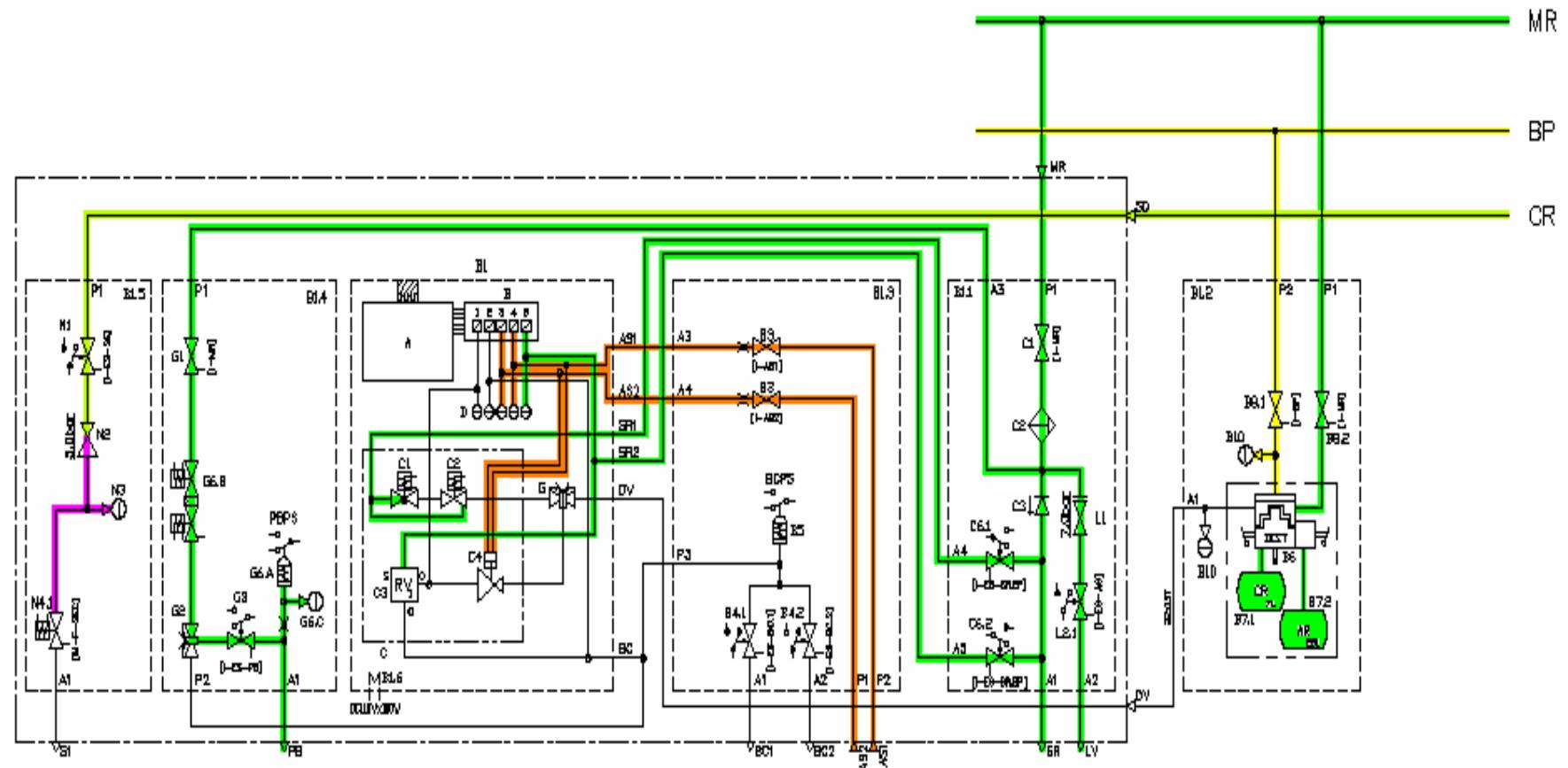
## IV. Виды применения тормозов

- ◆ Конфигурация оборудования, сопряженного для смешанного торможения



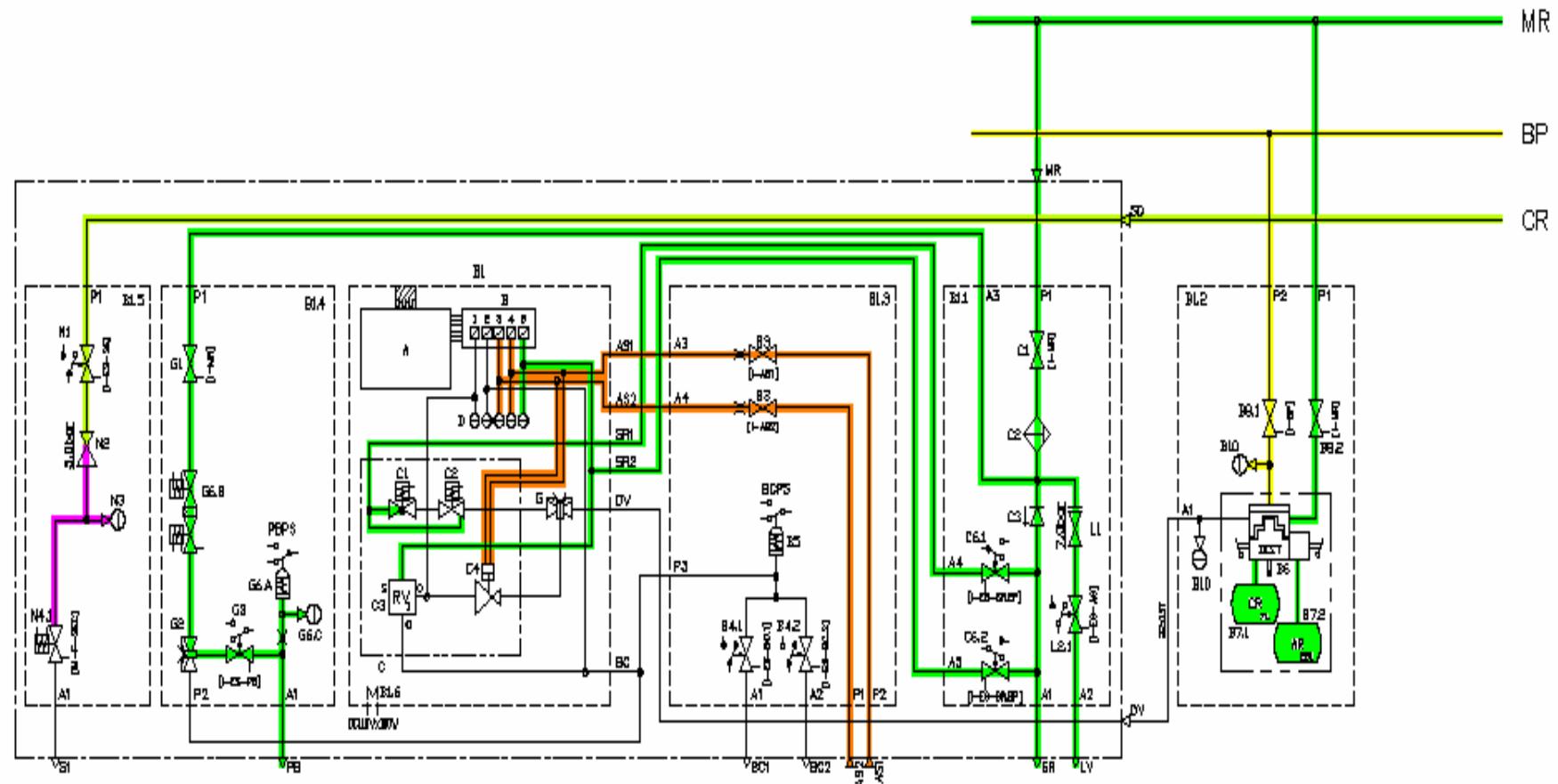
## V. Схема применения тормоза

- Отпуск пневматического тормоза для служебного торможения



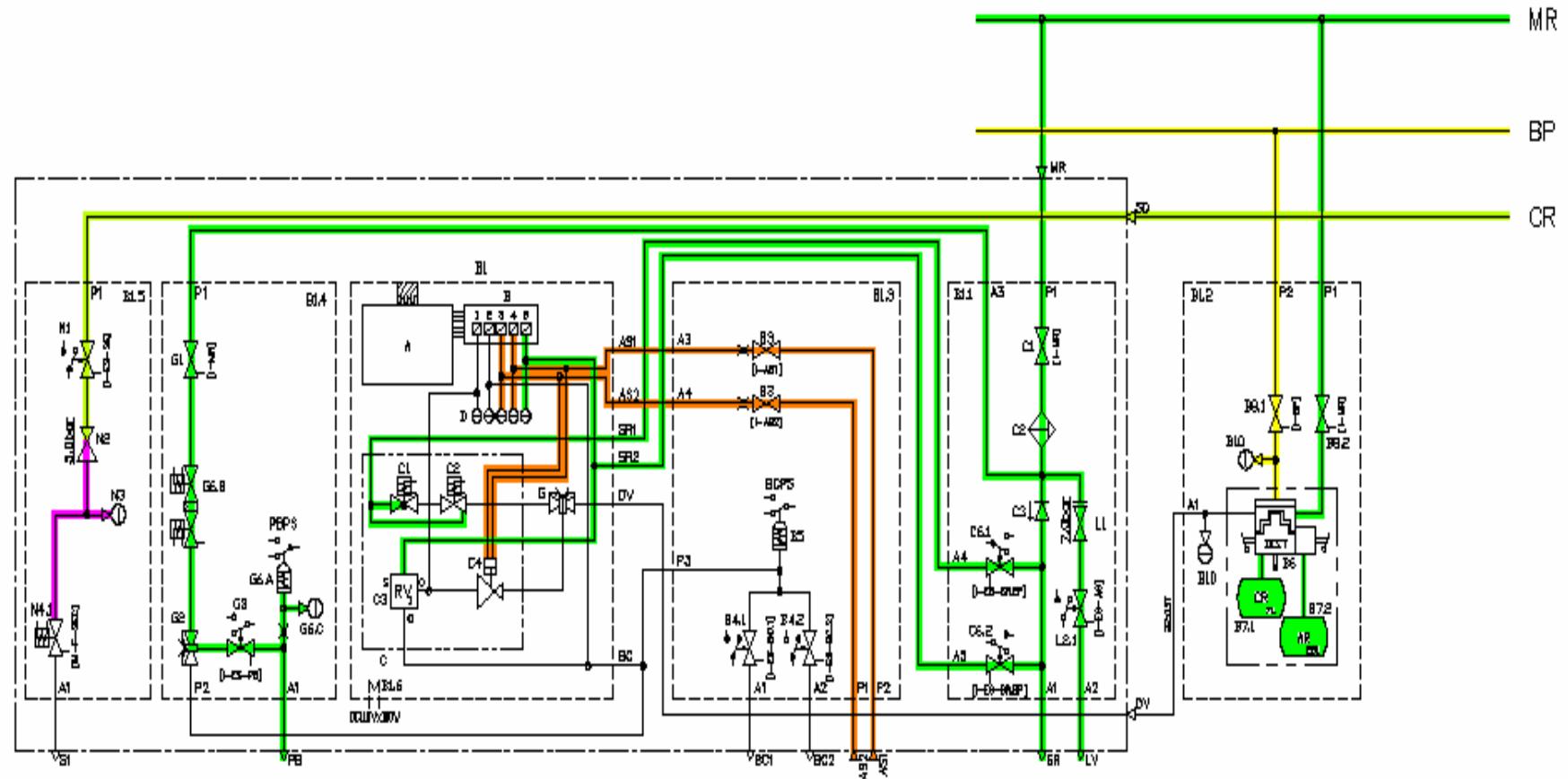
## V. Схема применения тормоза

- Отпуск пневматического тормоза для экстренного торможения



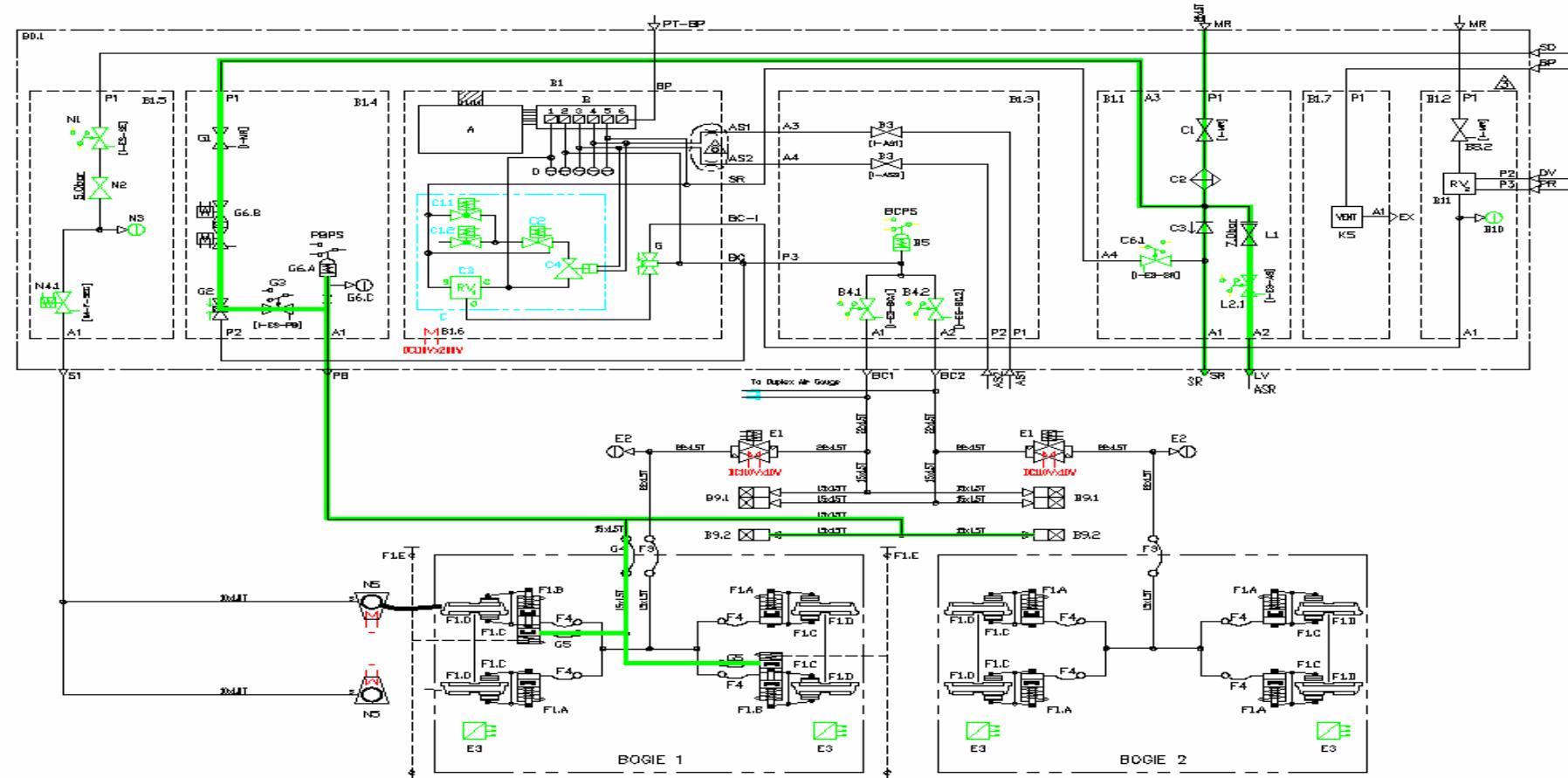
## V. Схема применения тормоза

- Отпуск пневматического тормоза для ВР торможения



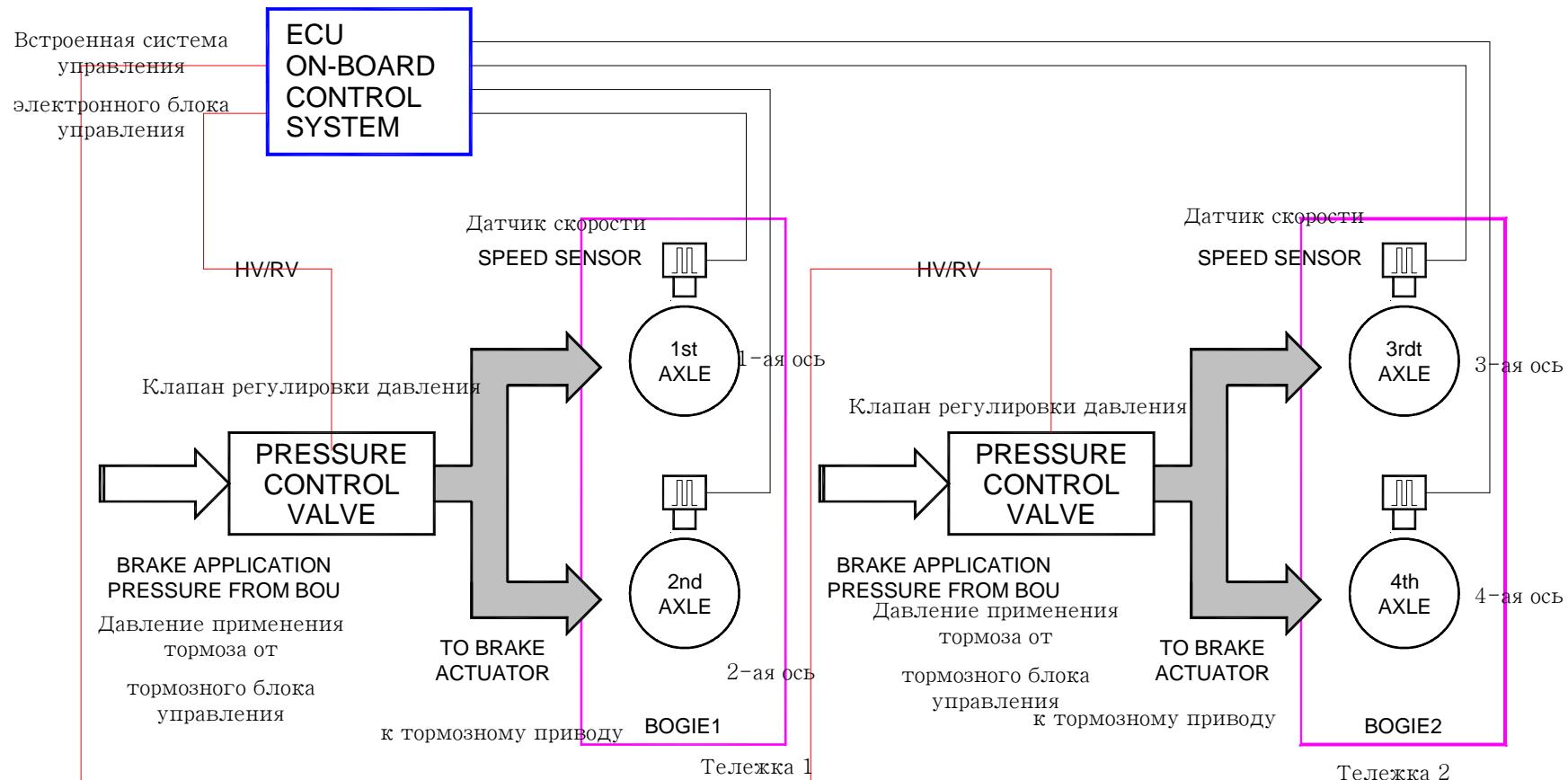
## V. Схема применения тормоза

- Отпуск стояночного тормоза для стояночного торможения



## VI. Безопасный режим

### ◆ Конфигурация оборудования для управления антиюзовой автоматикой



## VII. Принципиальная схема интерфейса с тормозной системой

