

Kleinkohlebürsten

Werkstoffe – Physikalische Werte

Standort SKT

L-Werkstoffe: Kohlenstoff – Graphit, tangentielle oder axiale Pressrichtung

Werkstoff	Übergangsspannung $U_{\dot{u}}$	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega\text{m}$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				5/7	5/40	10/40					
-L24-	h	m	700	-	-	108	23	1,54	-	50	14
-L25-	h	m	1250	-	-	105	22	1,58	-	50	10
-L26-	h	n	1100	-	85	-	24	1,60	-	50	10
-L28-	h	m	250	-	85	-	28	1,60	-	50	16
-L29-	h	m	1000	-	-	100	21	1,54	-	50	12
-L41-	m	n	80	-	98	-	25	1,65	-	40	20
-L42-	h	n	225	-	95	-	22	1,60	-	40	16
-L43-	h	m	500	-	90	-	22	1,60	-	40	14
-L45-	h	m	580	-	-	102	18	1,56	-	50	14
-L48-	h	n	950	-	-	105	30	1,60	-	50	14
-L53-	h	n	1400	-	-	90	18	1,48	-	50	10
-L55-	h	m	750	-	-	95	18,5	1,60	-	50	14
-L62-	h	m	375	-	-	105	24	1,60	-	50	16
-L63-	h	m	725	-	80	-	22	1,60	-	50	14
-L64-	h	m	1400	-	-	85	14	1,58	-	50	10
-L71-	m	m	45	-	100	-	35	1,57	-	30	20
-L73-	h	m	725	-	90	-	25	1,50	-	50	14
-L74-	h	m	1700	-	85	-	22	1,53	-	50	10
-L75-	h	m	2400	-	-	95	18	1,40	-	50	10
-L82-	h	m	375	-	85	-	25	1,58	-	50	16
-L83-	h	m	725	-	85	-	22	1,60	-	50	12
-L84-	h	m	1250	-	-	100	18	1,55	-	50	10
-L85-	h	m	975	-	-	95	17	1,55	-	50	12
-L86-	h	m	375	-	90	-	18	1,62	-	50	14
-L87-	h	m	725	-	85	-	18	1,65	-	50	14
-L88-	h	m	400	-	-	85	24	1,60	-	50	14
-L89-	h	m	1900	-	-	83	13	1,55	-	50	10
-L93-	h	m	725	-	93	-	25	1,63	-	50	12
-L94-	h	m	1250	-	-	105	17	1,60	-	50	10
-L95-	h	m	1100	-	-	100	16	1,58	-	50	10
-L97-	h	m	675	-	-	105	20	1,60	-	50	14
-L98-	h	m	1100	-	-	95	16	1,60	-	50	10

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen.

Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr.

Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12



Group

Schunk Kohlenstofftechnik



HOFFMANN ELEKTROKOHLE AG



Standort HOS

HP-Werkstoffe: Kohlenstoff – Graphit, tangential oder axiale Pressrichtung

Werkstoff	Übergangsspannung $U_{\bar{a}}$	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega m$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				5/7	5/40	10/40					
-HP3221-	h	n	250	-	-	85	20	1,65	-	40	18
-HP3223-	h	n	250	-	-	85	20	1,65	-	40	18
-HP3251-	h	n	800	-	-	80	20	1,58	-	40	16
-HP3356-	h	n	800	-	-	80	17	1,70	-	40	14

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen.

Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr.

Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12

L/HP-Werkstoffe finden in Universalmotoren für Haushaltsgeräte und handgeführte Elektrowerkzeuge Verwendung. Sie zeichnen sich durch vielseitige Verwendbarkeit für spezielle Problemlösungen aus. Wesentliche Kennzeichen dieser nicht metallhaltigen Werkstoffe sind:

- gute Kommutierung
- geringe Funkstörung
- hohe Lebensdauer
- Einsatzmöglichkeit bei hoher Leistung

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit ist grundsätzlich eine Nachbehandlung mit den Imprägnierungen F7, F10, F12, F13, F20, F25, F101, F131, S, ZP sowie Sonderimprägnierungen möglich. Speziell für verbesserten Kohlebürsteneinlauf ist die Imprägnierung KVP an-

wendbar. Da die Werte für die Übergangsspannung ($U_{\bar{a}}$) und den Reibungskoeffizienten (μ) sehr stark von den Messbedingungen abhängen, sind sie lediglich als Richtwerte zu sehen. Den Symbolen sind folgende Bereiche zuzuordnen:

Klassifizierung	Symbol	Übergangsspannung für zwei Bürsten (V)	Reibwert
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

Messbedingungen:

Kommutatorumfangsgeschwindigkeit
spez. Anpressdruck
Stromdichte

20 m/s
400 cN/cm²
6 A/cm²

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

Rodheimer Straße 59
35452 Heuchelheim
Deutschland

Telefon: +49 (0)641 608-0
Telefax: +49 (0)641 608 1494

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

Hoffmann & Co., Elektrokohle AG

Au 62
4823 Steeg
Österreich

Telefon: +43 6135 400-0
Telefax: +43 6135 400-10

www.hoffmann.at
office@hoffmann.at

13.14/500/2008

Standort SKT

L-Werkstoffe: Kohlenstoff – Graphit, radiale Pressrichtung

Werkstoff	Übergangsspannung $U_{\text{Ü}}$	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega\text{m}$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				2,5/7	5/40	10/40					
-L252-	h	m	2600	66	-	-	-	1,58	-	50	10
-L262-	h	m	1700	74	-	-	-	1,60	-	50	10
-L412-	m	n	90	77	-	-	-	1,59	-	50	20
-L422-	m	m	300	77	-	-	-	1,60	-	50	16
-L732-	h	m	1100	80	-	-	-	1,50	-	50	10
-L742-	h	m	2200	70	-	-	-	1,53	-	50	10
-L752-	h	m	2800	55	-	-	-	1,40	-	50	10
-L822-	h	m	550	72	-	-	-	1,58	-	50	16
-L842-	h	m	1700	57	-	-	-	1,55	-	50	10
-L852-	h	m	1600	60	-	-	-	1,55	-	50	10
-L872-	h	m	1250	65	-	-	-	1,65	-	50	10
-L892-	h	m	2900	47	-	-	-	1,55	-	50	10
-L942-	h	m	1800	65	-	-	-	1,60	-	50	10

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen.

Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr.

Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12

L-Werkstoffe finden in Universalmotoren für Haushaltsgeräte und handgeführte Elektrowerkzeuge Verwendung. Sie zeichnen sich durch vielseitige Verwendbarkeit für spezielle Problemlösungen aus. Wesentliche Kennzeichen dieser nicht metallhaltigen Werkstoffe sind:

- gute Kommutierung
- geringe Funkstörung
- hohe Lebensdauer
- Einsatzmöglichkeit bei hoher Leistung

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit ist grundsätzlich eine Nachbehandlung mit den Imprägnierungen F7, F10, F12, F13, F20, F25, F101, F131, S, ZP sowie Sonderimprägnierungen möglich. Speziell für verbesserten Kohlebürsteneinlauf ist die Imprägnierung

KVP anwendbar. Da die Werte für die Übergangsspannung ($U_{\text{Ü}}$) und den Reibungskoeffizienten (μ) sehr stark von den Messbedingungen abhängen, sind sie lediglich als Richtwerte zu sehen. Den Symbolen sind folgende Bereiche zuzuordnen:

Klassifizierung	Symbol	Übergangsspannung für zwei Bürsten (V)	Reibwert
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

Messbedingungen:

Kommutatorumfangsgeschwindigkeit
spez. Anpressdruck
Stromdichte

20 m/s
400 cN/cm²
6 A/cm²

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

Rodheimer Straße 59
35452 Heuchelheim
Deutschland

Telefon: +49 (0)641 608-0
Telefax: +49 (0)641 608 1494

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

Hoffmann & Co., Elektrokohle AG

Au 62
4823 Steeg
Österreich

Telefon: +43 6135 400-0
Telefax: +43 6135 400-10

www.hoffmann.at
office@hoffmann.at

13.14/500/2008



Kleinkohlebürsten

Werkstoffe – Physikalische Werte

Standort SKT

E-Werkstoffe: Elektrographit

F-Werkstoffe: harzgebundener Graphit

G-Werkstoffe: epoxidharzgebundener Graphit

H-Werkstoffe: Kohlenstoff (Hartkohle)
tangentele oder axiale Pressrichtung

Werkstoff	Übergangsspannung $U_{\bar{u}}$	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega\text{m}$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				5/7	5/40	10/40					
-E43-	sn	m	20	-	-	100	30	1,60	-	50	20
-E105-	m	n	55	-	70	-	18	1,54	-	50	20
-F14-	n	m	14	-	-	87	-	1,85	2,5	30	20
-F17-	n	m	30	-	-	90	-	2,25	20	30	20
-F21-	n	m	12	-	-	102	30	2,00	10	30	20
-F25-	n	n	110	-	-	97	-	2,16	20	50	20
-F34-	n	m	100	-	-	100	-	2,00	10	30	7
-F35-	n	m	100	-	-	105	30	2,05	10	30	7
-F37-	h	n	300	68*	-	-	23	1,72	-	30	7
-F70-	h	m	425	42	-	-	16	1,48	-	50	10
-G11-	h	n	550	65	-	-	16	1,65	-	60	14
-G15-	h	n	750	52	-	-	18	1,54	-	60	14
-G40-	h	n	400	62	-	-	15	1,60	-	60	10
-G60-	h	n	950	60	-	-	21	1,63	-	60	10
-H18-	m	m	250	-	110	-	40	1,73	-	30	12

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen.

Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr. Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12

* Rockwellhärte HR 2,5/7

Die Werkstoffe mit den Kennzeichnungen E, F (sehr weich) und H (sehr hart) sind speziellen Anwendungsgebieten mit unterschiedlichster Belastung vorbehalten. Grundsätzlich ist eine Nachbehandlung mit den Imprägnierungen F7, F10, F12, F13, F20, F25, F101, F131, S, ZP sowie Sonderimprägnierungen möglich. Der Werkstoff G kann mit F10, F12 und F13 imprägniert werden.

Da die Werte für die Übergangsspannung ($U_{\bar{u}}$) und den Reibungskoeffizienten

(μ) sehr stark von den Messbedingungen abhängen, sind sie lediglich als Richt-

werte zu sehen. Den Symbolen sind folgende Bereiche zuzuordnen:

Klassifizierung	Symbol	Übergangsspannung für zwei Bürsten (V)	Reibwert
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

Messbedingungen:

Kommutatorumfangsgeschwindigkeit
spez. Anpressdruck
Stromdichte

20 m/s
400 cN/cm²
6 A/cm²

Standort HOS

E-Werkstoffe: Elektrographit

HK-Werkstoffe: phenolharzgebundener Graphit und verkocht

**HG-Werkstoffe: epoxidharzgebundener Graphit
tangentele oder axiale Pressrichtung**

Werkstoff	Übergangsspannung U_a	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega m$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				5/7	5/40	10/40					
-HK11-	n	m	60	-	-	-	15	1,65	-	40	20
-HK12-	m	m	300	-	-	-	20	1,60	-	40	20
-HG22-	h	m	1100	-	-	-	12	1,48	-	60	16
-HG23-	m	m	400	-	-	-	23	1,60	-	60	16
-HG24-	h	m	800	-	-	-	18	1,60	-	50	14
-HG25-	m	m	400	-	-	-	23	1,65	-	60	16
-HG26-	m	m	350	-	-	-	23	1,60	-	60	16
-HG27-	m	m	450	-	-	-	17	1,60	-	50	16
-HG28-	m	m	300	-	-	-	22	1,65	-	50	18
-HG29-	h	m	800	-	-	-	20	1,60	-	50	14
-HG30-	m	m	350	-	-	-	14	1,70	-	60	16

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen.

Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr.

Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12

Stromdichte und zulässige Umfangsgeschwindigkeit sind als Richtwerte zu verstehen. In speziellen Anwendungsfällen, können die Werkstoffe imprägniert werden; es besteht auch die Möglichkeit, die Imprägnierung nur auf die Kohleauflfläche aufzubringen. („KVP“ genannt) um optimale Einlaufbedingungen zu erhalten (scheller Motoreinlauf, weniger Bürstenfeuer, besseres Funkstörverhalten, bessere Motorleistung).

Klassifizierung	Symbol	Übergangsspannung für zwei Bürsten (V)	Reibwert
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

Messbedingungen:

Kommutatorumfangsgeschwindigkeit
spez. Anpressdruck
Stromdichte

20 m/s
400 cN/cm²
6 A/cm²

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

Rodheimer Straße 59
35452 Heuchelheim
Deutschland

Telefon: +49 (0)641 608-0
Telefax: +49 (0)641 608 1494

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

Hoffmann & Co., Elektrokohle AG

Au 62
4823 Steeg
Österreich

Telefon: +43 6135 400-0
Telefax: +43 6135 400-10

www.hoffmann.at
office@hoffmann.at

13.14/500/2008

Standort SKT

F-Werkstoffe: phenolharzgebundener Graphit und verkocht radiale Pressrichtung

Werkstoff	Übergangsspannung U_a	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega m$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				2,5/7	5/7	10/40					
-F212-	n	m	24	70	-	-	-	1,96	10	30	20
-F217-	n	m	20	-	-	102	-	2,07	10	30	20
-F218-	n	m	22	-	-	102	-	2,10	10	30	20
-F352-	n	m	375	-	75	-	-	2,05	10	30	7

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen.

Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr.

Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12

Standort HOS

HK-Werkstoffe: phenolharzgebundener Graphit und verkocht HG-Werkstoffe: epoxidharzgebundener Graphit radiale Pressrichtung

Werkstoff	Übergangsspannung U_a	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega m$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				5/7	5/40	10/40					
-HK11-	m	m	120	-	-	-	10	1,65	-	40	20
-HG13-	h	m	1000	-	-	-	10	1,60	-	40	14
-HG24-	h	m	2000	-	-	-	7	1,60	-	50	14
-HG31-	h	m	2500	-	-	-	7	1,55	-	40	14
-HG8989-	h	m	1200	-	-	-	12	1,65	-	40	16

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen.

Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr.

Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12

Stromdichte und zulässige Umfangsgeschwindigkeit sind als Richtwerte zu verstehen. In speziellen Anwendungsfällen, können die Werkstoffe imprägniert werden; es besteht auch die Möglichkeit, die Imprägnierung nur auf die Kohlelauffläche aufzubringen. („KVP“ genannt) um optimale Einlaufbedingungen zu erhalten (scheller Motoreinlauf, weniger Bürstenfeuer, besseres Funkstörverhalten, bessere Motorleistung).

Klassifizierung	Symbol	Übergangsspannung für zwei Bürsten (V)	Reibwert
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

Messbedingungen:

Kommutatorumfangsgeschwindigkeit
spez. Anpressdruck
Stromdichte

20 m/s
400 cN/cm²
6 A/cm²

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

Rodheimer Straße 59
35452 Heuchelheim
Deutschland

Telefon: +49 (0)641 608-0
Telefax: +49 (0)641 608 1494

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

Hoffmann & Co., Elektrokohle AG

Au 62
4823 Steeg
Österreich

Telefon: +43 6135 400-0
Telefax: +43 6135 400-10

www.hoffmann.at
office@hoffmann.at

13.14/500/2008



Kleinkohlebürsten

Werkstoffe – Physikalische Werte

Standort SKT

A-Werkstoffe: Kupfer – Graphit kunstharzgebunden

K-Werkstoffe: Kupfer – Graphit pechgebunden

S-Werkstoffe: Silber – Graphit pechgebunden

Werkstoff	Übergangsspannung U_a	Reibungskoeffizient μ	spezifischer elektrischer Widerstand $\mu\Omega m$	Rockwellhärte HR			Biegefestigkeit N/mm^2	Rohdichte g/cm^3	Metallgehalt %	zulässige Umfangsgeschwindigkeit m/s	Max. Dauerstromdichte A/cm^2
				5/7	5/40	10/40					
-A20-	sn	m	2,5	-	-	85	-	2,90	50	30	20
-A24-	n	n	3,5	-	-	85	-	2,60	40	30	20
-A41-	sn	n	5	-	-	100	-	2,80	39	30	25
-A413-	-	-	10	-	-	95	-	2,75	39	-	-
-A433-	sn	n	2,5	-	-	95	-	2,70	36,5	30	25
-A44(3)-	sn	n	5	-	-	100	-	2,65	36,5	30	25
-A473-	sn	n	2,5	-	-	85	-	2,48	29,5	30	25
-A513-	sn	m	2	-	-	95	-	3,05	50	30	25
-A52-	sn	m	4	-	-	90	-	3,00	53	30	25
-A528-	-	-	3,5	-	-	90	-	3,20	53	-	-
-A533-	sn	n	1,5	-	-	95	-	3,10	53	30	20
-A553-	sn	n	1,5	-	-	90	-	3,00	50	30	20
-A62-	n	n	8,5	-	-	93	-	2,48	30	-	-
-K177-	sn	n	2,5	-	-	90	-	3,20	60	25	25
-S13-	sn	m	2,6	-	-	90	25	3,60	60	-	-

Alle Angaben sind typische mittlere Werte und beruhen auf Messungen mit neuen Kohlebürsten unter Idealbedingungen. Die Zahlen sind Richtwerte ohne Gewähr. Messverfahren, siehe Druckschrift 13.12

Die Werkstoffe mit den Kennzeichnungen A, K und S zeichnen sich durch Metallzusätze aus. Einsatzgebiete sind: Niederspannungsmotoren, Mikro- und Spielzeugmotoren.

Eine dritte Ziffer hinter den Werkstoffbezeichnungen A und S ergibt sich aufgrund der Fertigungsart und Ausführung.

Da die Werte für die Übergangsspannung (U_a) und den Reibungskoeffizienten (μ) sehr stark von den Messbedingungen abhängen, sind sie

lediglich als Richtwerte zu sehen. Den Symbolen sind folgende Bereiche zuzuordnen:

Klassifizierung	Symbol	Übergangsspannung für zwei Bürsten (V)	Reibwert
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

Messbedingungen:

Kommutatorumfangsgeschwindigkeit
spez. Anpressdruck
Stromdichte

20 m/s
400 cN/cm²
6 A/cm²

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

Rodheimer Straße 59
35452 Heuchelheim
Deutschland

Telefon: +49 (0)641 608-0
Telefax: +49 (0)641 608 1494

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

Hoffmann & Co., Elektrokohle AG

Au 62
4822 Bad Goisern
Österreich

Telefon: +43 6135 400-0
Telefax: +43 6135 400-10

www.hoffmann.at
office@hoffmann.at

13.14/500/2008

