

Technical Document 技 术 文 件 Технический документ

Agreed by	同意	СОГЛАСОВАНО	Approved by	批准	УТВЕРЖДАЮ		
Director	主管	заведующий	General Engineer	公司总工程师	главный инженер		
(Signature	签名	подпись)	<**主管签字**>	(Signature	签名	Подпись)	<**批准签字**>
Date	日期	дата	<**主管签字日期**>	Date	日期	дата	<**批准签字日期**>

Name: Training Material for Brake System of Sino-Belarus Freight II Electric Locomotive

Symbol number: 1211200256BY

名称: 中白 2 型货运电力机车制动系统培训教材

文件代号: 1211200256BY

Название: Учебник обучения тормозной системы грузового электровоза китайско-белорусской модели 2

обозначение документа: 1211200256BY

Standardization	标 准 化	нормализация :	<**标准化签字**>	<**标准化签字日期**>
Process	工 艺	отдел по технологии :	<**产品主任签字**>	<**产品主任签字日期**>
Quality Control	质 保	отдел по гарантии качества:	<**质保签字**>	<**质保签字日期**>
Design director	主任设计	главный конструктор:	<**主任设计签字**>	<**主任设计签字日期**>
Checked by	审 核	проверка :	<**审核签字**>	<**审核签字日期**>
Compiled by	拟 制	вырабатывание:	<**编制签字**>	<**编制签字日期**>
Revision 版本 издание:			A	<**批准签字日期**>

签名日期 Подп. дата
副本登记号 Изм. № докум.
代替文件登记号 Взам. инв. №
签名日期 Подп. и дата
正本登记号 Изм. № пош.

SN for change 变更序号 номер изменения:	Description of page change 页码变更的说明 объяснение листа изменения:	SN of document for changes 变更所依据文件的编号 № документа - для изменения:	Signature of person making changes 变更人员的签名 подпись:	Change date 变更的日期 Дата:
---	--	--	---	-------------------------------

Contents
目 次
Содержание

CHAPTER III BRAKE SYSTEM

第三章 制动系统

ГЛАВА III ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА.....	5
SECTION I OVERVIEW	
第一节 概述	
РАЗДЕЛ I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
SECTION II AIR SOURCE SYSTEM	
第二节 风源系统	
РАЗДЕЛ II СИСТЕМА ИСТОЧНИКА ВОЗДУХА.....	6
2.1 SCREW-TYPE AIR COMPRESSOR SET	
螺杆式空气压缩机组	
ВИНТОВОЙ КОМПРЕССОРНЫЙ АГРЕГАТ	6
2.2 AIR DRYER	
空气干燥器	
ВОЗДУХОСУШИТЕЛЬ	8
2.3 MAIN AIR RESERVOIRS	
总风缸	
ГЛАВНЫЙ ПНЕВМОЦИЛИНДР.....	10
SECTION III MAIN PARTS OF BRAKE	
第三节 制动机主要部件	
РАЗДЕЛ III ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ТОРМОЗА	10
3.1 BRAKE CONTROLLER	
制动控制器	
ТОРМОЗНОЙ КОНТРОЛЛЕР	10
3.2 TRAIN PIPE CONTROL MODULE	
列车管控制模块	
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТРУБОЙ ПОЕЗДОВ.....	11
3.3 DISTRIBUTION VALVE MODULE	
分配阀模块	
МОДУЛЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА.....	13
3.4 BRAKE CONTROL UNIT	

制动控制单元	
БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЖЕНИЕМ	14
3.5 PARKING BRAKE MODULE	
停放制动模块	
ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ ОСТАНОВА	15
3.6 RELAY VALVE MODULE	
中继阀模块	
МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОГО КЛАПАНА	16
3.7 DIRECT BRAKE ACTION MODULE	
直接制动作用模块	
МОДУЛЬ ПРЯМОГО ТОРМОЖЕНИЯ	17
3.8 EMERGENCY VALVE MODULE	
紧急阀模块	
МОДУЛЬ АВАРИЙНОГО КЛАПАНА	17
SECTION IV BRAKE SYSTEM COMBINED EFFECT	
第四节 制动系统综合作用	
РАЗДЕЛ IV КОМПЛЕКСНОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ	18
4.1 OVERVIEW	
概述	
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	18
4.2 AUTOMATIC BRAKE	
自动制动	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ	18
4.3 DIRECT BRAKE	
直接制动	
ПРЯМОЕ ТОРМОЖЕНИЕ	19
4.4 PARKING BRAKE	
停放制动	
ТОРМОЖЕНИЕ ОСТАНОВА	19
4.5 DIRECT BRAKE ACTION PIPE CONTROL	
直接制动作用管控制	
УПРАВЛЕНИЕ ТРУБОЙ ПРЯМОГО ТОРМОЖЕНИЯ	20
4.6 DEADHEAD	
无火回送	

ОТДАЧА В ХОЛОДНОМ СОСТОЯНИИ	20
SECTION V CONTROL SYSTEM PIPELINE	
第五节 控制系统管路	
РАЗДЕЛ V ТРУБОПРОВОД СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	20
SECTION VI AUXILIARY SYSTEM PIPELINE	
第六节 辅助系统管路	
РАЗДЕЛ VI ТРУБОПРОВОД ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	21

Chapter III Brake system

第三章 制动系统

Глава III Тормозная система

Section I Overview

第一节 概述

Раздел I Общие положения

The brake system of Sino-Belarus freight II electric locomotive is developed to meet the single-carriage double-cab requirement based on the brake system of Sino-Belarus freight I electric locomotive. Under normal working condition, brake control of a train is achieved in the way that a microcomputer controls pressure of a train pipe and a locomotive brake cylinder. A locomotive brake system is switched to standby braking to conduct train braking control in case of severe fault. The system is divided into an air source system, a control system pipeline, an auxiliary system pipeline and a brake system in terms of functions.

中白货运 2 型机车制动系统是在中白货运 1 型机车制动系统基础上为满足单节双司机室要求开发出来的机车制动系统。该系统在正常工况时，通过微机控制列车管和机车制动缸压力实现列车的制动控制，在出现严重故障时，将机车制动系统转换到备用制动进行列车制动控制。系统按其功能分为风源系统、控制系统管路、辅助系统管路、制动机系统。

Тормозная система грузового электровоза китайско-белорусской модели 2 рассчитана на тормозную систему локомотива, освоенная для удовлетворения требованиям к односекционным кабинам машиниста на основе тормозной системы грузового электровоза китайско-белорусской модели 2. При нормальном режиме работы данной системы, путем управления давлением трубопровода поездов и тормозного цилиндра локомотива с использованием компьютера осуществляется тормозное управление, при появлении серьезной неисправности, переключать тормозную систему локомотива в резервное торможение в целях проведения управления тормозом поездов. Система разделяется на систему источнику воздуха, трубопровод системы управления, трубопровод вспомогательной системы и систему тормоза по функциям.

To facilitate installation and maintenance, a brake adopts the way that valves and electric appliance parts are installed in a centralized mode, and main parts are integrated onto a brake cabinet as shown in the Fig. 3.1

为方便安装与维修，制动机采用阀类与电器部件集中安装的方式，主要部件集中在制动柜上，如图 3.1

В целях удобства в монтаже и ремонте, тормоз предусматривается с централизованным монтажом клапанов и электрических частей, основные части централизованы в тормозном шкафу, как показано в вышеуказанной схеме 3.1.

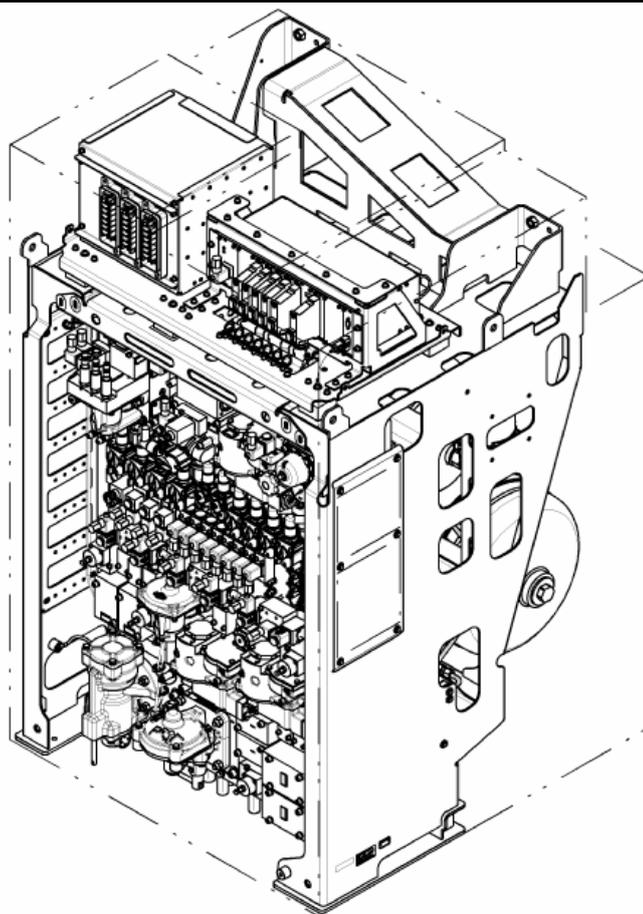


Fig. 3.1 Brake cabinet

图 3.1 制动柜

Рис. 3.1 Тормозной шкаф

Section II Air source system

第二节 风源系统

Раздел II Система источника воздуха

The air source system of each locomotive is mainly formed by 2 screw-type air compressor sets, 2 air dryers, main air reservoirs and the like. The main air reservoirs are combined in a series connection mode.

每台机车风源系统主要由 2 台螺杆式空气压缩机组和 2 台空气干燥器和总风缸等设备构成，总风缸采用串联方式组合。

Система источника воздуха каждого локомотива в основном состоит из 2 винтовых компрессорных агрегатов, 2 воздухоосушителей и главных пневмоцилиндров и прочего оборудования, главные пневмоцилиндры комбинированы последовательным включением.

2.1 Screw-type air compressor set

螺杆式空气压缩机组

Винтовой компрессорный агрегат

The screw-type air compressor set is used for providing compressed air for the brake system and the train air using equipment, is installed on a pneumatic cabinet, and is controlled by the locomotive TCMS, driven by a three-phase 380V 50Hz motor and powered by power box. The appearance of the compressor set is shown in the Fig. 3.2.

螺杆式空气压缩机组的作用是为制动系统、列车用风设备提供压缩空气，安装在气动柜上，由机车 TCMS 控制、三相交流 380V 50Hz 的电机驱动、电源箱供电。压缩机组外形如图 3.2 所示。

Винтовой компрессорный агрегат играет роль в предоставлении сжатого воздуха тормозной системе и оборудованию воздуха для поездов, монтируется в пневматическом шкафу, управляется TCMS локомотива, приводится трехфазным электродвигателем постоянного тока 380В 50Гц, питается от питательной коробки. Наружный вид компрессорного агрегата приведен на рис. 3.2.



Fig. 3.2 Compressor set outside view

图 3.2 压缩机组外形图

Рис. 3.2 Наружный вид компрессорного агрегата

Main technical parameters are shown in the table 3.1.

主要技术参数如表 3.1。

Основные технические параметры приведены в табл. 3.1.

Table 3.1 Main technical parameters

表 3.1 主要技术参数

Табл. 3.1 Основные технические параметры

Compression mode 压缩方式 Способ сжатия	Continuous, single stage 连续, 单级 Непрерывный, одноступенчатый
Rated exhaust pressure 额定排气压力 Номинальное давление выхлопа	900kPa
Cooling mode 冷却方式 Способ охлаждения	Air cooling 风冷 Воздушное охлаждение
Lubricating oil quantity 润滑油量 Расход масла	6~7L
Rotating direction 旋转方向 Направление вращения	Anticlockwise, seen from stretching end of motor shaft 从电动机轴伸出端看为逆时针 Из выносного торца вала электродвигателя видно, показывается направление против

	часовой стрелки
Rated speed 额定转速 Номинальная частота вращения	2910r/min
Motor power 电动机功率 Мощность электродвигателя	23,4kW
Nominal volume flow 公称容积流量 Расход номинального объема	Q=2.4m ³ /min
Weight 重量 Вес	About 342kg 约 342kg Примерно 342кг.
Environment temperature upper limit 环境温度上限 Верхний предел температуры окружающей среды	50°C
Environment temperature lower limit 环境温度下限 Нижний предел температуры окружающей среды	-40°C

2.2 Air dryer 空气干燥器

Воздухосушитель

The air dryer is connected onto an outlet of a compressor cooler at the back of an oil/water separator. The dryer of Sino-Belarus freight II electric locomotive is composed of a drying tower and a control valve. The control valve is used for controlling flow of air passing through the drying tower. The drying tower can absorb or generate dry air by opening and closing the valve. Main technical parameters of the air dryer are shown in the table 3.2, and the outline structure is shown in the Fig. 3.3.

空气干燥器连接在压缩机冷却器的出口，油/水分离器的后面。中白货运 2 型机车干燥器由干燥塔和控制阀组成，阀是用来控制通过干燥塔的空气流量。通过打开、关闭阀，干燥塔能够吸收或生成干燥的空气。空气干燥器的主要技术参数表 3.2 所示，外形结构如图 3.3 所示。

Воздухосушитель соединяется к выходу охладителя компрессора, позади маслоотделителя/водоотделителя. Осушитель грузового электровоза китайско-белорусской модели 2 состоит из осушительной колонны и управляющего клапана, последний предназначается для управления расходом воздуха, проходящего через колонну. Осушительная колонна может всасывать или образовывать сухой воздух путем открытия и закрытия клапана. Основные технические параметры воздухосушителя приведены в табл.3.2, конструкция внешнего вида см. рис.3.3.

Table 3.2 Main technical parameters of air dryer

表 3.2 空气干燥器主要技术参数

Табл.3.2 Основные технические параметры воздухосушителя

Type 型号 Тип	LTZ 2.2S-H/BS
出口露点 Точка росы на выходе	进气温度 40°C 以下 Температура впускного воздуха ниже 40°C
最高工作压力 Максимальное рабочее давление	10.5 巴 10,5 Па
Minimum working pressure 最低工作压力	3 巴

Минимальное рабочее давление	3 Па
Maximum inlet temperature 最高进气温度 Максимальная температура впускного воздуха	60°C
Environment temperature upper limit 环境温度上限 Верхний предел температуры окружающей среды	50°C
Environment temperature lower limit 环境温度下限 Нижний предел температуры окружающей среды	-40°C
Circulation time 循环时间 Время цикла	368±14s
Control 控制 Управление	Control equipment 110VDC 控制设备 110VDC Управляющее оборудование 110VDC
Controller 控制器 Контроллер	Electronic 电子 Электрон
Weight 重量 Вес	About 80kg 约 80kg Примерно 80кг

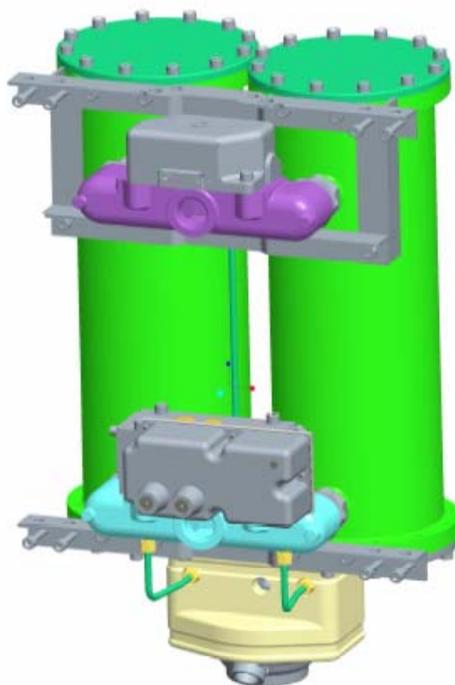


Fig. 3.3 Air dryer
图 3.3 空气干燥器
Рис. 3.3 Воздухосушитель

2.3 Main air reservoirs

总风缸

Главный пневмоцилиндр

The main air reservoirs are installed in the vehicle body, and are connected in a series connection mode.

总风缸安装在车体内部，两总风缸采用串联方式连接。

Главный пневмоцилиндр монтируется в кузове, два главного пневмоцилиндра соединяются последовательным выключением.

Section III Main parts of brake

第三节 制动机主要部件

Раздел III Основные части тормоза

The brake mainly includes brake controller, train pipe control module, distribution valve module, BCU (brake control unit), parking brake module, relay valve module, direct brake action module, and emergency valve module, etc..

制动机主要包括制动控制器、列车管控制模块、分配阀模块、BCU（制动控制单元）、停放制动模块、中继阀模块、直接制动作用模块、紧急阀模块等部件。

Тормоз в основном включает в себя тормозной контроллер, модуль управления трубой поездов, модуль распределительного клапана, BCU (блок управления тормозом), тормозной модуль останова, модуль релейного клапана, модуль прямого торможения, модуль аварийного клапана и т.д..

3.1 Brake controller

制动控制器

Тормозной контроллер

Electric parts of the free brake controller are utilized to control the train pipe control module under the normal manipulation mode. The appearance of the brake controller is shown in the Fig. 3.4.

在正常的操纵模式下由自动制动控制器的电气部件来控制列车管控制模块。制动控制器的外形如图 3.4 所示。

При нормальном режиме операции, электрические узлы автоматического тормозного контроллера осуществляют контроль модуля управления трубой поездов. Внешний вид тормозного контроллера приведен на рис. 3.4.

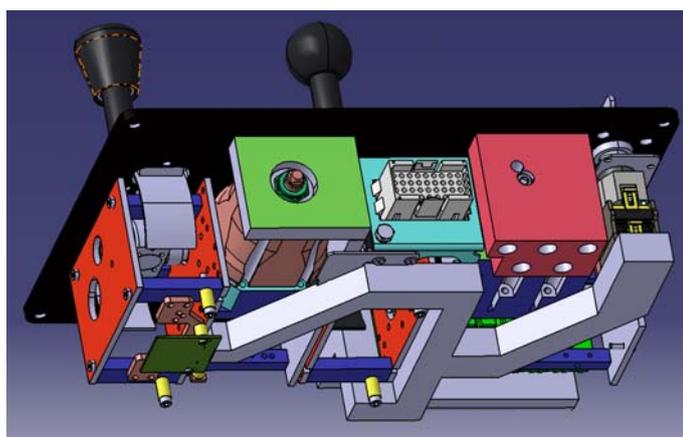


图 3.4 制动控制器

The automatic brake controller (big gate) has the following positions:

自动制动控制器（大闸）有下列位置：

Автоматический тормозной контроллер (главный тормоз) имеет следующие положения:

- Overcharge position (position I)

- 过充位（位置 I）
- Положение перенаполнения (положение I)
- Operation position (position II)
- 运转位（位置 II）
- Положение эксплуатации (положение II)
- Neutral non air supplementing position (position III)
- 中立不补风位（位置 III）
- Нейтральное положение без питания (положение III)
- Neutral air supplementing position (position IV)
- 中立补风位（位置 IV）
- Нейтральное положение с питанием (положение IV)
- Slow decompression position (position VA)
- 慢减压位（位置 VA）
- Положение медленного снижения давления (положение VA)
- Quick decompression position (position V)
- 快减压位（位置 V）
- Положение быстрого снижения давления (положение V)
- Emergency position (position VI)
- 紧急位（位置 VI）
- Аварийное положение (положение VI)

The direct brake controller (small gate) has the following positions:

直接制动控制器（小闸）有下列位置：

Контроллер прямого торможения (малый тормоз) имеет следующие положения:

- Operation position (position II)
- 运转位（位置 II）
- Положение эксплуатации (положение II)
- Initial brake position (position III)
- 初制动位（位置 III）
- Положение начального торможения (положение III)
- Second brake position (position IV)
- 第 2 制动位（位置 IV）
- Положение вторичного торможения (положение IV)
- Third brake position (position V)
- 第 3 制动位（位置 V）
- Положение третьего торможения (положение V)
- Maximum brake position (position VI)
- 最大制动位（位置 VI）
- Положение максимального торможения (положение VI)
- Single release position
- 单缓位
- Одиночное положение замедления

3.2 Train pipe control module

列车管控制模块

Модуль управления трубой поездов

The train pipe control module receives input signals from BCU (brake control unit), then the BP (train

pipe) pressure signals are adjusted to further control releasing and braking of the locomotive. Train pipe control module pneumatic principle is shown in the Fig. 3.5.

列车管控制模块从 BCU（制动控制单元）接收输入信号，然后调整 BP（列车管）压力信号，进而控制机车的缓解及制动。列车管控制模块气动原理如图 3.5 所示。

Модуль управления трубой поездов получает вводной сигнал из BCU (блок управления торможением), потом регулирует сигнал давления BP (труба поездов), чтобы осуществить управление отпуском и торможением локомотива. Пневматический принцип модуля управления трубой поездов приведен на рис. 3.5.

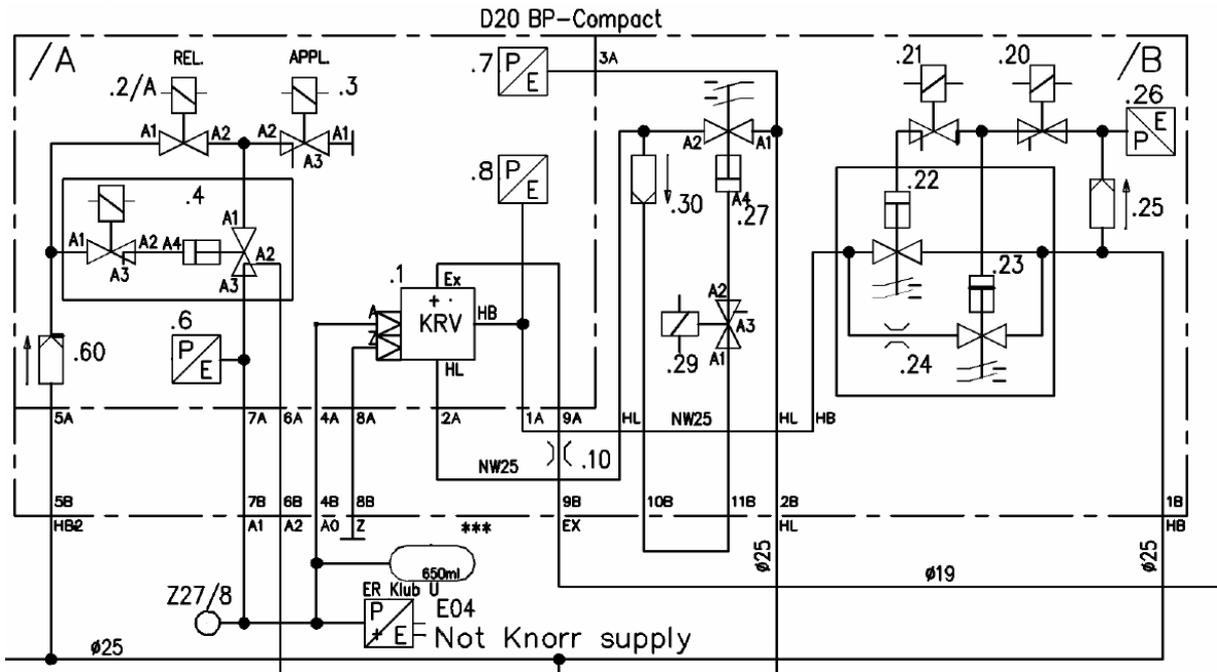


Fig. 3.5 Train pipe control module pneumatic principle

图 3.5 列车管控制模块气动原理

Рис. 3.5 Пневматический принцип модуля управления трубой поездов

HB2 is an input port of the train pipe control module balancing air reservoir pre-control pressure, the balancing air reservoir pre-control pressure is formed by valves D20.2\ D20.3\ D20.4 and controls the pressure of the A port of the relay valve KRV; HB is the input port of the train pipe control module main air pressure, the main air input pressure (HB port) of the relay valve KRV is controlled by solenoid valves D20.20\ D20.21, pressure sensors D20.26\ D20.8 and pneumatic valves D20.22\ D20.23. The main air input pressure is kept by the BCU to be consistent with the balancing air reservoir. Output pressure (HL port) of the relay valve is the train pipe pressure and controlled by the solenoid valve D20.29 and the pneumatic valve D20.27.

HB2 为列车管控制模块均衡风缸预控压力的输入口，均衡风缸预控压力由阀 D20.2\ D20.3\ D20.4 共同形成后控制中继阀 KRV 的 A 口压力；HB 为列车管控制模块总风压力的输入口，中继阀 KRV 的总风输入压力（HB 口）由电磁阀 D20.20\ D20.21、压力传感器 D20.26\ D20.8、气动阀 D20.22\ D20.23 进行控制，该总风输入压力由 BCU 控制保持和均衡风缸预控压力一致；中继阀的输出压力（HL 口）即列车管压力由电磁阀 D20.29 和气动阀 D20.27 控制。

HB2 является отверстием для ввода давления предварительного управления уравнительным резервуаром модуля управления трубой поездов, давление предварительного управления уравнительным резервуаром образуется совместно клапанами D20.2\ D20.3\ D20.4 и потом контролирует давление отверстия А релейного клапана KRV; HB является отверстием для ввода давления общего воздуха модуля управления трубой поездов, вводимое давление общего воздуха

(отверстие НВ) релейного клапана KRV контролируется электромагнитным клапаном D20.20\ D20.21, датчиком давления D20.26\ D20.8 и пневматическим давлением D20.22\ D20.23, оно управляется ВСУ, чтобы сохранить идентичность давлению предварительного управления уравнительного резервуара; выводимое давление релейного клапана (отверстие НЛ), т.е. давление трубы поездов, контролируется электромагнитным клапаном D20.29 и пневматическим клапаном D20.27.

3.3 Distribution valve module

分配阀模块

Модуль распределительного клапана

To comply with the requirements of locomotive brake functions of the GOST standard system, Knorr KAB distribution valve is arranged in the locomotive brake control system. The distribution valve module mainly includes KAB valve (including two portions of L and H), 20L air reservoir, 3L air reservoir, and pressure switch, etc.. The working principle of the KAB distribution valve is shown in the Fig. 3.6:

为满足 GOST 标准体系机车制动功能的要求, 在机车制动控制系统中设置克诺尔公司 KAB 分配阀, 分配阀模块主要包括: KAB 分配阀 (包括 L\H 两个部分)、20L 风缸、3L 风缸、压力开关等。KAB 分配阀工作原理见图 3.6:

В целях соответствия требованиям функции тормоза локомотива системы стандарта ГОСТ, в системе управления торможением локомотива предусмотрен распределительный клапан KAB компании Кнорра, модуль которого в основном включает в себя: распределительный клапан KAB (включая две части L\H), пневмоцилиндр 20л, пневмоцилиндр 3л, выключатель давления и т.д.. Принцип работы распределительного клапана KAB приведен на рис. 3.6:

The manipulation rod on the left side of the L portion of the distribution valve has three selection positions, respectively the heavy load mode, the semi-load mode and the no-load mode. The manipulation rod on the right side of the H portion of the distribution valve has two selection positions, respectively the mountain mode and the plain mode.

分配阀 L 部左边的操纵杆有三个选择位置, 分别为重载模式、半载模式及空载模式, 分配阀 H 部右边的操纵杆有两个选择位置, 分别为山地模式、平原模式。

Рычаг управления на левой стороне части L распределительного клапана имеет три выбираемого положения, отдельно – режим тяжелой нагрузки, режим половины нагрузки и режим холостого хода, рычаг управления на правой стороне части H распределительного клапана имеет два выбираемого положения, отдельно – режим горы, режим равнины.

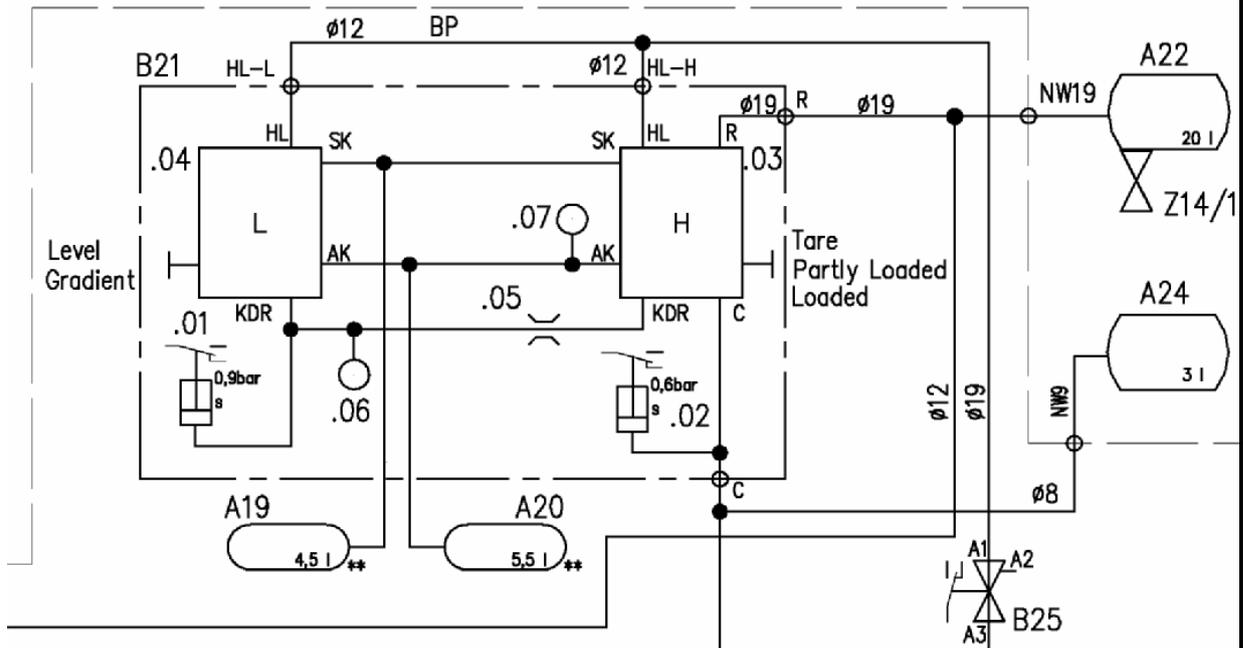


Fig. 3.6 Distribution valve module schematic diagram

图 3.6 分配阀模块原理图

Рис. 3.6 Принцип модуля распределительного клапана

3.4 Brake control unit

制动控制单元

Блок управления торможением

BCU (brake control unit) controls the train pipe control module, calculates pressure RE of the guide chamber as per the brake command of the automatic brake controller, and then acquires the guide pressure RE according to closed loop control of the control valve. In addition, relevant brake system data can be downloaded and diagnosed through corresponding interfaces on the BCU. Its appearance is shown in the Fig. 3.7.

BCU (制动控制单元) 对列车管控制模块进行控制, 根据自动制动控制器的制动指令, BCU 计算先导室压力 RE, 然后通过控制阀闭环控制得到需求的先导压力 RE。此外, 可通过 BCU 上的相关接口进行相关制动系统数据的下载和诊断。其外形如图 3.7。

BCU (блок управления торможением) проводит контроль модуля управления трубой поездов, согласно команде торможения автоматического тормозного контроллера, BCU рассчитывает давление RE направляющей камеры, потом получает нужное направляющее давление RE по контролю замкнутого кольца контрольного клапана. Кроме того, можно провести загрузка и диагностика данных соответствующих тормозных систем при помощи связанного интерфейса в BCU. Внешний вид приведен на рис. 3.7

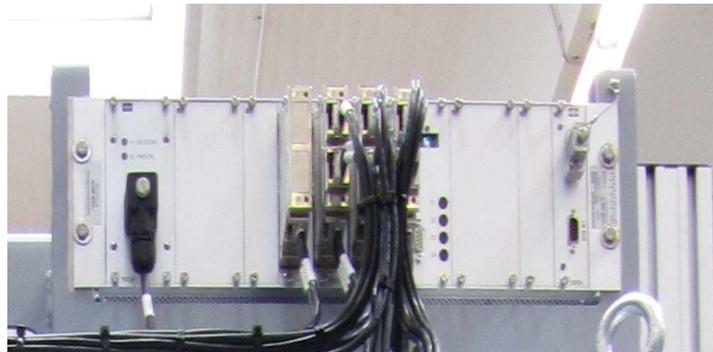


Fig. 3.7 Brake control unit outside view

图 3.7 制动控制单元外形图

Рис. 3.7 Внешний вид блока управления торможением

3.5 Parking brake module

停放制动模块

Тормозной модуль останова

Application and releasing of spring cylinder parking brake are controlled by the bistable solenoid valve B61. The valve can be controlled by electronic signals from the cab or can be directly subjected to parking brake manually.

弹簧缸停放制动的施加和缓解由双稳态电磁阀 B61 控制。该阀可以接受司机室电子信号控制或者直接对该阀手动施加停放制动停车。

Приложение и отпуск торможения останова пружинного цилиндра контролируются электромагнитным клапаном с двумя устойчивыми состояниями B61. Данный клапан может принять управление электронного сигнала от кабины машиниста или прямо вручную приложить торможение останова в данный клапан.

In case of parking brake application, pressure in the parking brake cylinder is 0 kPa. Parking brake and normal brake cannot be applied simultaneously: if the pressure of the parking brake cylinder is 0 kPa and normal brake is applied, the parking brake cylinder will reach the same pressure as the normal braking through two one-way valves, and the braking force of corresponding parking brake will be reduced to avoid damage to the brake cylinder.

当停放制动施加的时候，停放制动缸内的压力为 0kPa。停放制动和常用制动不能同时施加：如果停放制动缸压力为 0kPa 时并且施加了常用制动，则停放制动缸将通过双单向阀充满和常用制动同样的压力，则相应的停放制动的制动力将减小以避免损坏制动缸。

При приложении торможения останова, давление тормозного цилиндра останова составляет 0 кПа. Торможение останова и обыкновенное торможение не могут одновременно осуществиться: приложено обыкновенное торможение при давлении тормозного цилиндра останова 0 кПа, тормозной цилиндр останова будет наполниться давлением, идентичным обыкновенному торможению при помощи двустороннего и одностороннего клапана, при этом, тормозная сила соответствующего торможения останова будет уменьшаться во избежание повреждения тормозного цилиндра.

The parking brake state can be observed from a parking brake indicator arranged on the outer portion of the locomotive. Parking brake module principle is shown in the Fig. 3.8.

停放制动状态可以从机车外部的停放制动指示器观察。停放制动模块原理如图 3.8 所示。

Тормозное положение останова может наблюдаться при помощи тормозного указателя останова вне локомотива. Принцип модуля тормоза останова показано рис. 3.8.

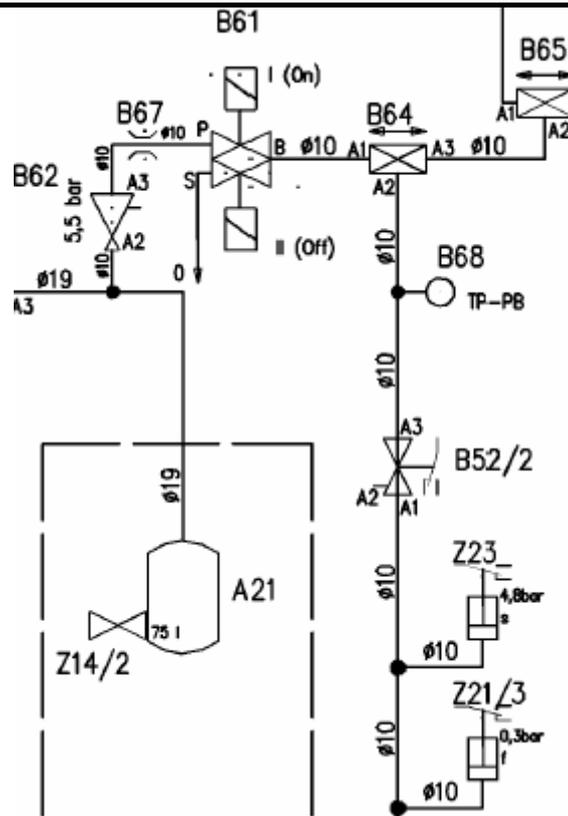


Fig. 3.8 Parking brake module schematic diagram

图 3.8 停放制动模块原理图

Рис. 3.8 Принципиальная схема тормозного модуля останова

3.6 Relay valve module

中继阀模块

Модуль релейного клапана

Sino-Belarus freight II electric locomotive adopts the bogie control mode, namely two relay valve modules are arranged to respectively control brake cylinder pressure of two bogies. The working pressure of the relay valve module is shown in the Fig. 3.9. CV1 is pre-control pressure of the relay valve EDU, R1 is the main air input port of the relay valve, and C is the output pressure of the relay valve KRV.

中白货运 2 型机车采用架控模式即设置两个中继阀模块分别控制两个转向架的制动缸压力，中继阀模块的工作原理见图 3.9。CV1 为中继阀 EDU 的预控压力，R1 为中继阀 KRV 的总风输入口，C 为中继阀 KRV 的输出压力。

Для грузового электровоза китайско-белорусской модели 2 применяется режим управления штативом, т.е. предусмотрены два модуля релейного клапана, отдельно управляющие давлением тормозного цилиндра двух тележек, принцип работы релейного клапана приведен на рис. 3.9. CV1 представляет собой давление предварительного управления релейного клапана EDU, R1 – ввод общего воздуха релейного клапана KRV, C – выходное давление релейного клапана KRV.

紧急阀模块

Модуль аварийного клапана

The emergency valve module is controlled by the BCU and can empty the train pipe directly. The HB is main air input port, the HL is the train pipe input port, and the action principle is shown in the Fig. 3.11.

紧急阀模块由 BCU 控制，可直接将列车管排空，HB 为总风输入口，HL 为列车管输入口，其作用原理见图 3.11。

Модуль аварийного клапана контролируется BCU, может прямо опорожнять трубу поезда, HB – ввод общего воздуха, HL – ввод трубы поезда, принцип действия приведен на рис. 3.11.

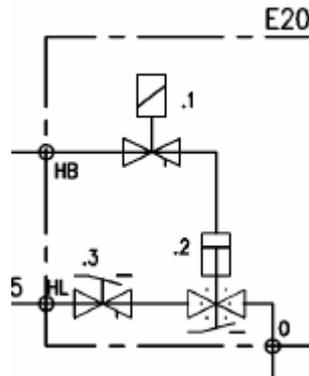


Fig. 3.11: Emergency valve module

图 3.11: 紧急阀模块

Рис. 3.11: Модуль аварийного клапана

Section IV Brake system combined effect

第四节 制动系统综合作用

Раздел IV Комплексное действие тормозной системы

4.1 Overview

概述

Общие положения

The effects of the brake system are divided into automatic brake, direct brake, parking brake, and deadhead, etc.

制动系统综合作用大致可分为自动制动、直接制动、停放制动、无火回送等。

Комплексное действие тормозной системы разделяется на автоматическое торможение, прямое торможение, торможение останова и отдача в холодном состоянии и т.д..

4.2 Automatic brake

自动制动

Автоматическое торможение

The electric portion of the automatic brake controller generates signals required by the train pipe control module through the BCU. The BCU receives the control signals from the controller hardware, and pressure in the guide cavity changes as per the gears of the controller.

自动制动控制器的电气部分通过 BCU 生成控制列车管控制模块所必需的信号。BCU 从控制器硬件接收控制信号，而先导腔内的压力根据控制器档位变化。

Электрическая часть автоматического тормозного контроллера образует сигнал при помощи BCU, необходимый для контроля модуля управления трубой поездов. BCU получает сигнал управления из аппаратного обеспечения контроллера, а давление в направляющей полости изменяется по передаче контроллера.

4.3 Direct brake

直接制动

Прямое торможение

Direct brake is the control of directly supplying air to the bogie brake cylinder. It is mainly used under single driving of the locomotive (such as shunting) and reconnection.

直接制动是一种直接向转向架制动缸供风的控制。主要用于机车单独驾驶（如调车时）及重联时使用。

Прямое торможение рассчитано на управление, которое прямо снабжает тормозной цилиндр тележки воздухом. В основном предназначается для отдельного вождения локомотива (например, при маневрировании) и при спаривании.

4.4 Parking brake

停放制动

Торможение останова

Parking brake adopts the spring application/pressure release type and is controlled by the bistable valve B61. The valve can be driven by electric signals from the cab or driven by manual operation of the valve body.

停放制动为弹簧施加/压力释放式，由双稳态阀 B61 控制。此阀可以由来自司机室的电气信号驱动，或者通过对阀本身的手动操作驱动。

Торможение останова рассчитано на тип приложения пружины/падения давления, контролируется клапаном с двумя устойчивыми состояниями B61. Данный клапан может приводиться электрическим сигналом от кабины машиниста, или приводиться ручной операцией собственного клапана.

In case of parking brake application, pressure in the parking brake cylinder is 0 kPa. Parking brake and normal brake cannot be applied simultaneously: if the pressure of the parking brake cylinder is 0 kPa and normal brake is applied, the parking brake cylinder will reach the same pressure as the normal braking through two check valves, and the braking force relevant to the parking portion will be reduced to avoid damage to calipers of the brake cylinder.

当施加停放制动时，停放制动气缸内的压力为 0 kPa。不能同时施加停放制动和常用制动：如果停放制动气缸内的压力为 0 kPa，而常用制动被施加，则停放制动气缸将通过双止回阀被充注至与常用制动相同的压力，与停放部分相关的制动力由此被减小，以避免损坏制动气缸的卡钳。

При приложении торможения останова, давление в тормозном цилиндре останова составляет 0 кПа. Торможение останова и обыкновенное торможение не могут одновременно осуществиться: приложено обыкновенное торможение при давлении тормозного цилиндра останова 0 кПа, тормозной цилиндр останова будет наполниться давлением, идентичным обыкновенному торможению при помощи двустороннего обратного клапана, при этом, тормозная сила, связанная с частью останова, будет уменьшаться во избежание калибра тормозного цилиндра.

Pressure of the parking brake loop can be checked by the pressure switch or the pressure testing point.

停放制动回路的压力可由压力开关或压力测试点进行检查。

Давление контура торможения останова может провериться по выключателю давления или точке измерения давления.

The status of the parking brake can be checked from the outside of the locomotive through the parking brake indicator.

从机车外面可通过停放制动指示器查看停放制动器状况。

Состояние тормоза останова может наблюдаться из внешней части локомотива с использованием тормозного указателя останова.

If the parking brake has faults, the parking brake can be isolated through the cock.

如果停放制动故障，可通过塞门进行隔离。

При неисправности торможения останова, можно изолировать при помощи крана

4.5 Direct brake action pipe control

直接制动作用管控制

Управление трубой прямого торможения

When multiple locomotives are connected, the direct brake action pipe is adopted to achieve the effect that the guide locomotive can directly control the brake cylinder of the trailed locomotive.

当多辆机车联挂时，将采用直接制动作用管来实现前导机车对后挂机车制动缸的直接控制。

При прицепе многочисленных локомотивов, будет использовать трубу прямого торможения для осуществления прямого контроля тормозного цилиндра заднего прицепного локомотива передним направляющим локомотивом.

The brake requests (direct brake and emergency brake) from the guide locomotive are all achieved through the direct brake action pipe.

来自前导机车的制动请求（直接制动和紧急制动）均通过直接制动作用管实现。

Просьба о торможении (прямое и аварийное торможение), полученная от переднего направляющего локомотива, должна осуществляться при помощи трубы прямого торможения.

4.6 Deadhead

无火回送

Отдача в холодном состоянии

When the driving power supply is cut off, the locomotive can conduct deadhead as a single wagon, and the B01.Z25 cock must be closed manually during deadhead. During locomotive deadhead, the maximum pressure of the brake cylinder depends on the selection position of the handle of the distribution valve.

切除驱动电源时，机车可作为单一的货车进行无火回送，回送时 B01.Z25 塞门必须人工关闭。机车无火回送时，制动缸的最大压力取决于分配阀手柄的选择位置。

При отключении источника питания привода, как одиночный грузовой поезд, локомотив может осуществить отдачу в холодном состоянии, при отдаче, кран B01.Z25 обязательно искусственно закрывается. При отдаче в холодном состоянии локомотива, максимальное давление тормозного цилиндра зависит от выбранного положения рукоятки распределительного клапана.

Section V Control system pipeline

第五节 控制系统管路

Раздел V Трубопровод системы управления

The control system pipeline is consisted of auxiliary air compressor, auxiliary dryer, auxiliary air reservoir, one-way valve and the connecting pipelines. The control system pipeline has the following functions: before raising the pantograph, the auxiliary air compressor could provide the compressed air for the pantograph and the main circuit breaker; during the dropping of the pantograph, the control air reservoir will store the compressed air used to raise the pantograph and close the main circuit breaker next time.

控制系统管路是由辅助空气压缩机、辅助干燥器、辅助风缸、单向阀及其连接管路组成。控制系统管路具有下列功能：在机车升弓前，由辅助压缩机提供受电弓和主断路器所需的压缩空气；在机车放置时，利用辅助风缸保存压缩空气，以备下次升弓和闭合主断路器用。

Трубопроводы системы управления локомотивом состоят из вспомогательного воздушного компрессора, вспомогательного осушителя, вспомогательного пневмоцилиндра, одностороннего клапана и их соединительных трубопроводов. Трубопровод системы управления имеет следующие функции: перед подъемом пантографа локомотива, вспомогательный компрессор представляет сжатый

воздух, необходимый для пантографа и главного выключателя; при размещении локомотива, используется вспомогательный пневмоцилиндр в целях хранения сжатого воздуха, предназначенного для подъема пантографа и замыкания главного выключателя в следующий раз.

The auxiliary air compressor is driven by the direct current motor powered by the storage battery. The main technical parameters are as follows:

辅助空气压缩机由蓄电池供电的直流电机驱动，主要技术参数如下：

Вспомогательный воздушный компрессор приводится электродвигателем постоянного тока, питающимся от аккумулятора, основные технические параметры приведены ниже:

Rated working pressure: DC110V;

额定工作电压：DC110V；

Номинальное рабочее напряжение: DC110V;

Rated power: 800W±7%;

额定功率：800W±7%；

Номинальная мощность: 800Вт±7%;

Rated displacement: 64L/min±7%.

额定排量：64L/min±7%。

Номинальный литраж: 64L/мин±7%.

Section VI Auxiliary system pipeline

第六节 辅助系统管路

Раздел VI Трубопровод вспомогательной системы

The locomotive auxiliary system pipeline is equipped to improve the operating conditions and ensure the operation security of the train. It is composed of the sanding system pipeline, wheel-rail lubrication controller pipeline and whistle pipeline.

机车辅助系统管路是为改善机车运行条件和确保列车运行安全设置的。它由撒砂系统管路、轮轨润滑装置管路、风笛管路等组成。

Трубопровод вспомогательной системы локомотива предусмотрен для улучшения условий работы локомотива и обеспечения безопасной эксплуатации локомотива. Он состоит из трубопровода системы пескоподачи, трубопровода смазочного устройства колеса с рельсами и трубопровода тифона.

The sanding system pipeline of each locomotive is composed of 8 sand boxes, 8 sanders and solenoid valves controlling working of the sand boxes and the sanders.

每台机车撒砂系统管路由 8 个砂箱、8 个撒砂器和控制其工作的电磁阀组成。

Трубопровод системы пескоподачи каждого локомотива состоит из 8 ящиков для песка, 8 песочниц и электромагнитного клапана, управляющего его работой.

The solenoid valve and the controller of the wheel-rail lubrication controller pipeline are mounted inside of the car; while the spray nozzle and grease tank are mounted on the bogie.

轮轨润滑装置管路由电磁阀及控制器等构成，这些设备装在车内；喷头和油脂罐等装在转向架上。

Трубопровод смазочного устройства колес с рельсами состоит из электромагнитного клапана и контроллера, которые предусматриваются в вагоне; сопла и резервуары для жира и т.д. предусмотрены в тележке.

The whistle and fog whistle are arranged respectively on the left side and right side of the locomotive cab top cover; the driver's desk is provided with control button for whistle and fog whistle and spare whistle

button; under the foot of the driver, there is the foot switch for controlling the whistle.

在机车司机室顶盖上的左右侧分别设有汽笛、雾笛，司机室操纵台上设有控制汽笛工作的手动按钮、司机脚下设有控制雾笛脚踏开关。

На левой и правой сторонах крышки кабины машиниста локомотива отдельно предусмотрены гудок и туманный свисток, в пульте управления кабины машиниста предусмотрена ручная кнопка, управляющая работой гудка, под ногой машиниста предусмотрен ножной выключатель, управляющий туманным свистком.
