

ПРАВИЛНИК ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКА ПРОВЕРКА НА СПИРАЧНИТЕ СИСТЕМИ (ПРИССС)

Въз основа на Директива Ril 915 „Bremsen im Betrieb prüfen und bedienen“
Адаптирано за нуждите на БДЖ



Версия 1.0 | София, 2026 г.

Автор:
Федя Серафиев
Специалист железопътни спирачни системи

Техническа препратка:
Разделът за ремонт и изпитване на разпределители (KE0, KE1, KE2)
се изпълнява съгласно утвърден Наръчник (ISBN 978-619-93799-1-2).

ИЗДАТЕЛСКА ИНФОРМАЦИЯ

Рецензенти:

инж. Христо Сугарев - Главен инженер Пътнически вагони в ППП Пловдив към БДЖ - Пътнически превози ЕООД

инж. д-р Венелин Павлов - Главен експерт в отдел Ремонт и експлоатация на вагони, Дирекция ПЖПС, Холдинг БДЖ ЕАД

Издател: Федя Серафиев

Формат: Електронно издание (DOCX/PDF)

Първо издание: София, 2026 г.

ISBN 978-619-93799-2-9

© 2026 Федя Серафиев, автор

Всички права запазени. Никаква част от това издание не може да бъде препечатвана или разпространявана без писмено съгласие на автора.

Website: spirachki.eu

ПРАВИЛНИК ЗА ПРОВЕРКА И ОБСЛУЖВАНЕ НА СПИРАЧКИТЕ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯ *(Методика за техническо обслужване на подвижния жп състав съгласно Ril 915 и VPI 07)*

СЪДЪРЖАНИЕ

СЪДЪРЖАНИЕ	3
УВОДНИ ПОЛОЖЕНИЯ	6
НОРМАТИВНА ОСНОВА: ДИРЕКТИВИ НА DEUTSCHE VAHN	6
1. Ril 915 – Директен аналог на ПРИСС.....	6
2. Ril 951 – Поддръжка и ремонт на спирачни системи	7
РАЗДЕЛ I: ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ НОРМИ ЗА ПЛЪТНОСТ	8
1. Цел и обхват	8
2. Работно налягане	8
3. Проверка за плътност (Dichtheitsprüfung)	8
3.1. Процедура за измерване:	8
3.2. Допустими норми за спад (загуби):	8
РАЗДЕЛ II: ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПЪЛНА ПРОБА НА СПИРАЧКИТЕ	10
1. Предварителни условия.....	10
2. Етап 1: Проверка за плътност	10
3. Етап 2: Задействане (Anlegen)	10
4. Етап 3: Проверка на херметичността в задействано състояние.....	10
5. Етап 4: Разхлабване	10
6. Етап 5: Проверка на сигнала Пробата завършена.....	11
РАЗДЕЛ III: СЪКРАТЕНА ПРОБА НА СПИРАЧКИТЕ	12
1. Кога се извършва (Случаи)	12
2. Процедура (Алгоритъм)	12
Таблица: Критерии за годност (Quick Reference).....	12
РАЗДЕЛ IV: СПЕЦИФИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СПИРАЧНИТЕ КОМПОНЕНТИ .14	
1. Спирачни разпределители (Вентили)	14
2. Спирачни цилиндри и ходове на буталата	14
2. Автоматични регулатори на спирачното лостово предаване (SAB)	14
.....	15
Таблица: Критерии за годност (Технически параметри)	15

РАЗДЕЛ V: КРИТЕРИИ ЗА ИЗНОСВАНЕ И НОРМИ ЗА БРАКУВАНЕ	16
1. Спирачни дискове.....	16
2. Спирачни накладки (за дискови спирачки)	16
3. Спирачни калодки (композиционни и чугунени)	17
4. ГВП и съединителни ръкави	17
Таблица: Критерии за годност (Износване).....	18
РАЗДЕЛ VI: ДЕЙСТВИЯ ПРИ НЕИЗПРАВНОСТ НА СПИРАЧНАТА СИСТЕМА	20
1. Изолиране на спирачка	20
2. Критерии за изолиране	20
3. Спирачна маса и сигурност	20
Таблица: Критерии за годност (Действия при дефект).....	20
РАЗДЕЛ VII: ЕКСПЛОАТАЦИЯ ПРИ ЗИМНИ УСЛОВИЯ	22
1. Борба с конденза и замръзването	22
2. Спиране за почистване (Putzbremung).....	22
3. Специфични проби при зимни условия	22
Таблица: Критерии за годност (Зимна експлоатация).....	22
РАЗДЕЛ VIII: ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА СПИРАЧНАТА МАСА И СПИРАЧНИЯ ПРОЦЕНТ	24
1. Основни понятия	24
2. Формула за спирачен процент (Brh).....	24
3. Необходим спирачен процент	24
4. Динамични корекции (DB стандарт).....	24
Таблица: Критерии за годност (Спирачни проценти).....	25
Спирачен лист (Bremszettel)	25
РАЗДЕЛ IX: СПИРАЧНИ РЕЖИМИ И ПОЗИЦИИ (G, P, R, Mg)	26
1. Режим G (Güterzüge - Товарен).....	26
2. Режим P (Personenzug - Пътнически)	26
3. Режим R (Rapid - Скоростен)	26
4. Магнитна релсова спирачка (Mg)	26
Правила за композиране (Немски стандарт).....	26
Таблица: Критерии за годност (Спирачни режими)	27
РАЗДЕЛ X: ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ И РЕМОНТ НА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛИ (ТИП KE)	28
РАЗДЕЛ XI: ЗАПАСНИ РЕЗЕРВОАРИ И СПИРАТЕЛНИ КРАНОВЕ	29
РАЗДЕЛ XII: ТЕХНИЧЕСКО ИЗПИТВАНЕ НА ЗР И СТЕНДОВИ ИЗПИТВАНИЯ (LN3 / VPI 07)	30
ПРИЛОЖЕНИЕ №1: ЧЕК-ЛИСТ ЗА РЕВИЗОРА НА ВЛАКА (Bremsprobe)	32
Опит с водещи производители на спирачни системи.....	34



УВОДНИ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящият документ е разработен с цел оптимизация, модернизация и привеждане на експлоатационните процедури по поддръжка и изпитване на спирачните системи в съответствие с актуалните европейски железопътни изисквания.

При съставянето на разделите са използвани методическите насоки, заложи в директивата на Deutsche Bahn Ril 915 Bremsen im Betrieb prüfen und bedienen (Проверка и обслужване на спирачките при експлоатация). Целта на документа е да замени остарелите нормативи с утвърдени технически критерии, които осигуряват по-висока безопасност, по-добра оперативна съвместимост и оптимизиране на времето за технически операции по влаковете.

Всички посочени параметри, времеви граници и технически допустими отклонения са базирани на съвременните стандарти за качество и надеждност на спирачните компоненти, експлоатирани в рамките на железопътната мрежа на DB, и са адаптирани към спецификата на наличния подвижен състав, функциониращ в условията на БДЖ.

НОРМАТИВНА ОСНОВА: ДИРЕКТИВИ НА DEUTSCHE BAHN

Настоящият правилник е разработен въз основа на действащите технически директиви на Deutsche Bahn (DB). По-долу са посочени конкретните нормативни документи, от които е черпена информацията, адаптирана за нуждите на БДЖ.

1. Ril 915 – Директен аналог на ПРИСС

Директивата **Ril 915 „Bremsen im Betrieb prüfen und bedienen“** (Проверка и обслужване на спирачките при експлоатация) е прекият германски аналог на ПРИСС. Тя регламентира всички процедури за изпитване и обслужване на спирачните системи в експлоатационни условия и е разделена на няколко модула:

Ril 915.01: Общи основи и терминология – дефиниции, основни понятия и обхват на приложение.

Ril 915.0107: Конкретни указания за изпитване на спирачките (Bremsprobe) – процедури за пълна и съкратена проба, критерии за допустими стойности.

Ril 915.02: Спирачки на локомотиви и мотрисни влакове – специфични изисквания за тягов подвижен състав.

i **Адаптация за БДЖ:** Процедурите от Ril 915 са адаптирани към спецификата на подвижния състав и техническите условия, функциониращи в рамките на БДЖ. Там където немският стандарт се различава от актуалната практика на БДЖ, е посочено изрично.

2. Ril 951 – Поддръжка и ремонт на спирачни системи

Докато ПРИСС обединява ремонта и експлоатацията в един документ, в Германия поддръжката е изведена в отделна серия директиви. **Ril 951 (Instandhaltung der Bremsanlagen)** описва техническите изисквания за ремонт, допуските при износване и методите за стендово изпитване на спирачните компоненти. В нея са регламентирани:

Технически изисквания за периодичен ремонт на спирачните компоненти.

Допуски при износване и гранични стойности за бракуване.

Методи и процедури за функционално стендово изпитване на разпределители, цилиндри и регулатори.

Забележка: Разделът за ремонт и изпитване на разпределители тип KE0/KE1/KE2 (Раздел X от настоящия ПРИСС) се изпълнява съгласно специализирания „Наръчник за ремонт и изпитване на функционални вентили KE0/KE1/KE2“ (автор: Федя Серафиев, ISBN 978-619-93799-1-2), базиран на изискванията на Ril 951.

РАЗДЕЛ I: ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ НОРМИ ЗА ПЛЪТНОСТ

1. Цел и обхват

Настоящият правилник определя нормите за изпитване, експлоатация и техническо състояние на спирачните системи. Всички стойности са съобразени с европейските стандарти за безопасност и оперативна съвместимост.

2. Работно налягане

- Главен въздухопровод (ГВП): Стандартно работно налягане 5.0 bar (± 0.05 bar).
- Захранващ въздухопровод (ЗВ): 8.0 bar до 10.0 bar (за влакове с дискови спирачки и автоматични врати).

3. Проверка за плътност (Dichtheitsprüfung)

Преди всяка проба на спирачките, влакът трябва да бъде проверен за загуби на въздух. Това е най-важният индикатор за техническото състояние на уплътненията и разпределителите.

3.1. Процедура за измерване:

1. Влакът се зарежда до работно налягане 5.0 bar.
1. Изключва се захранването на ГВ от крана на машиниста (позиция Изолирано или Средно положение).
1. Изчаква се 1 минута за стабилизиране на налягането.
1. Измерва се спадът на налягането за следващата 1 минута.

2. 3.2. Допустими норми за спад (загуби):

Тип влак	Максимален спад за 1 мин.	Забележка
Пътнически влакове	0.2 bar	До 20 вагона

Тип влак	Максимален спад за 1 мин.	Забележка
Товарни влакове (празни)	0.3 bar	До 60 оси
Товарни влакове (натоварени)	0.5 bar	Дълги композиции (над 120 оси)

Забележка: Ако спадът надвишава тези стойности, влакът се счита за технически неизправен и не се допуска за движение до откриване и отстраняване на теча.

РАЗДЕЛ II: ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПЪЛНА ПРОБА НА СПИРАЧКИТЕ

1. Предварителни условия

Преди започване на пробата, влакът трябва да бъде зареден до работно налягане от 5.0 bar. Ревизорът (или лицето, извършващо пробата) трябва да се увери визуално, че всички ръчни спирачки са разхлабени и спирачните калодки/дискове не са в контакт с работните повърхности.

2. Етап 1: Проверка за плътност

- Действие: Машинистът поставя крана в положение Изолирано.
- Време: Засича се спадът за 60 секунди.
- Норма: Спадът не трябва да превишава стойностите, дефинирани в Раздел I (напр. 0.3 bar/min за товарни влакове).
- Цел: Гарантиране, че влакът няма критични течове, които биха компрометирали спирането.

3. Етап 2: Задействане (Anlegen)

- Действие: Машинистът прави степен на задържане, като понижава налягането в ГВП с 0.5 bar (от 5.0 на 4.5 bar).
- Наблюдение: Ревизорът преминава покрай целия влак и проверява:
 - Излизане на буталата на спирачните цилиндри.
 - Прилепване на калодките към колелата или на накладките към дисковете.
 - Индикаторите за състоянието (при вагоните, оборудвани с такива - обикновено червен цвят).

4. Етап 3: Проверка на херметичността в задействано състояние

Това е важна стъпка от немската школа, която често се пропуска у нас.

- Цел: Да се провери дали спирачните цилиндри държат.
- Изискване: Спирачките трябва да останат в задействано състояние без саморазхлабване за минимум 5 минути.

5. Етап 4: Разхлабване

- Действие: Машинистът повишава налягането в ГВП до работните 5.0 bar. При дълги влакове се позволява използването на ударно пълнене (Füllstoß), но без да се превишава прага на препълване на разпределителите.
- Наблюдение: Ревизорът проверява:
 - Прибиране на буталата.
 - Отлепяне на спирачните накладки (трябва да има видима хлабина).
 - Индикаторите за състоянието (промяна в зелен цвят).

6. Етап 5: Проверка на сигнала Пробата завършена

Пробата се счита за успешна само когато ревизорът се увери, че последният вагон е разхлабил правилно. Това гарантира целостта на главния въздухопровод по цялата дължина на влака.

Забележка: Комуникацията между машиниста и ревизора се извършва чрез радиостанция или установени светлинни сигнали (Zp 6, Zp 7, Zp 8), като се избягват двусмислени команди.

РАЗДЕЛ III: СЪКРАТЕНА ПРОБА НА СПИРАЧКИТЕ

1. Кога се извършва (Случаи)

Съгласно стандартите на DB, съкратена проба се прави задължително при:

- Смяна на локомотив: Когато към вече проверен влак се прикачи нов тягов състав.
- Прикачване на вагони: В края на композицията (проверява се само добавената част).
- След разкъсване на влака: При повторно съединяване на въздухопроводите.
- Продължителен престой: При престой на влака на гара над 60 минути.
- Смяна на кабината: При работа с мотрисни влакове или push-pull композиции.

2. Процедура (Алгоритъм)

При съкратената проба не се обикаля целият влак. Проверката се извършва само на последния вагон (или на вагоните, които са били откачени/закачени).

1. Зареждане: Влакът се държи на 5.0 bar.
1. Задействане: Машинистът прави степен на задържане (спад с 0.5 bar).
1. Контрол (отзад): Ревизорът проверява дали спирачката на последния вагон е действала.
1. Разхлабване: Машинистът възстановява налягането на 5.0 bar.
1. Финален контрол: Ревизорът проверява дали спирачката на последния вагон е разхлабила напълно.

Защо само последния вагон? Ако въздухът е стигнал до края на влака и е действал последната спирачка, това е доказателство, че всички спирателни кранове между вагоните са отворени и магистралата е непрекъсната.

Таблица: Критерии за годност (Quick Reference)

Параметър	Стойност / Норма	Допуск
Работно налягане в ГВ	5.0 bar	±0.05 bar

Параметър	Стойност / Норма	Допуск
Степен за задействане (Проба)	0.5 bar (до 4.5 bar)	±0.1 bar
Пълно задържане	1.5 bar (до 3.5 bar)	±0.1 bar
Макс. налягане в цилиндъра (СЦ)	3.8 bar	±0.1 bar
Плътност (Товарен влак)	0.3 – 0.5 bar / min	Максимум
Плътност (Пътнически влак)	0.2 bar / min	Максимум
Чувствителност на вентила	Задейства при 0.4 bar	за 6 секунди
Време за разхлабване (P)	15 – 20 секунди	Стандарт UIC

РАЗДЕЛ IV: СПЕЦИФИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СПИРАЧНИТЕ КОМПОНЕНТИ

Този раздел дефинира изискванията към основните възли на спирачната система, съобразени със съвременните технически стандарти на европейските норми.

1. Спирачни разпределители (Вентили)

Разпределителят е сърцето на спирачката. Той трябва да отговаря на следните динамични характеристики:

- Чувствителност: Разпределителят трябва да влезе в действие при спад на налягането в ГВП от 0.4 bar в рамките на 6 секунди.
- Нечувствителност: Разпределителят НЕ трябва да задейства при бавен теч в ГВП (спад от 0.3 bar за 1 минута).
- Автоматичност: При пълно изпразване на ГВП (прекъсване на влака), разпределителят трябва незабавно да премине в режим на бързо спиране.

2. Спирачни цилиндри и ходове на буталата

За разлика от старите норми, където се търсеха големи ходове, модерната концепция залага на минимални и прецизни движения:

- За дискови спирачки: Ходът на буталото е фиксиран конструктивно и не се регулира ръчно. Проверката е визуална.
- За калодкови спирачки: Ходът на буталото трябва да осигурява оптимална хлабина между калодките и колелото (обикновено 5-10 мм в разхлабено състояние).
- Плътност на цилиндъра: При задействано състояние, спадът не трябва да превишава 0.1 bar за 5 минути.

2. Автоматични регулатори на спирачното лостово предаване (SAB)



Регулаторът трябва автоматично да поддържа постоянна хлабина между триещите се двойки, независимо от износването на калодките/накладките.

- Функционалност: При всяко пълно задействане и последващо разхлабване, регулаторът трябва да извършва корекция, ако хлабината е извън нормите.
- Контрол: Забранено е изкуственото скъсяване или удължаване на регулатора извън нормите, предписани от производителя (Knorr-Bremse, SAB WABCO и др.).

Таблица: Критерии за годност (Технически параметри)

Компонент	Параметър	Стойност / Норма
ГВП	Работно налягане	5.0 bar
ГВП	Максимално налягане при препълване	5.3 bar
Спирачен цилиндър	Налягане при пълно задържане	3.8 ±0.1 bar
Спирачен цилиндър	Време за пълнене (режим Р)	3 – 5 секунди
Спирачен цилиндър	Време за изпразване (режим Р)	15 – 20 секунди
Въздухопроводни кранове	Плътност в затворено положение	0 bar пропуск

РАЗДЕЛ V: КРИТЕРИИ ЗА ИЗНОСВАНЕ И НОРМИ ЗА БРАКУВАНЕ

Този раздел определя пределно допустимите граници на износване на триещите се елементи. Превишаването на тези норми води до незабавно изваждане на вагона/локомотива от експлоатация.

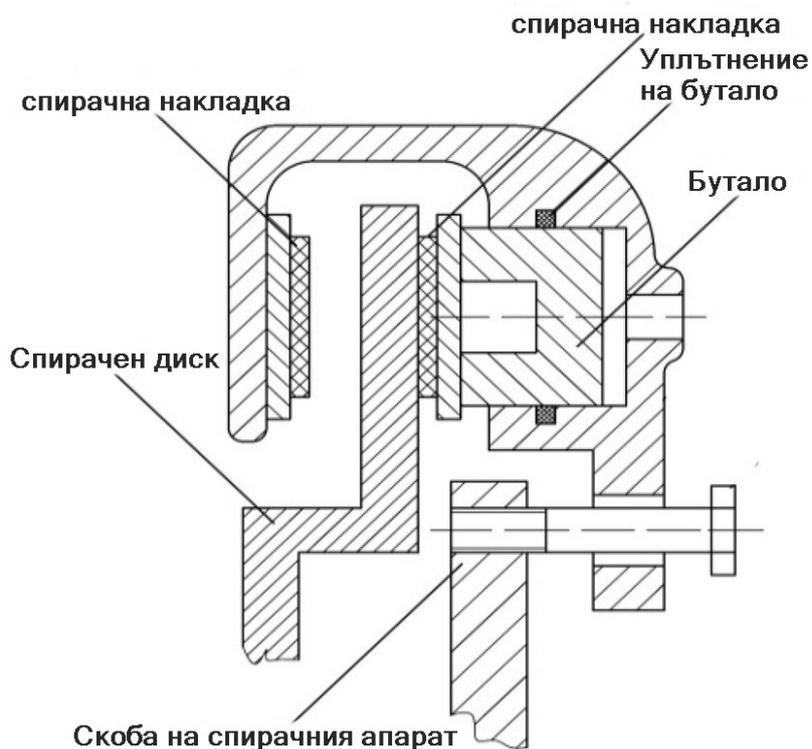
1. Спирачни дискове

Дисковете са подложени на огромни температурни напрежения.

- Минимална дебелина: Всеки диск има фабрично излята маркировка за пределно износване. За нови дискове с дебелина 110 мм, лимитът е 103-104 мм.
- Пукнатини: Допустими са малки радиални пукнатини с дължина до 2/3 от широчината на фрикционния пръстен.
 - ЗАБРАНЕНИ са пукнатини, достигащи до ръба на диска, или проходни пукнатини.
- Топлинни петна: Не са основание за брак, освен ако не са съпроводени с деформация (биене) на диска.

2. Спирачни накладки (за дискови спирачки)

- Минимална дебелина: Накладката се подменя, когато най-тънката ѝ част достигне 5 мм (без металната плоча).
- Равномерност: Разлика над 5 мм между двете накладки на един диск изисква проверка на спирачния апарат.
- Накладки с откъснати парчета (над 1/4 от повърхността) или овъглен фрикционен слой се
- подменят незабавно.



3. Спирачни калодки (композиционни и чугунени)

- Минимална дебелина:
 - Композиционни (тип К или L): 10 мм.
 - Чугунени (стандартни): 15 мм (при 10 мм съществува риск от счупване и падане в коловоза).

4. ГВП и съединителни ръкави

- Маркировка: Всеки ръкав трябва да има маркировка за година на производство. Немският стандарт препоръчва подмяна на всеки 6 години.
- Напуквания на гумата, достигащи до текстилната оплетка, са признак за незабавна смяна.



Таблица: Критерии за годност (Износване)

Елемент	Параметър	Гранична стойност (Брак)
Спирачен диск	Дебелина на фрикционния пръстен	Спрямо маркировката (-6 до -7 мм)
Дискова накладка	Дебелина на феродото	под 5 мм
Калодка (Чугун)	Дебелина в най-износената част	под 15 мм
Калодка (К-тип)	Дебелина в най-износената част	под 10 мм

Елемент	Параметър	Гранична стойност (Брак)
Спирачен маркуч	Дълбочина на пукнатините	Достигащи до текстилния слой
Колесна двойка	Термично натоварване	Влачещи петна над 0.7 мм

РАЗДЕЛ VI: ДЕЙСТВИЯ ПРИ НЕИЗПРАВНОСТ НА СПИРАЧНАТА СИСТЕМА

Този раздел описва процедурите при възникване на технически проблеми по време на движение или при преглед в междинна гара.

1. Изолиране на спирачка

Ако се установи дефект в разпределителя, спирачния цилиндър или механично затягане на спирачката, тя трябва да бъде изолирана.

- Процедура:
 - Затваря се изолиращият кран (Absperrhahn) към разпределителя.
 - Изтегля се ръкохватката за пълно изпразване на въздуха от разпределителя и цилиндъра.
 - Визуално се проверява дали накладките/калодките са се отделили от диска/колелото.
- Маркировка: Вагонът задължително се обозначава с жълт етикет (образец на UIC) за дефектна спирачка.

2. Критерии за изолиране

- Самоволно задържане (затягане) на спирачката.
- Силно изтичане на въздух от разпределителя или цилиндъра.
- Механична повреда в спирачното лостово предаване (SAB регулатор, лостове, тяги).
- Пожар или силно задимяване от спирачните накладки.

3. Спирачна маса и сигурност

- Преизчисляване: Изчислява се новата действителна спирачна маса на влака.
- Сравнение: Новата стойност се сравнява с необходимата спирачна маса за съответния участък и скорост.
- Ограничение: Ако спирачният процент падне под допустимия, скоростта на влака се намалява.

Таблица: Критерии за годност (Действия при дефект)

Проблем	Действие	Риск при неспазване
Загрял спирачен диск	Изолиране и охлаждане (без вода!)	Счупване на диска / Пожар
Теч от ГВП маркуч	Подмяна или изолиране на ГВП	Бързо спиране на влака
Неразхлабване на СЦ	Ръчно изпускане и изолиране	Плоски места на колелата
Счупена SAB тяга	Демонтиране/осигуряване и изолиране	Падане на детайли на пътя

Забележка: Забранено е движението на влак с изолиран последен вагон. Това е фундаментално правило в DB и UIC, за да се гарантира, че при разкъсване на влака, последната част ще спре автоматично.

РАЗДЕЛ VII: ЕКСПЛОАТАЦИЯ ПРИ ЗИМНИ УСЛОВИЯ

Този раздел регламентира специфичните мерки за поддържане на спирачната система в готовност при температури под 0 градуса С, снеговалеж и обледяване.

1. Борба с конденза и замръзването

Основният проблем е влагата в ГВП, която се превръща в лед и блокира малките канали на разпределителите.

- Продухване на ГВП: Преди пробата ГВП трябва да се продуха чрез кратко отваряне на крайните спирателни кранове в предната и задната част на влака.
- Източване на главните резервоари: Машинистът е длъжен по-често да източва конденза от главните резервоари на локомотива.

2. Спиране за почистване (Putzbremmung)

При влакове с дискови спирачки, снегът и ледът образуват тънък слой върху диска, който действа като смазка и драстично увеличава спирачния път.

- Мерки: По време на движение, машинистът трябва периодично (на всеки 30-60 минути) да прави леко задействане (спад в ГВП с 0.3-0.5 bar) за около 10-15 секунди.
- Цел: Триенето на накладките генерира топлина, която стопява леда и подсушава работната повърхност на дисковете.

3. Специфични проби при зимни условия

- Проверка на подвижността: Ревизорът трябва да се увери, че ледът не е блокирал лостовата система или SAB регулатора.
- Размразяване: Забранено е използването на открит огън. Използва се само топъл въздух или специални размразяващи течности.

Таблица: Критерии за годност (Зимна експлоатация)

Риск	Превантивно действие	Техническа норма
Заледяване на дисковете	Почистващо спиране по време на ход	На всеки 30-60 мин. при снеговалеж

Риск	Превантивно действие	Техническа норма
Замръзнал конденз в ГВП	Продухване преди проба	Пълно отваряне на крана за 3-5 сек.
Блокирал разпределител	Изолиране и ръчно изпразване	При липса на реакция на манометъра
Натрупване на лед в СЦ	Визуална проверка на хода на буталото	При всяка техническа обработка

РАЗДЕЛ VIII: ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА СПИРАЧНАТА МАСА И СПИРАЧНИЯ ПРОЦЕНТ

Този раздел дефинира способността на влака да намалява скоростта си и да спира в рамките на определеното спирачно разстояние.

1. Основни понятия

- Спирачна маса на вагона (Brgew - Bremsgewicht): Число в тонове, изписано върху самия вагон. То показва спирачната сила, която вагонът може да упражни.
- Обща действителна спирачна маса (ΣB): Сборът от спирачните маси на всички включени и изправни спирачки.
- Общо тегло на влака (ΣG): Сборът от тарата на вагоните и теглото на товара/пътниците.

2. Формула за спирачен процент (Brh)

Спирачният процент показва колко тона спирачна сила имаме на всеки 100 тона тегло на влака.

$$Brh = \frac{\text{Обща спирачна маса } (\Sigma B)}{\text{Общо тегло на влака } (\Sigma G)} \times 100$$

Пример: Ако имаме 400 тона спирачна маса и 500 тона тегло: $Brh = (400 / 500) \times 100 = 80\%$

3. Необходим спирачен процент

- Максималната скорост на влака.
- Най-големия наклон (спускане) в участъка.
- Разстоянието между предупредителния и входния сигнал (спирачно разстояние).

4. Динамични корекции (DB стандарт)

- Ако спирачката е изолирана: Нейната спирачна маса се приема за 0.
- Позиция G при дълги влакове (над 1200 тона): Прилага се коефициент на редукция.
- Локомотив в Готовност за работа: Неговата спирачна маса се добавя към общата.

Таблица: Критерии за годност (Спирачни проценти)

Тип влак	Скорост (Vmax)	Мин. спирачен процент
Товарен (G)	80 km/h	60 – 65%
Товарен (P)	100 km/h	85 – 95%
Пътнически	120 km/h	105 – 115%
Пътнически (Бърз)	140 – 160 km/h	над 140%

Забележка: При дисковите спирачки и режим R (Rapid/Високо натоварване) спирачната маса е по-висока от теглото на вагона. Например вагон тежи 45 тона, но спирачната му маса е 70 тона. Това е нормално и се дължи на високата ефективност на диска.

Спирачен лист (Bremszettel)

Това е документът, който машинистът получава преди тръгване. В него трябва ясно да са записани:

1. ΣG (Тегло)
1. ΣB (Спирачна маса)
1. Изчисленият % V_{rh}
1. Максимално допустимата скорост спрямо този процент.

РАЗДЕЛ IX: СПИРАЧНИ РЕЖИМИ И ПОЗИЦИИ (G, P, R, Mg)

Спирачните режими определят времето за напълване и изпразване на спирачните цилиндри, както и максималната сила на притискане.

1. Режим G (Güterzüge - Товарен)

- Време за задействане: Бавно (18 - 35 секунди).
- Време за разхлабване: Бавно (45 - 60 секунди).
- Приложение: Използва се при товарни влакове, за да се избегнат силни надлъжни динамични удари.

2. Режим P (Personenzug - Пътнически)

- Време за задействане: Бързо (3 - 5 секунди).
- Време за разхлабване: Бързо (15 - 20 секунди).
- Приложение: При пътнически влакове и леки товарни композиции.

3. Режим R (Rapid - Скоростен)

- Характеристика: Използва се само при вагони с дискови спирачки или при локомотиви с високо спирачно налягане.
- При висока скорост спирачното налягане е по-високо, а при намаляване на скоростта автоматично пада, за да се предотврати блокиране на колелата.

4. Магнитна релсова спирачка (Mg)

- Приложение: При влакове със скорости над 140 km/h.
- Електромагнити се спускат директно върху релсата, независимо от сцеплението колело-релса.

Правила за композиране (Немски стандарт)

- Еднородност: Всички вагони трябва да бъдат на една и съща позиция (обикновено P или G).
- Смесени влакове: Вагони на режим G в влак на P се поставят в края на композицията.
- Дълги влакове (над 1200 тона): Дори вагоните да имат режим P, целият влак се поставя на режим G.

Таблица: Критерии за годност (Спирачни режими)

Режим	Обозначение	Задействане	Основна цел
G	Товарен	18 – 35 сек.	Плавност и избягване на удари
P	Пътнически	3 – 5 сек.	Къс спирачен път при леки влакове
R	Скоростен	3 – 5 сек.	Максимална мощност при висока скорост
Mg	Магнитен	Незабавно	Аварийно спиране при $V > 140 \text{ km/h}$

РАЗДЕЛ X: ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ И РЕМОНТ НА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛИ (ТИП KE)

Периодичният ремонт, поддръжката и функционалните стендови изпитвания на разпределителите (вентили) от типа KE0, KE1 и KE2 се извършват съгласно Наръчник за ремонт и изпитване на функционални вентили KE0/KE1/KE2 (автор: Федя Серафиев, ISBN 978-619-93799-1-2).

Настоящата методика е задължителна за прилагане при всички ремонтни дейности в депо и гарантира съответствието на параметрите на спирачната система с изискванията за безопасност на БДЖ.

Техническа препратка: Разделът за ремонт и изпитване на разпределители (KE0, KE1, KE2) се изпълнява съгласно утвърден Наръчник (ISBN 978-619-93799-1-2).

РАЗДЕЛ XI: ЗАПАСНИ РЕЗЕРВОАРИ И СПИРАТЕЛНИ КРАНОВЕ

1. Запасни резервоари (ЗР)

Запасният резервоар съхранява сгъстения въздух, необходим за задействане на спирачката при понижаване на налягането в ГВП.

Функционалност: При пълно работно налягане от 5.0 bar в ГВП, в ЗР трябва да се поддържа абсолютно същото налягане.

Проверка (Ril 915): При пълна проба се следи за херметичност на връзките към ЗР. Не се допускат никакви видими корозии или деформации по тялото на резервоара.

Обезводняване: Периодичното източване на конденз от ЗР е критично (особено преди зимния период), за да се предотврати замръзване на разпределителя.

2. Спирателни кранове (тип LH3)

Спирателните кранове са органите, които свързват или изолират главната въздушна магистрала между вагоните.

Контрол на позицията (Ril 915): Изисква се стриктна визуална проверка на положението на крановете.

- **Отворен кран:** Ръкохватката е успоредна на тръбата (въздухът преминава).
- **Затворен кран:** Ръкохватката е перпендикулярна на тръбата (пътят на въздуха е блокиран).

Херметичност: При затворено положение, кранът LH3 не трябва да допуска пропуск на въздух към разединения спирачен маркуч. При отворено положение – не трябва да има теч от салниковото уплътнение.

РАЗДЕЛ XII: ТЕХНИЧЕСКО ИЗПИТВАНЕ НА ЗР И СТЕНДОВИ ИЗПИТВАНЯ (LH3 / VPI 07)

1. Хидравлично изпитване на запасни резервоари (Водна проба)

Всеки запасен резервоар подлежи на периодична проверка на структурната цялост. Изпитването се извършва след основен ремонт или при съмнение за вътрешна корозия. Преди изпитването резервоарът се демонтира от вагона, всички отвори се затварят с тапи (като се оставят по един за пълнене и обезвъздушаване), а вътрешността се почиства от масло и конденз.

Процедура (VPI 07 / EN 286-3): Резервоарът се напълва изцяло с вода до изтласкване на целия въздух (пълнене и обезвъздушаване). С хидравлична помпа налягането се покачва плавно до 13 bar (изпитвателно налягане). Налягането се задържа в продължение на 10 минути, като паралелно се извършва щателен визуален оглед на заваръчните шевове, зоните около щуцерите и цялата повърхност за наличие на „оросяване“ (микрорукнатини).

Критерии за годност: Не се допуска никакъв спад на манометъра, никакви „протяжки“, сълзене или деформации по стените и заваръчните шевове. Ако след 10 минути манометърът не е мръднал и няма видими дефекти, тестът се счита за успешен.

2. Ултразвукова дебелометрия (алтернативен метод)

При редовни ревизии, когато не се извършва хидравличен тест, се прилага дебелометрия на стените. Измерват се най-ниските точки на резервоара, където се събира конденз и корозията е най-силна. **Браковъчна норма:** Ако дебелината на стената е намалела с повече от 20% от номиналната (по паспорт), резервоарът се бракува незабавно.

3. Стендово изпитване на спирателен кран LH3

Преди монтаж на вагона, всеки кран трябва да премине функционална проверка на стенд по следните критерии:

- **Външна плътност (отворено положение):** Кранът се подлага на 10 bar. Салниковото уплътнение и корпусът се тестват с пенообразуващ разтвор. Не се допуска никакъв пропуск.
- **Вътрешна плътност (затворено положение):** При затворен кран и налягане 10 bar от едната страна, пропусъкът към отворената страна трябва да бъде 0 (нула). Дори минимално сълзене е основание за бракуване или ремонт.

- **Функция „Обезвъздушаване“:** Проверява се дали при затваряне кранът правилно изпуска остатъчния въздух от страната на маркуча (съгласно специфичната конструкция на LN3).

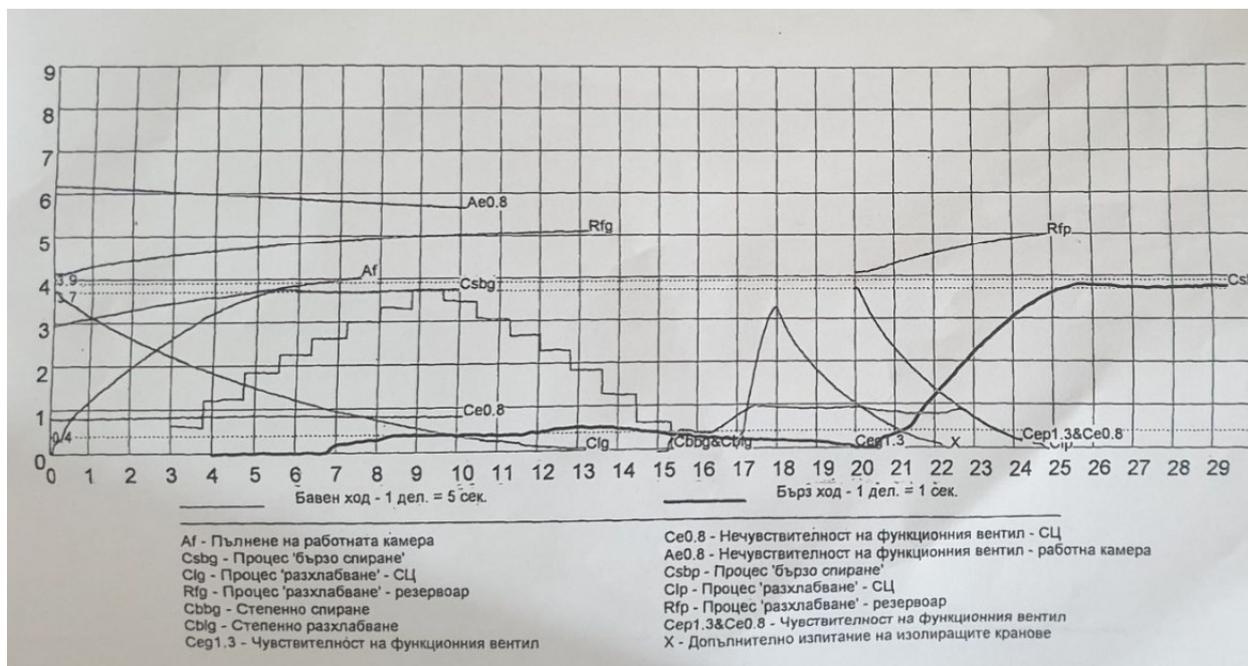
4. Документиране и маркировка след изпитване

След успешно изпитване, върху табелата на резервоара се отбелязват датата на изпитването, налягането (13 bar) и печатът на изпитващата лаборатория/депо. Резервоарът задължително се защитава антикорозионно отвън. Всички измервателни уреди (манометри), използвани при хидравличните и пневматичните проби, трябва да бъдат калибрирани и с валиден метрологичен стикер. Резултатите се вписват в протокола за ревизия на вагона и се съхраняват в досието на подвижния състав.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1: ЧЕК-ЛИСТ ЗА РЕВИЗОРА НА ВЛАКА (Bremsprobe)

Статус	Етап / Обект на проверка	Техническо изискване / Действие
<input type="checkbox"/>	Подготовка на влака	ГВП е свързана; Крановете LN3 между вагоните са ОТВОРЕНИ; Крайният кран е ЗАТВОРЕН.
<input type="checkbox"/>	Плътност (Dichtheit)	Спад в ГВП: макс. 0,2 bar за 1 мин. (пътн.) / 0,3 bar за 1 мин. (товарни) при 5.0 bar в магистралата.
<input type="checkbox"/>	Задействане (Bremsen)	Спад в ГВП с 0,5 – 0,7 bar. Проверка на всеки вагон за притиснати калодки/накладки.
<input type="checkbox"/>	Ход на буталото	Пътнически (калоткови): 110 ± 5 мм. Товарни: съгласно VPI / Табела на вагона.
<input type="checkbox"/>	Разхлабване (Lösen)	ГВП на 5.0 bar. Проверка за пълно отделяне на калодките и свободен ход на колелата.
<input type="checkbox"/>	Разпределители (KE)	Вентилите са изпуснали въздуха; липса на постоянно „съскане“ (теч).
<input type="checkbox"/>	Последен вагон	Задължителна проверка на работата на спирачката на последната ос.
<input type="checkbox"/>	Ръчни спирачки	Уверете се, че всички ръчни спирачки са напълно разхлабени преди тръгване.
<input type="checkbox"/>	Спирачен лист	Пресметнати: ΣB , ΣG и V_{rh} %. Подписан документ, предаден на машиниста.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2: Характеристики на наляганията (Стендова диаграма)



★ ЗА АВТОРА



Федя Серафиев

Специалист железопътни спирачни системи

Федя Серафиев е специалист железопътни спирачни системи с над 35 години професионален опит. През тези десетилетия е работил с влакови спирачни системи на водещи световни производители.

Опит с водещи производители на спирачни системи

- Knorr-Bremse
- Oerlikon
- Faiveley Transport (Wabtec)
- Westinghouse
- И други водещи производители

В момента предоставя консултантски услуги в България и Европа в областта на тестването, ремонта и поддръжката на влакови спирачни системи.

Автор е на специализирания портал spirachki.eu и на поредицата „Ремонт и изпитване на автоматични влакови спирачки“.

Уебсайт: spirachki.eu



Версия 1.0 | София, 2026 г. |