

Industrie- und Bahnkohlebürsten

Physikalische Werte der wichtigsten Werkstoffe

Zur Charakterisierung von Kohlenstoff und Graphitwerkstoffen, die für Kohlebürsten verwendet werden, genügt es im Allgemeinen, folgende Materialkennwerte anzugeben:

- Spez.-elektr. Widerstand
- Härte
- Biegebruchfestigkeit und Rohdichte

Bei Metall-Graphit nennen wir zusätzlich noch den Metallgehalt. Alle Angaben sind Mittelwerte.

Über die Messverfahren informiert IEC Publikation 60413, deren Empfehlungen sich weitgehend durchgesetzt haben.

Eine orientierende Vorbeurteilung des Laufverhaltens von Kohlebürsten ermöglicht die ergänzende Angabe von Übergangsspannung und Reibungs-

koeffizient. Diese beiden Größen werden jedoch von zahlreichen Umgebungseinflüssen und den Betriebsbedingungen mitbestimmt, so dass sie relativ großen Schwankungen unterliegen. Eine möglichst allgemeingültige Aussage erhält man daher nur

durch die Angabe von Bereichen, in welchen diese Werte erfahrungsgemäß liegen.

Die folgende Übersicht zeigt die jeweils gewählten Bereiche und die diesen zugeordneten Symbole:

Klassifizierung	Symbol	Spannungsabfall für zwei Kohlebürsten in Reihe U _ü (V)	Reibungskoeffizient μ
sehr niedrig	sn	< 1,5	< 0,08
niedrig	n	1,5 - 2,2	0,08 - 0,15
mittel	m	2,2 - 3,0	0,15 - 0,22
hoch	h	> 3,0	> 0,22

Die Einordnung der Werkstoffe in die gewählten Bereiche erfolgte aufgrund von Messungen unter nachfolgenden Versuchsbedingungen 1 bis 7.

Bei Bedarf können detaillierte technische Datenblätter zu den einzelnen Werkstoffen angefordert werden, die auch Informationen zu anderen Betriebsbedingungen enthalten.

Nr.	Stromdichte A/cm ²	Umfangsgeschwindigkeit m/s	Bürstendruck cN/cm ²	Kollektortemperatur °C	bezogen auf folgende Anwendungsgebiete der Kohlebürsten
1	12	30	250	90	stationäre Gleichstrommaschinen mit und ohne Kommutierungshilfen
2	12	50	250	90	Traktionsmotoren
3	10	30	200	90	Drehstrom-Kommutator-Motoren
4	6	60	160	90	Turbogeneratoren und Turbomotoren
5	20	30	200	90	Maschinen mit Schleifringen und Niederspannungsmaschinen
6	16	30	200	90	Maschinen mit Schleifringen und Niederspannungsmaschinen
7	12	30	200	90	Maschinen mit Schleifringen und Niederspannungsmaschinen

Physikalische Werte der wichtigsten Werkstoffe

Werkstoff	Materialart	Spannungsabfall	Reibungskoeffizient	Versuchsbedingungen Nr.	Spez. elektr. Widerst. $\mu\Omega m$	Rockwellhärte		Biegebruchfestigkeit N/mm ²	Rohdichte g/cm ³	Metallgehalt %
						HR 10/40	HR 5/40			
A12S	Cu-Graphit	sn	n	6	0,25	90	-	-	4,00	70
A16	Cu-Graphit	sn	m	5	0,15	70	-	-	5,00	85
A20	Cu-Graphit	sn	m	7	2,0	85	-	-	2,90	50
A24	Cu-Graphit	n	n	7	3,5	85	-	-	2,60	40
A30	Cu-Graphit	n	n	7	8,0	85	-	-	2,25	25
A41	Cu-Graphit	m	m	6	5,0	100	-	-	2,80	37
B14Z1	Bronze-Graphit	sn	n	5	0,1	100	-	-	5,30	90
B20	Bronze-Graphit	sn	n	5	0,08	75	-	-	5,45	90
B24	Bronze-Graphit	sn	n	5	0,1	105	-	-	5,70	90
B25	Bronze-Graphit	sn	n	5	0,3	95	-	-	5,50	90
B26	Bronze-Graphit	sn	n	5	0,15	90	-	-	5,90	95
C16	Metall-Graphit	n	n	6	1,0	100	-	-	3,00	45
C40	Bronze-Graphit	sn	n	6	0,3	80	-	-	4,05	75
C40Z3	Bronze-Graphit	sn	n	6	0,3	100	-	-	4,10	75
C50	Bronze-Graphit	sn	n	6	0,4	100	-	-	5,65	92
C72	Bronze-Graphit	n	n	7	5,0	85	-	-	2,30	25
C80X	Bronze-Graphit	sn	n	6	0,8	100	-	-	3,15	50
K14Z3	Cu-Graphit	sn	n	6	1,0	110	-	-	3,35	62
S11	Silber-Graphit	sn	m	-	0,05	-	70	-	7,00	95
S13	Silber-Graphit	sn	n	-	8,0	75	-	-	3,35	60
S14	Silber-Graphit	sn	n	-	3,0	85	-	-	3,20	53
S15	Silber-Graphit	sn	n	-	1,0	100	-	-	4,50	75
S20	Silber-Graphit	sn	n	-	1,5	100	-	-	3,30	60
S60	Silber-Graphit	sn	n	-	8,0	95	-	-	3,25	57
F17	Cu-Graphit	n	n	6	30	90	-	18	2,20	20
F19	Graphit	m	n	4	9	-	-	7	1,40	-
HG2643	Graphit	m	n	4	15	-	-	10	1,30	-
HG6634	Graphit	m	n	4	18	-	-	10	1,25	-
F40	Graphit harzgebunden	h	n	3	110	100	-	35	1,75	-
F46	Graphit harzgebunden	h	n	3	300	105	-	35	1,75	-
F49	Graphit harzgebunden	h	n	3	350	105	-	30	1,70	-
F51	Graphit harzgebunden	h	n	3	300	100	-	25	1,70	-
F61	Graphit harzgebunden	h	n	3	250	100	-	30	1,70	-
F63	Graphit harzgebunden	h	n	3	210	70	-	12	1,60	-
E29	Elektrographit	m	n	2	35	-	90	25	1,60	-
E43	Elektrographit	m	n	7	20	100	-	30	1,70	-
E43Z3	Elektrographit	m	n	7	20	-	105	38	1,80	-
E46	Elektrographit	m	m	1	22	65	-	10	1,50	-

Physikalische Werte der wichtigsten Werkstoffe

Werkstoff	Materialart	Spannungsabfall	Reibungskoeffizient	Versuchsbedingungen Nr.	Spez. elektr. Widerst. $\mu\Omega\text{m}$	Rockwellhärte		Biegebruchfestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %
						HR 10/40	HR 5/40			
E46F3	Elektrographit	m	m	4	22	65	-	10	1,50	-
E46X	Elektrographit	m	m	1	22	90	-	20	1,60	-
E468	Elektrographit	m	m	1	20	65	-	10	1,50	-
E49	Elektrographit	h	n	1	55	-	90	16	1,60	-
E49X	Elektrographit	h	n	1	55	-	105	30	1,70	-
E498	Elektrographit	h	n	1	55	-	90	16	1,60	-
E50	Elektrographit	h	n	1	100	-	105	25	1,60	-
E50X	Elektrographit	h	n	2	100	-	115	35	1,70	-
E55	Elektrographit	m	n	1	20	-	90	28	1,75	-
E558	Elektrographit	m	n	1	20	-	90	28	1,75	-
E64Z4	Elektrographit	m	m	2	35	-	90	28	1,70	-
E79X	Elektrographit	m	m	1	35	90	-	16	1,65	-
E79Z1	Elektrographit	m	m	2	35	100	-	23	1,65	-
E84S	Elektrographit	m	n	2	32	-	110	35	1,70	-
E841	Elektrographit	m	n	2	32	-	110	38	1,72	-
E88	Elektrographit	m	n	2	40	-	105	30	1,70	-
E88X	Elektrographit	m	n	2	40	-	115	40	1,75	-
E888	Elektrographit	m	n	2	38	-	105	30	1,70	-
E94	Elektrographit	m	n	2	40	-	100	30	1,65	-
E101	Elektrographit	m	n	1	40	-	95	30	1,60	-
E101X	Elektrographit	m	n	1	40	-	105	35	1,65	-
E104	Elektrographit	m	m	4	28	-	-	5	1,30	-
E105	Elektrographit	m	n	1	43	-	75	18	1,54	-
E106	Elektrographit	m	n	1	55	-	80	23	1,60	-
E108	Elektrographit	m	n	1	40	-	95	30	1,60	-
E141	Elektrographit	m	n	2	40	-	115	35	1,78	-
E151	Elektrographit	h	n	2	90	-	115	35	1,70	-
E160	Elektrographit	n	m	2	18	105	-	28	1,70	-
E190	Elektrographit	m	n	2	40	-	90	20	1,56	-
E200	Elektrographit	m	m	4	13	50	-	12	1,45	-
E220	Elektrographit	m	n	2	65	100	-	22	1,70	-
E231	Elektrographit	m	n	2	40	-	100	25	1,66	-
L300	Kohlenst.-Graphit	h	m	7	28	95	-	18	1,62	-
L310	Kohlenst.-Graphit	h	m	7	28	90	-	20	1,70	-
L320	Kohlenst.-Graphit	h	m	7	25	95	-	24	1,65	-

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

Rodheimer Straße 59
35452 Heuchelheim

Telefon: +49 (0) 641 608-0
Telefax: +49 (0) 641 608 1748

www.schunk-group.com
infobox@schunk-group.com