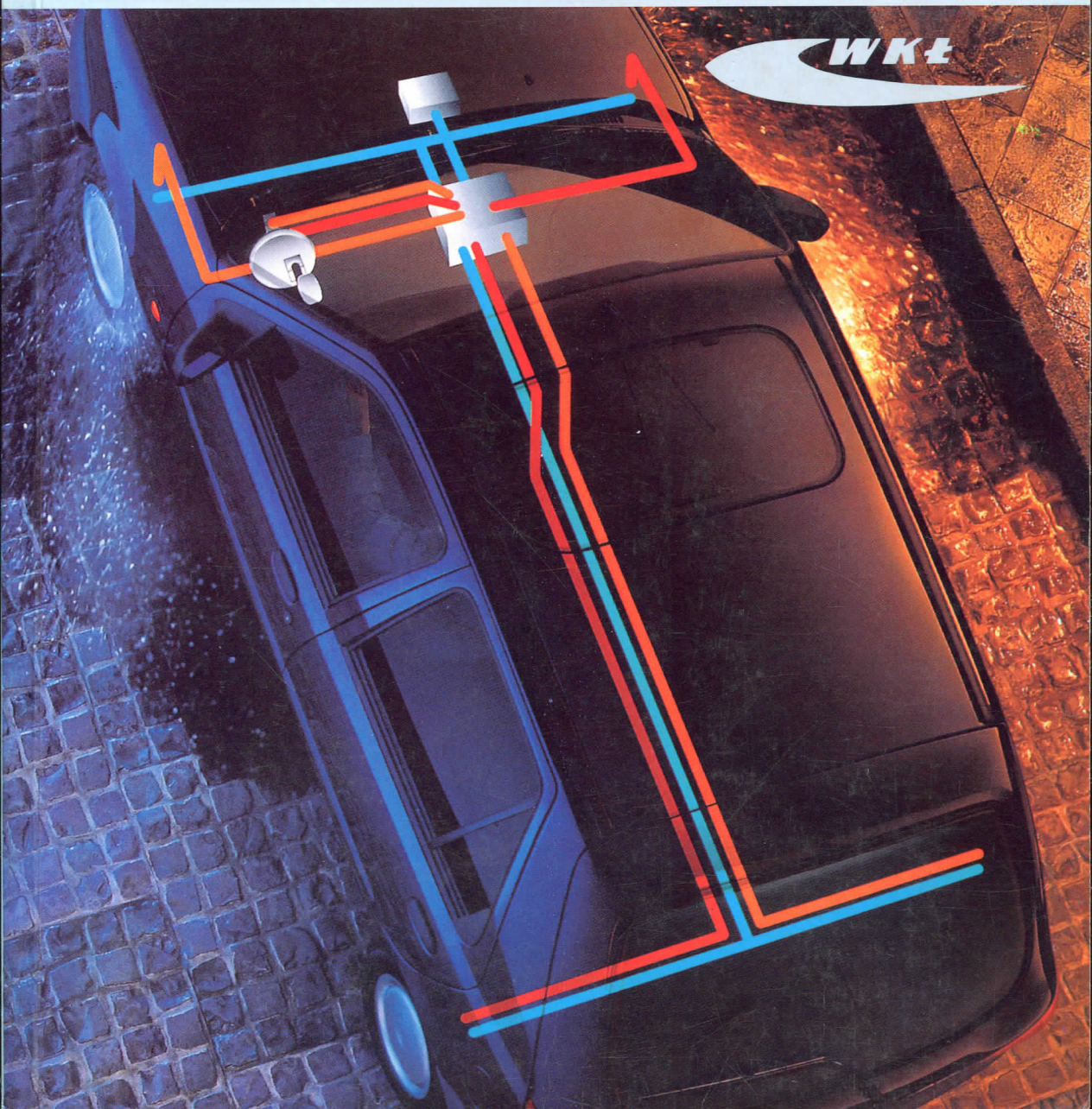


HAMULCE

samochodów osobowych
i motocykli

Ralf Leiter



HAMULCE

samochodów osobowych i motocykli

Tłumaczył z języka niemieckiego
mgr inż. Kazimierz Hawryłkiewicz



WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

WARSZAWA

Dane o oryginale

Ralf Leiter

Der sichere Weg zur Meisterprüfung im Kfz-Handwerk

Pkw-Bremsen, Krad-Bremsen — 1. Auflage — 1996

Technische Akademie des Kraftfahrzeuggewerbes (TAK)

Vogel Buchverlag

Opracowanie graficzne: Tadeusz Pietrzyk

Redaktor: Zbigniew Otczyński

Redaktor techniczny: Alicja Pietrzak

Korekta: Zespół WKŁ

62-59:629.114.6+629.118.6

Opis budowy zespołów układów hamulcowych i ich roli w procesie hamowania, z uwzględnieniem urządzeń zapobiegających blokowaniu kół, a także opisu podstaw zjawisk fizycznych występujących podczas hamowania. Diagnostyka, obsługa i naprawa poszczególnych zespołów układów hamulcowych, typowe niesprawności zespołów i sposoby ich usuwania.

Odbiorcy: uczniowie techników samochodowych, uczestnicy kursów zawodowych z zakresu diagnostyki, obsługi i naprawy układów hamulcowych oraz pracownicy zaplecza technicznego motoryzacji.

Książka pozytywnie oceniona przez eksperta Ministerstwa Edukacji Narodowej jako materiał dydaktyczny do wykorzystania w polskich szkołach samochodowych oraz w szkoleniu kursowym dorosłych z zakresu diagnostyki, obsługi i naprawy układów hamulcowych samochodów osobowych i motocykli.

Ursprünglich veröffentlicht unter dem Titel „Pkw-Bremsen, Krad-Bremsen“ by Vogel Verlag, Würzburg (Deutschland).

Copyright 1996 by Vogel Verlag, Würzburg (Deutschland)

© Copyright for the Polish edition by Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o.
Warszawa 1998

Tłumacz i wydawca informują, że podjęli wszelkie starania, aby zapewnić prawidłowość danych oraz porad zawartych w tej książce, i za ewentualne błędy nie mogą być pociągnięci do odpowiedzialności.

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o.
ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa
tel. (0-22) 49-27-51, fax (0-22) 49-23-22
Dział handlowy (0-22) 49-23-45

Prowadzimy sprzedaż wysyłkową książek
Księgarnia firmowa w siedzibie Wydawnictwa
tel. (0-22) 49-20-32, czynna pon.-pt. 10.00-18.00
e-mail wkl @ wkl.com.pl
Oferta WKŁ w Internecie <http://www.wkl.com.pl>



13316



Spis treści

	Słowo wstępne	9
1.	Wiadomości ogólne	10
2.	Przebieg hamowania	11
3.	Kierowca i układ hamulcowy w procesie hamowania	13
3.1.	Kierowca	13
3.2.	Pedał, dźwignia, mocowania, włącznik świateł hamowania	14
3.3.	Zespół wspomagania hamulca i pompa hamulcowa	15
3.3.1.	Podciśnieniowy zespół wspomagania	15
3.3.2.	Hydrauliczny zespół wspomagania	18
3.3.3.	Pompa hamulcowa	20
3.4.	Przeniesienie siły hamowania	23
3.4.1.	Dwuobwodowy układ hamulcowy	23
3.4.2.	Szttywne przewody hamulcowe	25
3.4.3.	Giętkie przewody hamulcowe	26
3.4.4.	Płyn hamulcowy	27
3.4.5.	Cięgna Bowdena, cięgła	30
3.5.	Korektor siły hamowania	31
3.5.1.	Korektor sterowany ciśnieniem	32
3.5.2.	Korektor sterowany obciążeniem	33
3.5.3.	Korektor sterowany przyspieszeniem	34
3.6.	Hamulce kół	35
3.6.1.	Hamulce bębnowe	36
3.6.1.1.	Hamulce bębnowe typu simplex	36
3.6.1.2.	Hamulce bębnowe typu duplex i duo-duplex	38
3.6.1.3.	Hamulce bębnowe typu servo i duo-servo	39
3.6.2.	Hamulce tarczowe	40
3.6.2.1.	Hamulce z nieruchomą obudową zacisku	40
3.6.2.2.	Hamulce z ruchomym jarzmem	41
3.6.2.3.	Hamulce z ruchomą obudową zacisku	42
3.6.2.4.	Hamulce tarczowe z zaciskiem wewnętrznym	48

3.6.2.5.	Bezobsługowe hamulce z obudową jednoczęściową	49
3.6.3.	Mechanizmy regulacyjne hamulców tarczowych i hamulce awaryjne (postojowe)	50
3.6.3.1.	Hamulec awaryjny typu cęgowego	51
3.6.3.2.	Hamulec awaryjny uruchamiany popychaczem w rozwiązaniu z nieruchomą obudową zacisku	52
3.6.3.3.	Hamulec awaryjny uruchamiany popychaczem w rozwiązaniu z ruchomym jarzmem zacisku	53
3.6.3.4.	Hamulec awaryjny uruchamiany popychaczem w rozwiązaniu z jednoczęściową obudową zacisku	55
3.6.3.5.	Hamulec awaryjny uruchamiany za pomocą bieźni kulistej w rozwiązaniu z ruchomą obudową zacisku	55
3.6.3.6.	Awaryjny hamulec bębnowy wbudowany w hamulec tarczowy . . .	56
3.6.4.	Mechanizmy regulacyjne stosowane w hamulcach bębnowych . . .	57
3.6.4.1.	Regulacja ręczna	57
3.6.4.2.	Regulacja automatyczna	59
3.7.	Elementy cierne	62
3.7.1.	Bębny hamulców	62
3.7.2.	Tarcze hamulców	63
3.7.3.	Okładziny cierne i sygnalizacja ich zużycia	65
3.7.4.	Hałas związany z hamowaniem	66
4.	Układy zapobiegające blokowaniu kół przy hamowaniu i poślizgowi kół przy ruszaniu	69
4.1.	ABS sterowany mechanicznie	73
4.2.	Układ 2-kanałowy sterowany elektronicznie	75
4.3.	Układ 3-kanałowy sterowany elektronicznie	77
4.4.	Układ 4-kanałowy sterowany elektronicznie	79
5.	Prawidłowości fizyczne towarzyszące hamowaniu	82
5.1.	Masowe momenty bezwładności	82
5.2.	Opony i nawierzchnia drogi	82
5.3.	Współczynnik przyczepności i współczynnik siły hamowania . . .	84
5.4.	Współczynnik siły bocznej, kąt znoszenia, koło Kamma	84
5.5.	Siła normalna, dynamiczne obciążenie koła, zawieszenie koła . . .	86
5.6.	Siły działające na pojazd hamowany	86
6.	Diagnostyka hamulców samochodów osobowych	91
6.1.	Usystematyzowanie diagnostyki	91
6.2.	Stanowiska do sprawdzania hamulców	91
6.2.1.	Stanowiska płytowe	91
6.2.2.	Stanowiska rolkowe	99
6.3.	Urządzenia diagnostyczne układów ABS	100
6.3.1.	Diagnostyka mechanicznych układów ABS	100

6.3.2.	Urządzenia diagnostyczne układów ABS sterowanych elektronicznie	101
6.3.2.1.	Diagnostyka przy podłączeniu szeregowym	102
6.3.2.2.	Moduł diagnostyczny w miejscu modułu sterującego	102
6.3.2.3.	Diagnostyka między zespołem sterującym a wiązką przewodów	103
6.4.	Diagnostyka i urządzenia diagnostyczne	104
6.4.1.	Bicie tarczy hamulca	104
6.4.2.	Okładziny	105
6.4.3.	Zespół wspomagania	106
6.4.4.	Pompa hamulcowa	106
6.4.5.	Korektor siły hamowania	106
6.4.6.	Płyn hamulcowy	107
7.	Obsługa hamulców samochodów osobowych	108
7.1.	Odpowietrzanie, napełnianie i czyszczenie układu hamulcowego	109
7.1.1.	Odpowietrzanie układu hamulcowego	109
7.1.2.	Napełnianie układu hamulcowego	113
7.1.3.	Czyszczenie układu hamulcowego	113
7.2.	Postępowanie ze zużytym płynem hamulcowym	114
7.3.	Wymiana wkładek ciernych	114
7.3.1.	Narzędzia i urządzenia pomocnicze	114
7.3.2.	Wskazówki dotyczące wymiany wkładek ciernych hamulców tarczowych	118
7.4.	Wymiana szczęk hamulców bębnowych	121
7.4.1.	Narzędzia i urządzenia pomocnicze	122
7.4.2.	Wskazówki dotyczące wymiany szczęk hamulca	125
7.5.	Wymiana tarczy hamulca	126
8.	Naprawa hamulców samochodów osobowych	128
8.1.	Przygotowanie przewodów hamulcowych	128
8.2.	Obróbka bębnow i tarcz hamulców	130
8.3.	Demontaż i montaż pompy hamulcowej	130
8.4.	Demontaż i montaż obudowy zacisku	132
8.4.1.	Hamulce z nieruchomą obudową zacisku	133
8.4.2.	Hamulce z jarzmem przesuwным	135
8.4.2.1.	Hamulce z jarzmem przesuwным i z prowadzeniem ślizgowym	135
8.4.2.2.	Hamulce z jarzmem przesuwным i z prowadzeniem na kołkach	137
8.4.3.	Hamulce z obudową jednoczęściową	138
8.4.3.1.	Hamulce z obudową jednoczęściową, z otwartym prowadzeniem ślizgowym	138
8.4.3.2.	Hamulce z obudową jednoczęściową, z otwartym prowadzeniem ślizgowym i na kołkach	139
8.4.3.3.	Hamulce z obudową jednoczęściową, z otwartym prowadzeniem na kołkach	140

8.4.3.4.	Hamulce z przesuwną obudową zacisku zamocowaną bezpośrednio do wspornika koła	140
8.4.3.5.	Hamulce z przesuwną obudową zacisku i zamkniętym prowadzeniem na kołkach	142
9.	Przykłady obliczeń związanych z przebiegiem hamowania	144
9.1	Obliczenie drogi hamowania	144
9.2.	Obliczenie zespołu wspomagania	145
9.3.	Obliczenie momentu hamowania i opóźnienia	146
10.	Hamulce motocyklowe	149
10.1.	Zarys historyczny	149
10.2.	Dynamika motocykla podczas jazdy i hamowania	150
10.3.	Wywoływanie ciśnienia hamowania	153
10.4.	Hamulce bębnowe	153
10.5.	Hamulce tarczowe	154
10.5.1.	Obudowy zacisków	154
10.5.2.	Tarcze hamulców	155
10.6.	Hamulce specjalne	156
10.7.	Przewody giętkie z oplotem stalowym	156
10.8.	Okładziny hamulców motocyklowych	158
10.9.	Obsługa i konserwacja	161
10.9.1.	Obsługa i konserwacja hamulców bębnowych	161
10.9.2.	Obsługa i konserwacja hamulców tarczowych	161
10.9.3.	Napełnianie układu hamulcowego płynem i odpowietrzanie	162
10.10.	Naprawa	163
	Wykaz literatury	166