

团 体 标 准

全国团体标准信息平台 T/CSAE 80 - 2018

能量回馈式汽车液压防抱死制动系统 耐久性能要求及台架试验方法

Endurance performance requirements and bench test methods for
energy-regeneration automobile hydraulic anti-lock braking system

全国团体标准信息平台

2018-09-03 发布

2018-09-03 实施

中国汽车工程学会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	3
4.1 基本要求	3
4.2 液压控制单元性能要求	3
5 试验条件	4
5.1 试验设备要求	4
5.2 样件要求	4
6 试验方法	4
6.1 密封性试验	4
6.2 EABS 动态性能试验	4
6.3 工作噪声试验	5
6.4 耐久性能试验	5

全国团体标准信息平台

前 言

本标准是依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由电动汽车产业技术创新战略联盟提出。

本标准主要起草单位：浙江亚太机电股份有限公司，清华大学，中国科学院电工研究所。

本标准主要起草人：施正堂，张俊智，郑利水，郭昊，李立刚，秦志勇，袁炳，苟晋芳，李禹瞳，孙东升，李超。

本标准首次发布。

全国团体标准信息平台

能量回馈式汽车液压防抱死制动系统耐久性能要求及台架试验方法

1 范围

本标准规定了能量回馈式汽车液压防抱死制动系统 (简称 EABS) 的基本参数、耐久试验方法。

本标准适用于 M1、M2 型电动汽车用各种开关阀类型的能量回馈式液压防抱死制动系统, 其它类型的能量回馈式液压防抱死制动系统可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本 (包括所有的修改单) 适用于本文件。

GB/T 2423 电子电工产品基本环境试验规程试验

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验—盐雾试验

GB 10830 机动车制动液使用技术条件

GB 12676 商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法

GB/T 13594 机动车和挂车防抱制动性能和试验方法

GB/T 30038 道路车辆 电气电子设备防护等级 (IP 代码)

QC/T 1005 汽车防抱死制动系统液压电磁调节器技术要求及台架试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 能量回馈式汽车液压防抱死制动系统 (EABS) Energy-regeneration Antilock Brake System

3.2 电子制动力分配 (EBD) Electric Brakeforce Distribution

3.3 液压控制单元 (HCU) Hydraulic Control Unit

3.4 低压蓄能器 LPA Low Pressure Accumulator

EABS 总成中用来临时性地储存因轮子抱死 (或趋于抱死) 而排出的制动液的存储装置。

3.5 中压蓄能器 MPA Medium Pressure Accumulator

EABS 总成中用来临时性地储存因车辆进行能量回收而多出的制动液的存储装置。

3.6 回油泵 Return Flow Pump

EABS 总成中用来将 LPA 中的制动液抽回至主缸和将 MPA 中的制动液抽往轮缸的泵元件。

3.7 回油泵电机 Motor

EABS 总成中用来驱动回流泵的电机。

3.8 进液阀 Inlet Valve

EABS 总成中用来控制制动液进入轮缸的电磁阀。

3.9 出液阀 Outlet Valve

EABS 总成中用来控制制动液排出轮缸的电磁阀

3.10 隔离阀 separating valve

EABS 总成中用来控制主缸制动液进入轮缸的电磁阀。

3.11 切换阀 switching valve

EABS 总成中用来控制主缸制动液进入中压蓄能器的电磁阀

3.12 调压阀 Release valve

EABS 总成中用来控制中压蓄能器制动液进入轮缸的电磁阀。

3.13 额定工作压力 Rated Working Pressure

EABS 执行器总成技术文件规定的工作液压。

3.14 额定工作电压 Rated Working Voltage

EABS 执行器总成技术文件规定的工作电压。

3.15 增压滞后时间 Lag time of pressure build-up

在阶梯升压过程中，第一个台阶增压起步时，压力信号相对电信号的滞后时间。

3.16 降压滞后时间 Lag time of pressure decrease

在阶梯降压过程中，第一个台阶降压起步时，压力信号相对电信号的滞后时间。

3.17 电子控制单元 (ECU) Electrical Control Unit

4 要求

4.1 基本要求

基本参数见表 1。

表 1 基本参数

序号	项目	参数值
1	工作介质	DOT3 及以上合成制动液
2	工作环境温湿度	-40℃ ~ 120℃, 最大允许湿度 95%
3	额定工作液压力	12MPa
4	允许使用最高工作液压力	16MPa
5	额定工作电压	DC9.5V ~ 16V
6	工作耐电压	DC18V 1h 100℃

4.2 液压控制单元性能要求

样件经过耐久试验后, 进行性能复测, 应满足 4.2.1、4.2.2、4.2.3 要求。

4.2.1 密封性要求

受检产品在耐久试验后每个通道的密封性应满足表 2 要求。

表 2 密封性要求

试验项目	压力降 (升) 值 (MPa)
高压密封性	≤ 0.7
低压密封性	≤ 0.18
真空密封性	$\leq 0.15 \times 10^{-6}$
保压密封性	≤ 0.35
低压蓄能器腔密封性	≤ 0.15
中压蓄能器腔密封性	≤ 0.15

4.2.2 动态性能要求

4.2.2.1 产品的 ABS 动态特性要求按 QC/T 1005 中 4.5.1、4.5.2、4.5.3、4.5.4、4.5.5 的要求执行。

4.2.2.2 在压力切换测试过程中，左前轮和右前轮出口压力在（0 ~ 0.02）MPa 之间，左后轮和右后轮出口压力应为（ 6 ± 0.3 ）MPa，中压蓄能器接口的压力应为（ 6 ± 0.3 ）MPa。

4.2.2.3 打开调压阀，两前轮出口的输出流量应大于 2.7mL/s。

4.2.3 工作噪声

受检样件的工作噪声应小于 76dB。

5 试验条件

5.1 试验设备要求

5.1.1 试验装置

5.1.1.1 产品的 ABS 调节性能试验设备按 QC/T 1005 中 5.1.1 要求执行。

5.1.1.2 试验设备应控制隔离阀、切换阀和调压阀线圈的通断电状态和工作时间。工作时间的控制误差应不大于 2%。

5.1.1.3 试验设备应能提供 0MPa ~ 16MPa 的压力，压力源的控制误差应不大于 2%。

5.1.1.4 试验设备应在输出口应串联流量计，并实时监测压输出口流量。

5.1.2 噪音检测台

噪音检测台内环境噪音应低于 40dB；声级计的拾音头安装在被试样件上方 700mm 处。

5.2 样件要求

样件应为按经规定程序批准的技术文件制造的产品。

6 试验方法

6.1 密封性试验

密封性要求按 T/CSAE 79-2018 中 6.1 的要求执行。

6.2 EABS 动态性能试验

动态性能试验按 T/CSAE 79-2018 中 6.2 的要求执行。

6.3 工作噪声试验

6.3.1 模拟实车状态安装样件(带安装支架和减振垫),控制线路与模拟控制器或实车控制器相连;装入噪音检测台。

6.3.2 操作控制器,模拟常规制动的升压、保压、降压过程,试验压力为(12±0.5)MPa;记录样件的工作噪音。

6.4 耐久性能试验

6.4.1 耐久试验构成

模拟实车状态安装样件,样件的控制线路与模拟控制器或实车控制器相连。工作耐久性试验的EABS制动由六部分组成,其循环组成关系见表3。

表3 耐久性能试验循环组成关系

温度(℃)	常规	ABS 循环 I	ABS 循环 II	EBD	回馈制动 循环 I	回馈制动 循环 II	循环顺序
23±5	96000	750	1250	6000	192000	192000	96N-2ABS-6EBD-3840R
100±4	24000	750	1250	6000	64000	64000	24N-2ABS-6EBD-128R
120±4	8000	0	0	0	0	0	8N-0ABS-0EBD-0R
-30±2	24000	250	750	3000	64000	64000	24N-1ABS-3EBD-128R
-40±2	8000	0	0	0	0	0	8N-0ABS-0EBD-0R
	160000	1750	3250	15000	320000	320000	820000

注: N 为常规制动, R 为回馈制动(循环 I: 3MPa, 循环 II: 8MPa), ABS 为 ABS 介入工作(循环 I: 12MPa, 循环 II: 6MPa), EBD 为 EBD 介入工作(举例: 30N-2ABS-6EBD-60R 表示单次循环中有 30 次常规制动, 2 次 ABS 介入工作制动, 6 次 EBD 制动和 60 次回馈制动。)

6.4.2 常规制动压力比例

常规制动压力比例如表4所示。

表4 耐久性能试验常规制动各压力的构成比例

制动压力	23±5℃	100±4℃	120±4℃	-30±2℃	-40±2℃	总计
12MPa	9600	2400	800	2400	800	16000
9MPa	28800	7200	2400	7200	2400	48000
5MPa	57600	14400	4800	14400	4800	96000

6.4.3 ABS 测试循环

6.4.3.1 ABS 测试循环如图 1 所示。

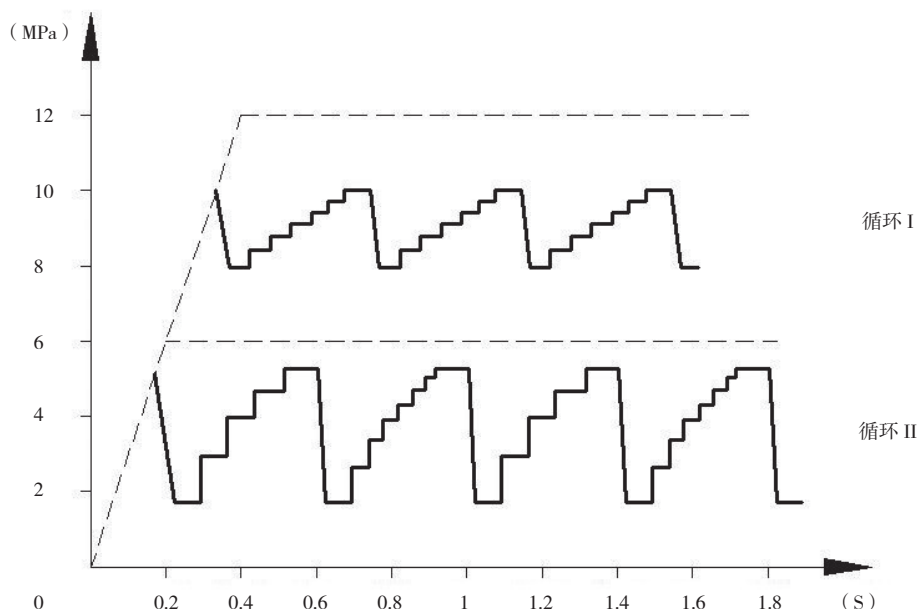


图 1 ABS 循环测试方法

6.4.3.2 循环 I: 单个循环中增压时间为 5ms, 压保压时间为 60ms, 降压时间为 (15 ± 5) ms, 降压保压 10ms。单阶段增加阶梯数为 4 ~ 7 个。压力控制区间为 $(7 \sim 10.5)$ MPa, 约重复调节 24 次, 单个循环控制时间为 (10 ± 0.5) s。(控制时间误差应不大于 2%, 下同)

6.4.3.3 循环 II: 单个循环分为两个阶段, 第一阶段中阶梯增压时间 10ms, 增压保压时间为 60ms, 降压时间为 (15 ± 5) ms, 降压保压 10ms。第二阶段增压时间为 5ms, 压保压时间为 60ms, 降压时间为 (15 ± 5) ms, 降压保压 10ms。单阶段增加阶梯数为 4 ~ 7 个。

6.4.3.4 两阶段压力控制区间皆为 3 ~ 5MPa, 约依次重复两个阶段 13 次, 单个循环控制总时间为 (10 ± 0.5) s。

6.4.4 EBD 耐久测试方法

如图 2 所示进行 EBD 耐久测试, EBD 测试循环中, 油压源压力为 9MPa, 后轮压力初始值: 6MPa。降压时间为 7ms, 增压时间为 20ms, 各保压阶段时间为 1 s。EBD 控制时间为 3s。(控制时间误差应不大于 2%)

6.4.5 回馈制动测试方法

6.4.5.1 循环 I: 油压源压力为 (3 ± 0.5) MPa, 0.5s 后隔离阀加电, 切换阀加电, 持续到循环结束; 3.5s 后电机及调压阀加电, 工作 1s 后循环一结束, 所有电磁阀及电机断电。(控制时间误差应不大于 2%, 下同)

6.4.5.2 循环 II: 油压源压力为 (8 ± 0.5) MPa, 0.5s 后隔离阀加电, 切换阀加电, 持续到循环结束;

1.5s 后电机及调压阀加电，工作 1s 后循环二结束，所有电磁阀及电机断电。

6.4.5.3 回馈制动循环 I 和循环 II 执行比例为 50/50。

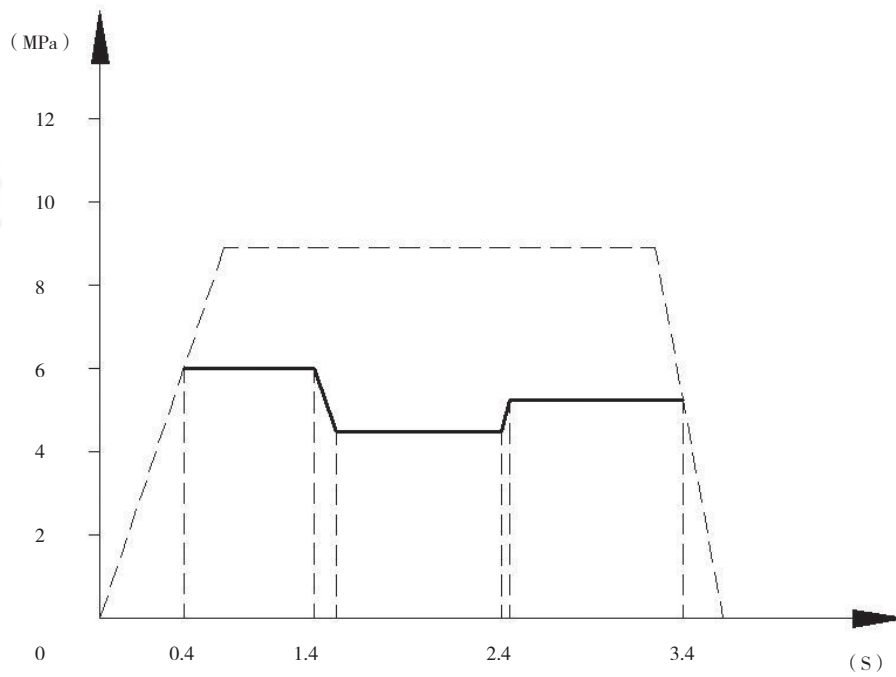


图 2 EBD 测试方法