

## Schraubverbinder für Nieder- und Mittelspannung

Schraubverbinder .....	2
Schraubverbinder 10-240 mm <sup>2</sup> (Gewindeschraube).....	3
Schraubverbinder 10-630 mm <sup>2</sup> (doppelseitige Schraube) .....	3
Füllstück.....	4
Schraubkabelschuhe 10-630 mm <sup>2</sup> (Gewindeschraube).....	4
Schraubkabelschuhe 10-630 mm <sup>2</sup> (doppelseitige Schraube).....	5
Schraubabzweigklemmen.....	5
Gegenhalter.....	5

# Schraubverbinder

## Schraubverbinder bis 36 kV

Elpress-Schraubverbinder sind als Stoßverbinder und Kabelschuhe erhältlich für:

- Mehrdrähtige und massive Al- und Cu-Leiter
- Rundleiter im Querschnittsbereich 10-630 mm<sup>2</sup>
- Sektorleiter im Querschnittsbereich 16-240 mm<sup>2</sup>



SL240N-12

## Schraubverbinder für Nieder- und Mittelspannung

Die verwendeten Schrauben bestehen aus Messing und weisen eine geringere Reibung als Aluminium- oder Stahlschrauben auf. Dies erleichtert die Montage. Zur Montage werden Knarre und Steckschlüssel oder ein Akkuschrauber mit einem Drehmoment > 100 Nm benötigt. Außerdem empfehlen wir, beim Anziehen der Schrauben einen Gegenhalter zu verwenden, um bei der Montage festen Halt zu haben.

### Verbindung unterschiedlicher Leiterquerschnitte

Schraubverbinder haben u. a. den Vorteil einer einfachen Montage ohne schweres Spezialwerkzeug. Außerdem ermöglichen sie den Anschluss verschiedener Leitungsquerschnitte, z. B. 10-50 mm<sup>2</sup>, in einem Stoßverbinder oder Kabelschuh. Dadurch stellen sie eine flexible Lösung mit vielen Anwendungsmöglichkeiten dar.

Schraubverbinder bestehen aus gehärtetem Aluminium in einer Legierung, die das Verbinden von Kupfer- und Aluminiumleiter ohne galvanische Korrosion ermöglicht. Die Schraubkabelschuhe sind mit Füllscheiben versehen, mit denen zwei verschiedene Schraubengrößen verwendet werden können, um die Anzahl der Kabelschuhvarianten zu reduzieren.

## Schraubverbinder für Nieder- und Mittelspannung

Beim Anschluss von Schraubkabelschuhen an eine Schiene sind stets Unterlegscheiben zu verwenden.



Das Anziehen der Schrauben erfolgt mit einer Knarre. Auch ein Akkuschrauber kann verwendet werden.

## SC50R50S

Der Schraubverbinder SC50R50S ist mit Gewindegewindeschrauben versehen, die alle passenden Querschnitte mit einer Gewindelänge abdecken. Der SC50R50S eignet sich auch hervorragend als Verbinder für Cu/Al-Schirmleiter mit 10-35 mm<sup>2</sup>



Schraubverbinder SC50R50S mit Gewindegewindeschrauben.

## Kennzeichnung

Die Kennzeichnung von Elpress-Schraubverbindern umfasst Logo, Produktname, Leiterquerschnitt (für mehrdrähtige und massive Leiter) und die Montagereihenfolge der Schrauben. Der Flansch von Schraubkabelschuhen ist mit der Schraubengröße (M-Gewinde) gekennzeichnet.

### Kat.-Nr. SL70R70S-10-12

SL = Schraubkabelschuh  
70R = max. 70 mm<sup>2</sup> Rundleiter  
70S = max. 70 mm<sup>2</sup> Sektorleiter  
10-12 = Schraubengröße 10 und 12, M-Gewinde

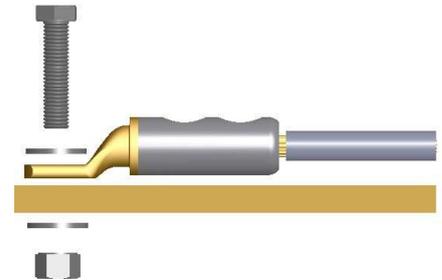
### Kat.-Nr. SC50R50S

SC = Schraubverbinder  
50R = max. 50 mm<sup>2</sup> Rundleiter  
50S = max. 50 mm<sup>2</sup> Sektorleiter

## Schraube und Unterlegscheibe

Für glanzverzinkte Muttern und Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8, die zum Anschließen von Kabelschuhen mit Cu- oder Al-Flansch zum Einsatz kommen, gilt:

- Verwenden Sie stets einen Drehmomentschlüssel für ein korrektes Anzugsmoment. Stellen Sie sicher, dass in regelmäßigen Abständen eine Kalibrierung gemäß den Herstelleranweisungen erfolgt.
- Halten Sie die Empfehlungen des Schraubenherstellers zum Anzugsmoment ein.
- Verwenden Sie stets Unterlegscheiben mit einer Härte von mindestens HB200, um die Reibung an der Kontaktfläche und den Lochranddruck zu minimieren.
- Wie abgebildet montieren.



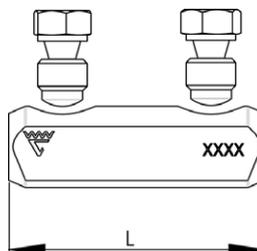
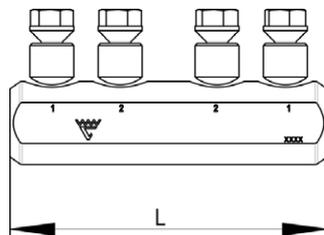
## Anzugsmoment

Empfohlene Anzugsmomente für leicht geölte, glanzverzinkte Muttern und Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 und Regelgewinde, die mit entsprechender Unterlegscheibe zum Anschließen von Kabelschuhen mit Cu- oder Al-Flansch zum Einsatz kommen. Siehe Tabelle unten.

## Schraubverbinder 10-240 mm<sup>2</sup> (Gewindeschraube)

### Eigenschaften:

- Schraubenmaterial: Messing, minimiert die Reibung
- Zwischenwand
- Abreißkopfschrauben für einfache Handhabung
- Spannungsbereich: 1 kV
- Erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 61238-1
- PEN dient als Füllstück beim Spleißen des Kupferschirms des Kabels



Schraubverbinder SC50R50S mit Gewindeschrauben.

Leitungstyp rund mm <sup>2</sup>	Leitungstyp sektorförmig mm <sup>2</sup>	Name	Schirmleiter	Schirmleiter (mit Einlage)	d mm	D	L	St./Pkg.
10-50	16-50	SC50R50S	10-35		10,7	17,3	62	10
35-95	50-95	SC95N	57-95	16-50 (SC95N/PEN)	16,8	23,0	69	1
70-150	70-150	SC150N	120-146	21-95 (SC150N/PEN)	19,5	23,0	80	1
95-240	120-240	SC240N		29-146 (SC240/PEN)	25,0	33,1	144	1

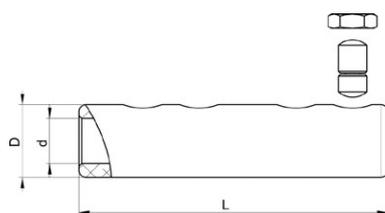
## Schraubverbinder 10-630 mm<sup>2</sup> (doppelseitige Schraube)

### Eigenschaften:

- Schraubenmaterial: Messing, minimiert die Reibung
- Zwischenwand
- Abrisskopfschraube
- Spannungsbereich: 1 kV bis 36 kV
- Erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 61238-1
- PEN dient als Füllstück beim Spleißen des Kupferschirms des Kabels



08



Leitungstyp rund mm <sup>2</sup>	Leitungstyp sektorförmig mm <sup>2</sup>	Name	Schirmleiter	Schirmleiter (mit Einlage)	d mm	D	L	St./Pkg.
50-95	50-95	SC95R95S	70-95	16-57 (SC95N/PEN)	16,0	27,0	114	1
95-150	95-120	SC150R95S	70-95		16,0	27,0	114	1
185-240	120-185	SC240R185S			20,0	33,5	134	1
300-400	240	SC400R240S			25,8	41,5	175	1
500-630		SC630R			33,0	49,0	210	1

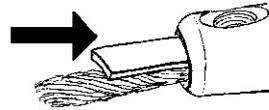


# Füllstück

Zum Verbinden der Kupferabschirmung der Leiter muss zwischen Abschirmung und Schraube eine Einlage eingebracht werden. Zur Auswahl der richtigen Einlage siehe die Tabelle. Pro Verbinder sind 2 Einlagen erforderlich.



SC95N PEN

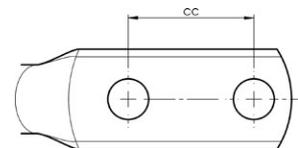
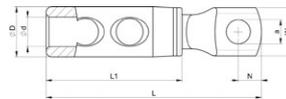
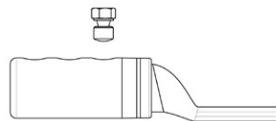


Name	Schirmleiter	Anm.
SC95N/PEN	16-57*	* 16-50 mm <sup>2</sup> (SC95N) / 16-57 mm <sup>2</sup> (SC95R95S)
SC150N/PEN	21-95	
SC240/PEN	29-146	

## Schraubkabelschuhe 10-630 mm<sup>2</sup> (Gewindeschraube)

### Eigenschaften:

- Schraubenmaterial: Messing, minimiert die Reibung
- Abreißkopfschrauben für einfache Handhabung
- Spannungsbereich: 1 kV für SL50N-10-12, SL95N-10-12 und SL240N-10-12, 1-36 kV für andere Ausführungen
- Erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 61238-1
- Kabelschuhe in Bimetall-Ausführung



Leitungstyp rund mm <sup>2</sup>	Leitungstyp sektorförmig mm <sup>2</sup>	Name	Schirmleiter	Schirmleiter (mit Einlage)	Schraube	W mm	d	D	N	cc	a	L	L1	t	s
10-50	10-50	SL50N-10-12	10-35		M10, M12	25,5	12	20/17,3	12,5	13	87	44	5,9	32	
35-95	35-95	SL95N-10-12	57-95	16-50 (SC95N/PEN)	M12, M10	27,3	16	17/23	12,5	13	96	52,5	4,7	56	
120-240	120-240	SL240N-10-12		29-146 (SC240/PEN)	M12, M10	31,5	25	38/33,1	15	13	144,5	86	7,6	76	
185-240		SL240R-12-16			M12, M16	30	20	33,5	15	12	134	79	7,9	75	
185-240		SL240R-12X2-40			M12x2	31,5	20,0	33,5	15	40	12	174	79	7,9	75
300-400		SL400R-12X2-40			M12x2	42	25,8	41,5	15	40	12	210	103	9,6	99
630		SL630B-12X2-40			M12x2	55	33,0	49,0	17	40	12	218	115	11,7	108

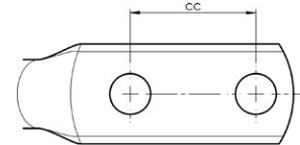
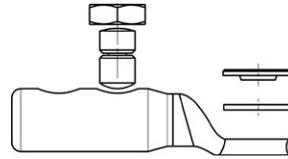
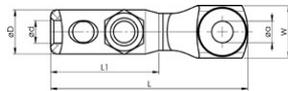
t = Materialstärke, s = Abisolierlänge



# Schraubkabelschuhe 10-630 mm<sup>2</sup> (doppelseitige Schraube)

## Eigenschaften:

- Schraubenmaterial: Messing, minimiert die Reibung
- Abrisskopfschraube
- Spannungsbereich: 1 kV bis 36 kV
- Erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 61238-1
- Kabelschuhe aus Bimetall für beste Funktion



Schraubkabelschuh.

Leitungstyp rund mm <sup>2</sup>	Leitungstyp sektorförmig mm <sup>2</sup>	Name	Schirmleiter	Schraube	W mm	d	D	N	cc	a	L	L1
10-70	25-70	SL70R70S-10-12	10-57	M10, M12	25,5	11,0	21	12,5		12	97	59
95-150	95	SL150R95S-10-12	70-95	M10, M12	26	16	27	12,5		12	116	75,5
95-150	95	SL150R95S-12X2-40	70-95	M12x2	30,5	16	27	15	40	12	172	75,5
185-240	120-185	SL240R185S-12-16		M12, M16	31,5	20	33,5	15		16	134	78,5
300-400	240	SL400R240S-16		M16	41,5	25,8	41,5	21		16	182	103
300-400	240	SL400R240S-20		M20	41,5	25,8	41,5	21		20	182	103
300-400	240	SL400R240S-00			41,5	33	49				187	103
500-630		SL500B-630B-12X2-40		M12x2	55	33	49	12	40	12	218	115
500-630		SL630R-1			55	33	49				243	129
500-630		SL630R-16		M16	55	33	49	30		16	241,5	129
500-630		SL630R-14		M14	55	33	49	30		14	243	129
500-630		SL630R-12X2-40		M12x2	55	33	49	15	40	12	243	129

t = Materialstärke

## Schraubabzweigklemmen

Schraubabzweigklemme für Erdungsanwendungen.  
Zur Abzweigung von Bewehrungsstäben mit mehrdrätigem  
Erdungsseil aus Cu oder Fe.



Name	St./ Pkg.
SBC50	1

## Gegenhalter

Gegenhalter zur stabilen und sicheren Montage von Schraubverbindern. Das Werkzeug besteht aus besonders strapazierfähigem Material und lässt sich einfach für Verbinder bis 400 mm<sup>2</sup> einstellen.



ISL2201

Name	St./ Pkg.
ISL2201	1

08



## Verbinder-/Isoliersätze

Schrumpfverbinder – Schraubverbinder mit Schrumpfsolierung, 1 kV .....	2
Schraubverbinder mit Schrumpfsolierung, 1 kV .....	2
Schrumpfverbinder – Pressverbinder mit Schrumpfsolierung, 1 kV .....	3
Pressverbinder mit Schrumpfsolierung, 1 kV .....	3
Komplett-Sets Crimp-Verbinder Al 50-240 mm <sup>2</sup> , 1 kV .....	3

# Schrumpfverbinder – Schraubverbinder mit Schrumpfsisolierung, 1 kV

## Komplettsätze – Click & Heat

Komplettsätze zum einfachen Verbinden von 3-, 4- und 5-adrigen Kabeln mit 1 kV und Kunststoffisolierung.

Der Satz enthält Schraubverbinder mit Zwischenwand und Schrumpfschlauch zur Isolierung. Die Verbindung zwischen Leiter und Stoßverbinder wird über die Schrauben des Schraubverbinders hergestellt. Die Isolierung erfolgt mit dem passenden Schrumpfschlauch.



Satz für 5-adriges Kabel.

## Funktionsweise:

- Die Leiter des Kabels werden mit einem Schraubverbinder mit Drehmomentschrauben verbunden, deren Kopf sich bei Erreichen des richtigen Drehmoments löst.
- Die Isolierung der verschiedenen Phasenleiter erfolgt mit Schrumpfschlauch aus Polyolefin.
- Die Isolierung ist mit Innenschmelzkleber versehen, der beim Erwärmen schmilzt.
- Tritt der Klebstoff aus der gecrimpten Hülse aus, ist die Montage abgeschlossen. Die Verbindung ist vollständig wasserdicht.
- Sektorförmige Leiter brauchen nicht rundgepresst zu werden.
- Die enthaltene Einlage ermöglicht das einfache Verbinden eines 3+1-Kabels mit einem 4G-Kabel.



Die Leiterverbindung erfolgt mithilfe eines Schraubverbinders. Mit Knarre und Steckschlüssel wird die Schraube angezogen, bis sich der Abreißkopf löst.



Die Schrumpfung der Isolierung erfolgt mittels Wärmezufuhr.

## Schraubverbinder mit Schrumpfsisolierung, 1 kV

Satz zum Verbinden 3-, 4- und 5 adriger Kabel.

Für massive und mehrdrätige Leiter aus Cu/Al gemäß IEC60228.



Leitertyp rund mm <sup>2</sup>	Leitertyp sektorförmig mm <sup>2</sup>	Name	Anm.
10-50	16-50	KSC50N-1-4HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 4 x SC50N, 4 Innenschläuche und Schleifvlies.
10-50	16-50	KSC50N-1-5HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 5 x SC50N, 5 Innenschläuche und Schleifvlies.
35-95	50-95	KSC95N-1-4HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 4 x SC95N, 4 Innenschläuche und Schleifvlies.
35-95	50-95	KSC95N-1-5HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 4 x SC95N, 5 Innenschläuche und Schleifvlies.
70-150	70-150	KSC150N-1-4HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 4 x SC150N, 4 Innenschläuche und Schleifvlies.
70-150	70-150	KSC150N-1-5HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 5 x SC150N, 5 Innenschläuche und Schleifvlies.
95-240	95-240	KSC240N-1-4HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 4 x SC240N, 4 Innenschläuche und Schleifvlies.
95-240	95-240	KSC240N-1-5HS	Inhalt: 1 Außenmantel, 5 x SC240N, 5 Innenschläuche und Schleifvlies.

# Schrumpfverbinder – Pressverbinder mit Schrumpfsolierung, 1 kV

## Komplettsätze – Crimp & Heat

Komplettsätze zum einfachen Verbinden von 4- oder 5G-Kabeln mit 1 kV und Kunststoffisolierung aus mehrdrätigen Al-Leitern von 16-25 mm<sup>2</sup> sowie zum Verbinden von Cu-Leitern von 10-16 mm<sup>2</sup> der Klassen 1, 2, 5 oder 6.

Der Satz enthält Stoßverbinder und Schrumpfschlauch für unterschiedliche Leiterquerschnitte. Das System beinhaltet einen Stoßverbinder für den Übergang zwischen Kupfer- und Aluminiumkabel. Z. B. beim Verbinden von Al-Kabeln in Beleuchtungs- und Schaltanlagen.

Für das Crimpen der Stoßverbinder genügt ein einziges Werkzeug. Zur Auswahl stehen entweder ein Handwerkzeug oder eine hydraulische Presse aus dem 6t System von Elpress.

## Funktionsweise:

- Die Einzelleiter werden mit den Verbindern AS1625, AKS1625-1016 oder KSF16 verpresst.
- Verwenden Sie hierzu die Elpress-Handzange EW1025 oder das System 600 mit Pressbackenpaar TBKA9-11,5.
- Innen- und Außenschlauch sind so bemessen, dass sie leicht aufzubringen sind, und werden anschließend mittels Wärmezufuhr geschrumpft.
- Die Länge der Isolierung ist so bemessen, dass sie die Ader- und Mantelisolierung des Kabels sicher abdeckt.
- Die dickwandige Isolierung ist innen mit Kleber beschichtet, der die Verbindung wasserdicht und robust macht.
- Erfüllt die Anforderungen der SS-EN 50393. Die Stoßverbinder sind gemäß IEC 61238-1 geprüft und zugelassen.



Satz für 4G-Kabel.



Satz für 5G-Kabel.



Die Schrumpfung der Isolierung erfolgt mittels Wärmezufuhr.

## Pressverbinder mit Schrumpfsolierung, 1 kV

Zum Verbinden von 4- oder 5G-Kabeln aus mehrdrätigem Al-Leiter von 16-25 mm<sup>2</sup> gemäß IEC60228 und zum Verbinden von Cu-Leitern von 10-16mm<sup>2</sup> der Klassen 1, 2, 5 oder 6.

Erfüllt die Anforderungen der SS-EN50393.



Al mehrdrätig mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup> (Cu)	Name	Werkzeug	St./Pkg.	Anm.
16-25	10-16	KHS-AKS1025-4	V600, EW1025	4	Inhalt: 1 Außenmantel, 4 x AKS16-25-1016, 4 Innenschläuche und Schleifvlies.
16-25	10-16	KHS-AKS1025-5	V600, EW1025	5	Inhalt: 1 Außenmantel, 5 x AKS16-25-1016, 5 Innenschläuche und Schleifvlies.
16-25		KHS-AS1625-4	V600, EW1025	4	Inhalt: 1 Außenmantel, 4 x AS1625, 4 Innenschläuche und Schleifvlies.
16-25		KHS-AS1625-5	V600, EW1025	5	Inhalt: 1 Außenmantel, 5 AS1625, 5 Innenschläuche und Schleifvlies.

60

## Komplett-Sets Crimp-Verbinder Al 50-240 mm<sup>2</sup>, 1 kV

Komplettsets MultiCrimp-Verbinder für Aluminium-Niederspannungsleiter (1 kV) mit 50-240 mm<sup>2</sup> gemäß IEC 60228 mit dem System 1300.



Leitertyp rund mm <sup>2</sup>	Leitertyp sektorförmig mm <sup>2</sup>	Name	Anm.
50-95	50-95	KHS-AS5095-1-4	1 Außenmantel, 4 Innenschläuche, 1 Reinigungsset, Anleitung
120-150	120-150	KHS-AS120150-1-4	1 Außenmantel, 4 Innenschläuche, 1 Reinigungsset, Anleitung
185-240	185-240	KHS-AS185240-1-4	1 Außenmantel, 4 Verbinder, 4 Innenschläuche, 1 Reinigungsset, Anleitung





## Schneid- und Abisolierwerkzeuge

Schneid- und Abisolierwerkzeuge .....	2
Werkzeuge zum Schneiden und Abisolieren 0,02-16 mm <sup>2</sup> .....	3
EMBLA und EMBLA (rechtwinklig) .....	3
Zubehör EMBLA .....	4
Werkzeuge zum Abisolieren von Leitern von 2,5-40 mm Ø .....	5
TOR und ODEN .....	5
Werkzeuge zum Schneiden und Abisolieren von Leitern von 0,5-6 mm <sup>2</sup> und Schneiden bis 20 mm Ø .....	6
SCT001, CT10, CT20 und UP-B41 .....	6
Werkzeuge zum Schneiden von Leitern bis zu 80 mm Ø .....	7
HKS34, HKS50 und Schneidmesser für HKS50 .....	7
HKS62, HKS80, HKS35F und HKS60F .....	8
Werkzeug zum Abtragen der Beschichtung von VPE-Kabeln mit 10-50 mm Ø .....	9
FBS1722 .....	9
Werkzeug zum Abmanteln der VPE-Isolierung an Mittelspannungskabeln .....	10
FBS1723 .....	10
Akku-Kabelschere .....	11
PKL54C .....	11
Hydraulische Handkabelscheren und Schneidköpfe KL/2585 .....	12
HKL40/KL40, HKL55/KL55, HKL85/KL85 .....	13
Technische Daten Hydraulische Handkabelscheren .....	13

# Schneid- und Abisolierwerkzeuge

## Abisolierwerkzeuge

Zum Abisolieren von Leitungen sind z. B. die Werkzeugserien Embla, Tor und Oden erhältlich, die für Leitungen von ca. 0,02 mm<sup>2</sup> bis ca. 40 mm ausgelegt sind. Die Werkzeuge bestechen durch eine hohe Präzision, ergonomische Anpassung, Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit.



EMBLA, ergonomisch optimiertes Abisolier- und Schneidwerkzeug.



Das Abisolierwerkzeug ODEN kommt mit einem einfachen Handgriff zum Einsatz.

## Schneidwerkzeuge

Zum Schneiden von Cu- und Al-Leitern mit bis zu ca. 85 mm Ø sind verschiedene Werkzeugausführungen erhältlich. Neben einfachen mechanischen Werkzeugen zum Schneiden von Leitern mit bis zu 20 mm Ø sind auch verschiedene Hydraulikwerkzeuge für Leitern mit bis zu ca. 85 mm Ø erhältlich.

Der Leiterquerschnitt, auf den das Schneidwerkzeug ausgelegt ist, richtet sich in erster Linie nach dem Leitertyp, also z. B. Nieder- oder Mittelspannungskabel sowie Leiter der Klasse 1 (eindräftig), 2 (mehrdräftig), Klasse 5 (feindräftig) und Klasse 6 (feinstdräftig). Auch die Härte des Leitermaterials wirkt sich auf das Ergebnis aus. So ist PKL54C z. B. zum Schneiden von Niederspannungskabeln vom Typ Cu FKKJ 4 x 95 mm<sup>2</sup> oder Al AKKJ 4 x 240 mm<sup>2</sup> bzw. Mittelspannungskabeln vom Typ Al AXLJ 3 x 150 mm<sup>2</sup> vorgesehen. Die Isolierung nimmt einen gewissen Raum am Mittelspannungskabel ein, wodurch sie einen begrenzenden Faktor darstellen kann.



Schneidwerkzeug PKL54C.

## Werkzeuge für VPE-Kabel

Zur Vorbereitung von Mittelspannungskabeln mit 12-24 kV sowie zum Abtragen der leitenden Schicht und VPE-Isolierung sind die Werkzeuge FBS1722 und FBS1723 erhältlich.



Das stabile Abisolierwerkzeug FBS1722 liefert bessere Ergebnisse und hinterlässt glattere Flächen als die meisten anderen Geräte dieser Art.

# Werkzeuge zum Schneiden und Abisolieren 0,02-16 mm<sup>2</sup>

## Eigenschaften:

- Schneidleistung (EMBLA S, Standardeinsatz): - massiver Leiter 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16), - mehrdrähtiger Leiter 10 mm<sup>2</sup> (AWG 8)
- Vielseitig: Abmantelung der meisten modernen Isolierungen durch einfaches Prinzip und Austauschbarkeit der Abisoliereinsätze. Größerer Einsatzbereich als die meisten anderen Werkzeuge in diesem Segment.
- Nach dem Abisoliervorgang öffnen sich die Abisolierklingen und die Klemmbacken und bleiben beim Rückstellen des Werkzeuges geöffnet. Der so abisolierte Leiter kann leicht und ohne Beschädigung entnommen werden.
- Ergonomisch: Sicheres und bequemes Arbeiten mit minimalem Kraftaufwand durch spezielles Design, weiche Gummieinlage im festen Griff, niedrige Reibung, optimierte Griffspannweite, abgewinkelten Werkzeugkopf und geringes Gewicht.
- Lange Lebensdauer: Lange Einsatzdauer durch austauschbare Abisoliereinsätze und Schneidmesser.
- Zuverlässig: In über 150.000 Zyklen getestet. Hergestellt aus hochfestem Kunststoff, der doppelt so robust ist wie herkömmliches PA 6 (Nylon).



## EMBLA

Abisolier- und Schneidwerkzeug.

Embla ist in 3 Ausführungen erhältlich:

### EMBLA S,

- mit Abisoliereinsatz und geraden Klingen für PVC-Isolierungen mit 0,02-10 mm<sup>2</sup> (AWG 34-8)

### EMBLA V,

- mit Abisoliereinsatz und Klingen in V-Form, für härtere Isolierungen mit 0,1-4 mm<sup>2</sup> (AWG 28-12)

### EMBLA 16,

- mit Abisoliereinsatz und ovalen Klingen, für 4-16 mm<sup>2</sup> (AWG 12-5)

mm <sup>2</sup>	AWG	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
0,02-10	34-8	EMBLA S	0,184	191	123	20
0,1-4	28-12	EMBLA V	0,18	191	123	20
4-16	12-6	EMBLA16	0,182	191	123	20

## EMBLA (rechtwinklig)

Abisolier- und Schneidwerkzeug mit rechtwinkligem Griff.



mm <sup>2</sup>	AWG	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
0,02-10	34-8	EMBLA RA S	0,136	144	168	23
0,1-4	28-12	EMBLA RA V	0,136	144	168	23
4-16	12-6	EMBLA RA 16	0,136	144	168	23



## Zubehör EMBLA

EMBLA und EMBLA RA sind mit den folgenden Abisoliereinsätzen für verschiedene Leitungsstärken und Isolierungen kombinierbar. Der Austausch der Einsätze erfolgt mit einem einfachen Handgriff.



EMBLA S-Einsatz

### EMBLA SP S

- mit Abisoliereinsatz und geraden Klingen für PVC-Isolierungen mit 0,02-10 mm<sup>2</sup> (AWG 34-8)

### EMBLA SP V

- mit Abisoliereinsatz und Klingen in V-Form, für härtere Isolierungen mit 0,1-4 mm<sup>2</sup> (AWG 28-12)

### EMBLA SP 16

- mit Abisoliereinsatz und ovalen Klingen, für 4-16 mm<sup>2</sup> (AWG 12-5)



EMBLA V-Einsatz

mm <sup>2</sup>	AWG	Name	Nettogewicht (kg)
0,02-10	34-8	EMBLA SP S-CASSETTE	0,002
0,1-4	28-12	EMBLA SP V-CASSETTE	0,002
4-16	12-6	EMBLA SP 16-CASSETTE	0,002



EMBLA 16-Einsatz



# Werkzeuge zum Abisolieren von Leitern von 2,5-40 mm Ø



Drei Abmantelungsfunktionen.

## TOR

Werkzeug zum Abisolieren von Leitern von 4,5-40 mm Ø

### Eigenschaften:

- Zwei austauschbare Kabelhaken für unterschiedliche Leitungsdurchmesser
- Raststellungen für Quer-, Längs- und Spiralschnitte
- Abisolieren: Leitungsdurchmesser 4,5-40 mm, Isolierungsstärken bis 4,5 mm

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
4,5-40	TOR	0,206	150 (167)	42 (52)	31 (31)

Abmessungen: Kleiner Haken / (großer Haken)

## Zubehör TOR



mm²	AWG	Name	Nettogewicht (kg)
4,5-40	11-1	TOR SP KNIFE	0,0013
20-40	4-1	TOR SP BIG HOOK	0,04
4,5-25	11-3	TOR SP SMALL HOOK	0,04



ODEN dient zum Abisolieren von Signal-, Telefon-, Audio-, Instrumenten-, Datenleitungen usw.

## ODEN

Werkzeug zum Abmanteln von Leitern von 2,5-11 mm Ø.

Für Signal-, Telefon-, Audio-, Instrumenten-, Daten- und vergleichbare Leitungen.

### Eigenschaften:

- Präzise Einstellung und Feinjustierung über Stellrad mit neun Positionen
- Abisolieren: Leiter-Ø 2,5-11 mm, Mantelstärke bis 1,0 mm
- Flexibel: Zum Abmanteln oder Abisolieren der meisten mehradrigen und optischen Leitungen mit bis zu 11 mm Ø geeignet

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
2,5-11	ODEN	0,043	91	40	19

## Zubehör ODEN



Name	Nettogewicht (kg)
ODEN SP KNIFE	0,0001



# Werkzeuge zum Schneiden und Abisolieren von Leitern von 0,5-6 mm<sup>2</sup> und Schneiden bis 20 mm Ø.



## SCT001



Abisolier- und Schneidwerkzeug zum Schneiden und Abisolieren von Leitern 0,5-6 mm<sup>2</sup>.

### Eigenschaften:

- Material: hochwertiger Stahl
- Zum Schneiden von 0,5-6 mm<sup>2</sup> (20-10 AWG)
- Zum Abisolieren von 0,5-6 mm<sup>2</sup> (20-10 AWG)
- Leicht und handlich
- Arretierbare Einstellung

mm <sup>2</sup>	AWG	Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
0,5-6	10-20	2	SCT001	0,102	140	65	10



## CT10



Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 10 mm<sup>2</sup> Ø.

### Eigenschaften:

- Zum Schneiden von Cu- und Al-Leitern bis ca. 10 mm Ø
- Nicht zum Schneiden von Stahl geeignet
- Klein und handlich
- Schneidmesser aus gehärtetem Schmiedestahl
- Saubere Schnittkanten dank optimierter Schneidmesserform

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
10	CT10	0,16	165	50	15



## CT20



Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 20 mm<sup>2</sup> Ø.

### Eigenschaften:

- Zum Schneiden von Cu- und Al-Leitern bis ca. 20 mm Ø
- Nicht zum Schneiden von Stahl geeignet
- Stabile und handfreundliche Griffe
- Schneidmesser aus gehärtetem Schmiedestahl
- Saubere Schnittkanten dank optimierter Schneidmesserform

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
20	CT20	0,471	240	78	21



## UP-B41



Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 15 mm<sup>2</sup> Ø.

### Eigenschaften:

- Zum Schneiden feindrätiger Cu- und Al-Leitern.
- Nicht zum Schneiden von Stahl geeignet
- Klein und handlich
- Professionelles Werkzeug höchster Qualität
- Saubere Schnittkanten dank optimierter Schneidmesserform
- Minimaler Kraftaufwand

mm <sup>2</sup>	AWG	Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
95	4/0	15	UP-B41	0,357	255	25	70



**ELPRESS**

# Werkzeuge zum Schneiden von Leitern bis zu 80 mm Ø



## HKS34



Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 34 mm Ø.

### Eigenschaften:

- Zum Schneiden von herkömmlichen Cu- und Al-Leitern
- Zum Schneiden von legierten Freileiterseilen und BLX bis 241 mm<sup>2</sup> (außer FeAl)
- Lieferung in robuster Textiltasche

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
34	HKS34	0,908	350	185	60



## HKS50



Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 50 mm Ø.

Schneidwerkzeug für Stahl und Cu/Al-Leitern mit austauschbaren Schneidmessern. Im Lieferumfang der HKS50 ist das Universal-Schneidmesser UFE1 für Al/Cu, FeAl-Seile, flexiblen Stahldraht und Abspanndraht enthalten. Lieferung in robuster Textiltasche mit Bedienungsanleitung und Reinigungskamm.

### Eigenschaften:

- Einwandfreie Schnittkante am Kabel dank Scherenbewegung
- Mühelose Installationsarbeiten durch Bedienung mit einer Hand
- Zuverlässige und bewährte Sperrfunktion
- Einfaches Wechseln der Schneidmesser durch das Lösen von zwei Schrauben
- Deutliche Kennzeichnung der Einsatzbereiche auf den Schneidmessern

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge	Breite	Höhe
50	HKS50	1,443	350	185	60



## Schneidmesser für HKS50



Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Anwendung
50	UFE2	0,13	Für Cu/Al, flex. Stahldraht, INOX, FeAl-Seile, Schrauben, Abspanndraht, Klaviersaiten und massive Cu-Kontaktleiter.
50	UFE1	0,104	Für Cu/Al, flex. Stahldraht, INOX, FeAl-Seile, Schrauben, Abspanndraht und massive Cu-Kontaktleiter.
30	UFE2	0,111	Für Cu/Al, flex. Stahldraht und FeAl-Seile, hauptsächlich zum Schneiden von Daten- und Signalleitungen.
50	UFE	0,104	Für Cu/Al-Leiter, sauberer Schnitt und geeignet für die meisten flexiblen Leitungen. Nicht zum Schneiden von Stahl geeignet.



## HKS62

Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 62 mm Ø.



### Eigenschaften:

- Zum Schneiden von herkömmlichen Cu- und Al-Leitern
- Zum Schneiden von legierten Freileiterseilen und BLX bis 241 mm<sup>2</sup> (außer FeAl)
- Lieferung in robuster Textiltasche

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
62	HKS62	2,005	350	185	60



## HKS80

Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 80 mm Ø.



### Eigenschaften:

- Zum Schneiden von herkömmlichen Cu- und Al-Leitern
- Lieferung in robuster Textiltasche

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
80	HKS80	3,199	585	215	65



## HKS35F

Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 35 mm Ø.



### Eigenschaften:

- Kabelschere
- Zum Schneiden von herkömmlichen Cu- und Al-Leitern
- Lieferung in robuster Textiltasche

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
35	HKS35F	1,59	330	185	60



## HKS60F

Kabelschere zum Schneiden von Leitern bis ca. 60 mm Ø.



### Eigenschaften:

- Kabelschere
- Zum Schneiden von herkömmlichen Cu- und Al-Leitern
- Lieferung in robuster Textiltasche

Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
60	HKS60F	3,421	470	185	60



# Werkzeug zum Abtragen der Beschichtung von VPE-Kabeln mit 10-50 mm Ø



## FBS1722

Abisolierwerkzeug für die fest verbundene, äußere Leitungsschicht von VPE-Kabeln.

### Eigenschaften:

- Zum Lieferumfang von FBS1722 gehören das Abisolierwerkzeug, 100 g Silikonpaste und die Bedienungsanleitung in einer gepolsterten Kunststoffbox.
- Abisolierung von 10 bis 50 mm Ø möglich, was bis 800 mm<sup>2</sup> bei 12 kV, 630 mm<sup>2</sup> bei 24 kV und 500 mm<sup>2</sup> bei 36 kV entspricht
- Einstellung der Schnitttiefe zwischen 0 und 1,2 mm in Stufen à 0,1 mm mittels Stellrad
- Die Abisolierung kann bis zu einem Abstand von 25 mm von der Schirmkante erfolgen und hinterlässt eine sehr gleichmäßige VPE-Oberfläche
- Das Schneidmesser ist gehärtet (mind. HRC 55), sehr einfach auszutauschen und weist ein geschliffenes Spezialprofil auf



Max. Leiter-Ø	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
10-50	FBS1722	0,813	235	200	55

Das Werkzeug FBS1722 wird einschließlich Silikonpaste und Bedienungsanleitung in einer Box geliefert.

## Zubehör für FBS1722

Ersatzteile für das Abisolierwerkzeug FBS1722. RS = Ersatz-Schneidmesser und SP = Silikonpaste.

Name	Nettogewicht (kg)
FBS1722RS	0,006
FBS1722SP	0,115



# Werkzeug zum Abmanteln der VPE-Isolierung an Mittelspannungskabeln



## FBS1723

Werkzeug zum Abmanteln der VPE-Isolierung an Mittelspannungskabeln.

### Eigenschaften:

- Zum Lieferumfang von FBS1723 gehören das Abisolierwerkzeug, 100 g Silikonpaste und die Bedienungsanleitung in einer gepolsterten Kunststoffbox.
- Einfache Bedienung: Das Werkzeug einfach mit dem Griff drehen
- Abisolierung von 15 bis 52 mm  $\varnothing$  möglich, was bei 12 kV 50-1000 mm<sup>2</sup>, bei 24 kV 25-1000 mm<sup>2</sup>, bei 36 kV bis zu 630 mm<sup>2</sup> und bei 52 kV bis zu 500 mm<sup>2</sup> entspricht
- Die Schnitttiefe ist von 0 bis 15 mm einstellbar
- Abisolierlänge unbegrenzt
- Schneidmesser auch separat als Ersatzteil erhältlich
- Einstellbarer Vorschub in 5 Positionen, Schneidmesser gehärtet (mind. HRC 55), mit geschliffenem Spezialprofil und sehr einfach auszutauschen



Max. Leiter- $\varnothing$	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
15-52	FBS1723	1,072	275	220	65



Das Werkzeug FBS1723 wird einschließlich Silikonpaste und Bedienungsanleitung in einer Box geliefert.

## Zubehör für FBS1723

Ersatzteile für das Abisolierwerkzeug FBS1723. RS = Ersatz-Schneidmesser und SP = Silikonpaste.

Name	Nettogewicht (kg)
FBS1723RS	0,001
FBS1722SP	0,115



**ELPRESS**

# Akku-Kabelschere



**PKL54C**

Elektrische Kabelschere zum Schneiden von Cu- und Al-Leitern bis 54 mm Durchmesser.

### Eigenschaften:

- Nicht zum Schneiden von Stahl geeignet
- Lieferung in Tasche mit Li-Ionen-Akku (14,4 V) und Ladegerät
- Optimale Qualität der Schnittkante durch Scherenbewegung
- Überlastungsschutz durch integrierte Sicherung
- CE-Zeichen



Elektrische Kabelschere PKL54C.

Max. Leiter- $\phi$	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe	Lieferung
54	PKL54C	0,001	338	220	120	
54	PKL54C-WOBC	0,001	338	22	12	Ohne Akku/Ladegerät



# Hydraulische Handkabelscheren und Schneidköpfe



## KL2585



### Eigenschaften:

- Zum Schneiden von Cu-Leitern bis 4 x 150 mm<sup>2</sup> sowie Al-Leitern und Leitern mit Papier- und Kunststoffisolierung bis 85 mm  $\square$  (je nach Konstruktion und Material des Leiters sind Einschränkungen möglich)
- Zum Schneiden von Kabeln mit Stahlbewehrung (nicht Stahldrahtbewehrung) geeignet
- Verwendung mit Fußpumpe P4000 oder elektrischer Pumpe PS710
- Lieferung in Sperrholzbox

mm <sup>2</sup>	AWG/ MCM	Max. Leiter- $\phi$	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
630	1000	85	KL2585	10,35	250	377	75





## HKL40/KL40, HKL55/KL55, HKL85/KL85

Verschiedene Kabelscheren für fast jeden Bedarf beim Schneiden von Stromleitungen und Seilen. Die Schneidköpfe (KL) werden von einer Elpress-Pumpe angetrieben (z. B. Fußpumpe P4000 oder Pumpe PS710). Nicht zum Schneiden von Stahldraht und Leitern mit Stahldrahtbewehrung geeignet.



HKL40, KL40, HKL55 und KL55

Max. Leiter- $\phi$	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	Höhe
40	HKL40	6,058	645	165	85
55	HKL55	4,133	560	140	55
85	HKL85	7,6	745	190	72
40	KL40	4,7	285	105	85
55	KL55	3,5	300	110	55
85	KL85	6,7	385	170	75

### Technische Daten Hydraulische Handkabelscheren

HKL40/KL40/HKL55/KL55/HKL85/KL85



HKL85 and KL85

Hydraulische Handkabelschere, hydraulischer Kabelschneider-Aufsatz	HKL40KL40	HKL55KL55	HKL85KL85
Max. Scherenöffnung	$\phi$ 40	$\phi$ 55	$\phi$ 85
Max. Schneidkraft, kN	88	43	55
Max. Schneidleistung, z. B.			
Kupferleiter	$\phi$ 40	400 (500) mm <sup>2</sup>	630 mm <sup>2</sup>
Massiver Leiter, gegläht		$\phi$ 20	
Stange			
Aluminiumleiter	$\phi$ 40	3x240+95 mm <sup>2</sup>	3x240+95 mm <sup>2</sup> 630 (800 mm <sup>2</sup> )
Massiver Leiter, gegläht		$\phi$ 25	
FeAl-Seil	$\phi$ 40		
Stange	ca $\phi$ 40		
Telefonleitung		$\phi$ 55	
Stahlseil (<180 daN/mm <sup>2</sup> )	$\phi$ 11		
Stahlstange	$\phi$ 18		





# Tiefenerdung

Allgemeine Informationen .....	2
Aufbau und Funktion des Systems .....	3
Tiefenerdungssystem FS .....	4
Tiefenerdungssystem FSHD.....	5
Zubehör für Elpress-Tiefenerdungssysteme .....	6
Schlagköpfe für Tiefenerdungssystem FS und FSHD.....	7
Aufbau und Funktion des Systems .....	8

# Allgemeine Informationen

## Vorteile

Das Elpress-System zur Tiefenerdung bietet zahlreiche Vorteile:

- Da das Erdungsseil keine Verbindungsstellen aufweist, besteht kein Risiko von Unterbrechungen.
- Spitze und Führungsrohr sind auf einen großen Querschnittsbereich (16-95 mm<sup>2</sup>) ausgelegt.
- Mit verschiedenen Seilmaterialien kombinierbar (z. B. weiches oder hartes Kupfer, verzinkter oder rostfreier Stahl).
- Bei Verwendung von Kupferseilen dienen die Stahlrohre als Opferanode und schützen wirksam vor Korrosion.
- Vollständige Kontrolle über die synchrone Bewegung von Seil und Rohr und laufende Messung des Erdungswiderstands.
- Unkompliziertes und sicheres Eintreiben dank weniger Komponenten.
- Niedriges Gesamtgewicht im Vergleich zu anderen Systemen.
- Komplette Erdungsanlage zu niedrigeren Gesamtkosten als konventionelle Systeme.
- Optimale Ergonomie durch 800 mm Rohrlänge.



Das Tiefenerdungssystem von Elpress kommt z. B. an Mobilfunksendeanlagen zum Einsatz.

## Theorie

Das Prinzip hinter dem Elpress-System ist eine Tiefenerdung ohne Verbindungen. Die Elektrode besteht aus einem Kupferseil, das durch ein System aus 0,8 m langen Stahlrohren in den Boden eingetrieben wird. Eine gehärtete Stahlspitze führt das Erdungsseil mit sich, das in die Spitze eingeführt und am Führungsrohr fixiert wird. Pro 0,8 m Erdungsseil und Rohr, die in den Boden eingetrieben werden, wird ein Verlängerungsrohr in das vorausgegangene Rohr eingeschoben. Da der Erdungswiderstand am anderen Seilende laufend gemessen werden kann, wird das Eintreiben bei Erreichung des gewünschten Werts beendet und das letzte Verlängerungsrohr herausgezogen. Das Eintreiben erfolgt in der Regel mit Hilfe eines elektrischen Schlaghammers oder eines Presslufthammers mit dem passenden Schlagkopf oder eines Vorschlaghammers und dem Schlagkopf FS62C.



Schlagkopf FS62C

## Lebensdauer

Das Elpress-Tiefenerdungssystem besteht aus Stahlrohren und einem Kupferseil. Die Stahlrohre fungieren als Opferanode mit relativ großem Korrosionsstrom zur Kupferelektrode (Kathode). Diese Metall-Kombination wirkt auf die Umgebung stabilisierend und neutralisierend. Befindet sich in einigen Metern Entfernung vom Erder ein Kabel mit Bleimantel in der Erde, senkt dies den Korrosionsstrom von der Bleianode zum Fe/Cu-Erder im Vergleich zu einem Erder ohne Fe-Rohr um 40 %. Theoretisch ergibt sich für den Bleimantel also eine fast doppelt so lange Lebensdauer. Versuche haben gezeigt, dass der Korrosionsstrom nach einigen Monaten praktisch auf Null sinkt. Dies liegt daran, dass sich an der Elektrode eine sogenannte Polarisierungsschicht bildet. Diese senkt den Strom und damit auch die Korrosion. Wie stark diese Senkung ist, hängt u. a. von der Bodenbeschaffenheit ab. Theoretisch wirkt eine Wechselstromlast der Korrosion entgegen. Daher liegt die tatsächliche Lebensdauer oft über der theoretischen.

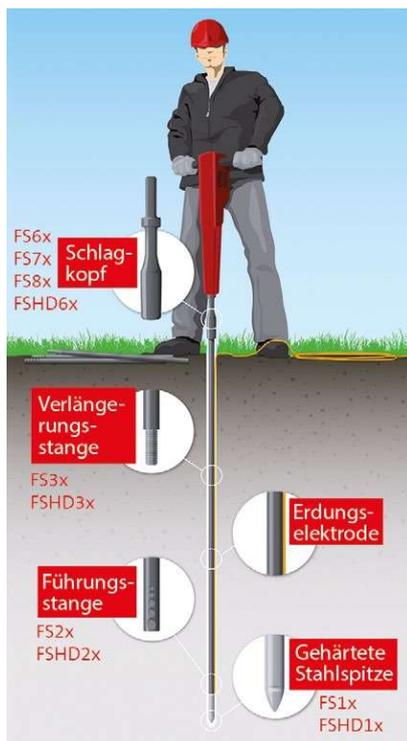
# Aufbau und Funktion des Systems

## Das Elpress-System umfasst die folgenden 5 Bestandteile:

- Stahlspitze, gehärtet
- Führungsrohr
- Verlängerungsrohr
- Hammereinsatz/Schlagkopf
- Erdungsleitung blank (im Großhandel erhältlich)

## Einfache Funktion

- Die Erdungsleitung wird in die gehärtete Stahlspitze eingeführt und vom Führungsrohr fixiert.
- Die Verlängerungsrohre sind mit einem Führungszapfen versehen, der beim Eintreiben in das jeweils zuvor eingetriebene Rohr eingeschoben wird.
- Der Erdungswiderstand kann laufend gemessen werden. Wenn der gewünschte Wert erreicht ist, kann das Eintreiben beendet und das letzte Verlängerungsrohr herausgezogen (und daher wiederverwendet) werden.



## Praktische Hinweise:

1. Planen Sie die Erdungsanlage. Wie ist die Bodenbeschaffenheit? Bei normalen und lockeren Böden reichen Stahlrohre mit 17 mm Ø aus. Bei harten und felsigen Böden werden Stahlrohre mit 21 mm Ø (HD-Ausführung) empfohlen. Ist eine Parallelschaltung von Erdern möglich?

2. Bestimmen Sie den spezifischen Erdungswiderstand. Mit diesem Wert und dem maximalen Erdungswiderstand lässt sich die erforderliche Länge des Erdungsleiters ermitteln.
3. Beginnen Sie das Eintreiben, indem Sie den Erdungsleiter in der gehärteten Spitze des Führungsrohrs fixieren. Erdungsleiter mit 16 mm<sup>2</sup> sind vor dem Aufschieben der Spitze doppelt zu legen. Bei lockerem Boden sind Vorschlaghammer und Schlagkopf ausreichend. Bei schwerem Boden oder in größeren Tiefen empfiehlt sich der Einsatz eines elektrischen Schlaghammers oder eines Presslufthammers. Hinweis: Der Schlagkopf darf sich beim Eintreiben nicht drehen.
4. Kontrollieren Sie, dass Erdungsleiter und Rohr mit der gleichen Geschwindigkeit eingetrieben werden. Ist dies nicht der Fall, kann dies folgende Ursachen haben:
  - Es wird mehr Rohr als Seil benötigt: Das Rohr hat sich ggf. verbogen, verläuft dann parallel zur Oberfläche, und das Seil folgt nicht mehr dem Rohr.
  - Das Rohr setzt die Bewegung fort, aber das Seil stoppt: Das Seil hat sich gelöst und kann hochgezogen werden, oder das Rohr hat sich gekrümmt.
  - Beides stoppt in der Bewegung: Sie sind auf Stein oder Fels gestoßen. Wenn das Gestein nach ca. 10 Sekunden nicht nachgibt, muss der Vorgang erneut gestartet werden.

*Wenn das Eintreiben unterbrochen wurde, ist der erneute Versuch im Abstand von 1,5 x der bereits eingetriebenen Seillänge vorzunehmen.*

5. Beim Eintreiben des Erdungsleiters sollte der Erdungswiderstand am besten laufend gemessen werden. Halten Sie ggf. Erde für eine Parallelschaltung bereit. Verbindungen und Abzweigungen des Erdungsseils erfolgen mit Stoßverbindern oder Abzweigklemmen und dem entsprechenden Werkzeug von Elpress.



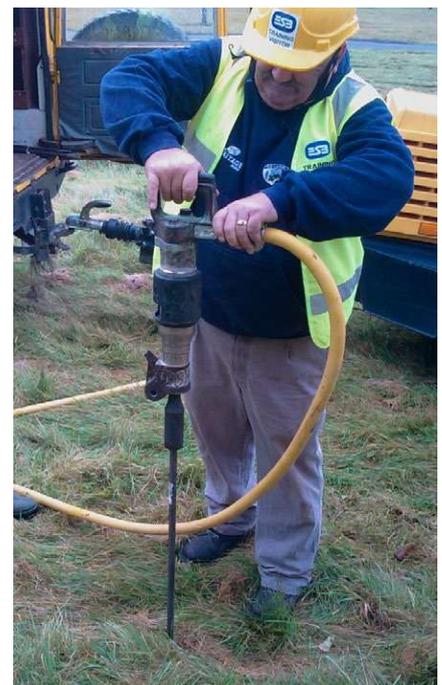
Leitfähigkeit der verschiedenen Bodenarten.



2. Messung des Erdungswiderstands.



3. Der Erdungsleiter wird an der gehärteten Stahlspitze des Führungsrohrs befestigt.



Der Eintreibvorgang beginnt.

# Tiefenerdungssystem FS

Das Elpress-Tiefenerdungssystem FS umfasst 3 Bestandteile. Spitze (FS1x), Führungsrohr (FS2x) und Verlängerungsrohr (FS3x).



## FS1x



Spitze aus gehärtetem Stahl im Frontbereich. Passend zu FS21, ermöglicht die Verwendung verschiedener Typen von Erdungsleitern.

mm <sup>2</sup> (Cu)	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	St./ Pkg.
16-70	FS11	0,176	135	5
70-95	FS12	0,176	135	5



## FS21



Führungsrohr aus Stahl, mit gerändelter Vertiefung zur effektiven Arretierung des Erdungsleiters. Für normale und lockere Böden.

∅	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	St./ Pkg.
17	FS21	0,644	800	5



## FS31



Verlängerungsrohr aus Stahl, mit Führungzapfen, der in das vorherige Rohr eingreift. Für normale und lockere Böden.

∅	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Anm.	St./ Pkg.
17	FS31	0,804	870	Länge einschließlich Führungzapfen	5



# Tiefenerdungssystem FSHD

Das Elpress-Tiefenerdungssystem mit verstärkten Röhren für anspruchsvolle Bodenverhältnisse FSHD (HD: „Heavy-Duty“) umfasst 3 Bestandteile. Spitze (FSHD1x), Führungsrohr (FSHD2x) und Verlängerungsrohr (FSHD3x).



## FSHD11



Gehärtete Stahlspitze für harte und felsige Böden. Verwendung in Kombination mit Führungsrohr FSHD23.

mm <sup>2</sup> (Cu)	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	St./ Pkg.
25-70 (95)	FSHD11	0,254	153	5



## FSHD23



Führungsrohr aus Stahl, mit gerändelter Vertiefung zur effektiven Arretierung des Erdungsleiters. Für harte und felsige Böden.

∅	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	St./ Pkg.
21	FSHD23	1,088	800	5



## FSHD31



Verlängerungsrohr aus Stahl, HD, mit Führungszapfen, der in das vorherige Rohr eingreift. Besonders robustes Rohr für harte und felsige Böden.

∅	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Anm.	St./ Pkg.
21	FSHD31	1,224	870	Länge einschließlich Führungszapfen	5

# Zubehör für Elpress-Tiefenerdungssysteme



## Auszugshebel



Ergonomischer Auszugshebel, der das Hochziehen erleichtert und die Wiederverwendung des letzten Verlängerungsrohrs FS3x/FSHD3x ermöglicht.

∅	Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	St./Pkg.
18,5/22,5	FS41	0,403	230	60	1



## Schlagkopf FS62C



Schlagkopf zum Eintreiben mittels Vorschlaghammer o. Ä., um Verformungen am Rohrende zu vermeiden. Speziell für den Einsatz mit den Rohren FS21/FS31 konstruiert.

Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	St./Pkg.
FS62C	1,018	110	45	1



## Schlagbolzen FS



Schlagbolzen zum Eintreiben mittels Vorschlaghammer o. Ä., um Verformungen am Rohrende zu vermeiden.

Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	St./Pkg.
FS61	0,081	58	22	1



## Schlagkopf FSHD



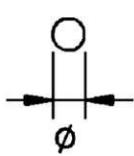
Schlagkopf zum Eintreiben mittels Vorschlaghammer o. Ä., um Verformungen am Rohrende zu vermeiden. Speziell für den Einsatz mit den Rohren FSHD23/FSHD31 konstruiert.

Name	Nettogewicht (kg)	Länge mm	Breite	St./Pkg.
FSHD62C	0,93	110	45	1





## Schlagköpfe für Tiefenerdungssystem FS und FSHD



- Speziell für den Einsatz mit den Rohren FS21 FS31 konstruiert.
- Schützt das Rohrende beim Eintreiben mit einem elektrischen Schlaghammer oder einem Presslufthammer vor Verformungen.
- Für FS-Rohre mit 17 mm Außendurchmesser
- Kennzeichnung mit Katalognummer

Name	Werkzeug	Nettogewicht (kg)	Schaft-Ø	Flanschlänge	Gesamtlänge	Anm.
FS71C	BBD 12 TS, BHB 14	1,795	19	108	305	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich
FS72C	BBD 12 T-01, Cobra 148/248, Pico 20, RH 571 5L/5LS, RH 658 5L/5LS, BHB 25	1,88	22	108	305	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich
FS73C	TEX 23E, TEX 25E	1,972	25	108	305	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich
FS81C	TE 52, TE 72, TE 92	1,43	18		265	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich
FS83C	USH27	2,15	29		310	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich
FS85C	BHF 25, BHF 30S	2,13	27	80	302	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich
FS88C	TE905/TE805	1,66	22		288	
FS81D	SDSMax Syst.	1,42	18		215	
FS74C	TEX 11-DCS, TEX-11-DKS, BR 37, BR 45, DR 19	1,84	22	82	280	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich
FS77C	TEX 31/31s, TEX-41/41s, BR 67 UK BR 87 UK	2,53	32	160	380	Auch in HD-Ausführung für Rohre mit 21 mm Außendurchmesser erhältlich



# Aufbau und Funktion des Systems

## Erdung

Ein Erder ist ein im Boden verlegter Leiter, der Strom von einer an den Erder angeschlossenen Anlage in das umgebende Erdreich ableiten soll. Wer immer Strom nutzt, nimmt die Erdung meist als selbstverständlich hin. Dies gilt ungeachtet der Tatsache, dass eine Stromnutzung ohne oder mit unzureichender Erdung erhebliche Risiken birgt. Alle Stromanbieter müssen ihre Anlagen mit zugelassenen Erdungsanlagen ausstatten. Dadurch ist gewährleistet, dass Überspannungen, die unterschiedliche Ursachen haben können, in das Erdreich abgeleitet werden und keinen Schaden anrichten. Die Erdung dient also dem Schutz von Personen, Eigentum, Übertragenen Signalen usw. bei Blitzeinschlägen u. Ä.

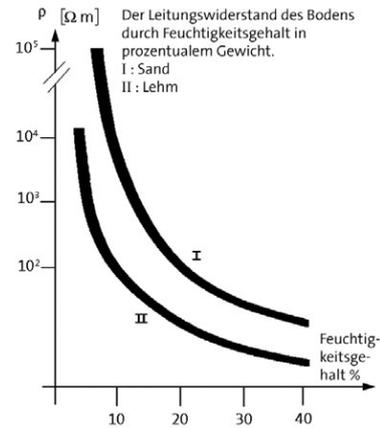
**Eine zugelassene Erdung hat folgende Eigenschaften:** (1) niedriger elektrischer Widerstand, (2) Fähigkeit zur stabilen Ableitung von Spannung (auch bei Witterungsschwung) und (3) lange Lebensdauer, also hohe Korrosionsbeständigkeit. **Bodenbeschaffenheit oder äußere Bedingungen?**

Der Boden ist in seiner Funktion als elektrischer Leiter von wesentlicher Bedeutung. Die technischen Daten und Anforderungen zur Erdung machen die technischen und wirtschaftlichen Vorteile einer Tiefenerdung gegenüber der Oberflächenerdung deutlich.

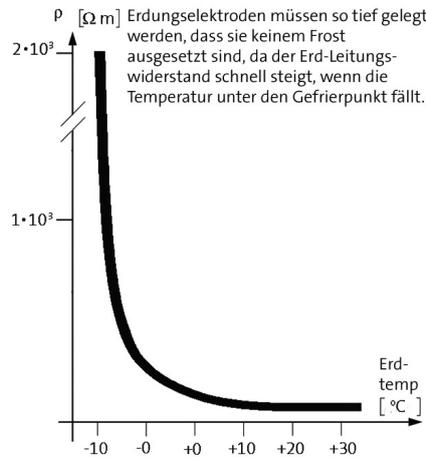
Im Boden erfolgt die Stromleitung in Form elektrolytischer Prozesse, der sogenannten Ionenleitung. Festkörper wie Kies o. Ä. sind in der Regel nicht leitend. Die elektrische Leitfähigkeit des Bodens hängt daher hauptsächlich vom Anteil an salzhaltigem Wasser ab, das durch Kapillarkräfte und osmotischen Druck in den Poren zwischen Sandkörnern und in hygroskopischen Bestandteilen von Humus (z. B. Lehm) gebunden ist. Das Wasser in tieferen Bodenschichten hat meist einen höheren Salzgehalt als das Oberflächenwasser. Je höher die Bodenfeuchte, desto höher die Leitfähigkeit. Die Bodenfeuchte liegt in der Regel zwischen 5 und 40%. Abweichungen unter 14-18% verringern die Leitfähigkeit erheblich.

Dies gilt auch für Kälte (Frost). All diese Faktoren sind bei der Planung eines Erders oder einer Erdungsanlage zwingend zu berücksichtigen.

Witterungsbedingungen wie Kälte, Hitze, Regen und Wind wirken sich vor allem auf die obersten Bodenschichten (0-1,5 m) aus, die daher den stärksten Schwankungen unterliegen. Die effektivste Erdung wird also erreicht, wenn der Erder so tief in den Boden eingetrieben wird, dass Änderungen der Bodenfeuchte und -temperatur keine Rolle spielen.



Erdspezifischer Widerstand abhängig vom Feuchtigkeitsgehalt.



Erdspezifischer Widerstand abhängig von der Temperatur.



Leitfähigkeit der verschiedenen Bodenarten. Leitfähigkeit der verschiedenen Bodenarten.

## Spezifischer Erdwiderstand

Der spezifische Erdwiderstand gibt die elektrischen Eigenschaften des Bodens an und wird in  $\Omega\text{cm}$  gemessen (früher in  $\Omega\text{cm}$ ,  $1 \Omega\text{cm} = 100 \Omega\text{cm}$ ). Ein Boden mit geringem spezifischen Widerstand weist eine gute elektrische Leitfähigkeit auf: 10-100  $\Omega\text{cm}$ .

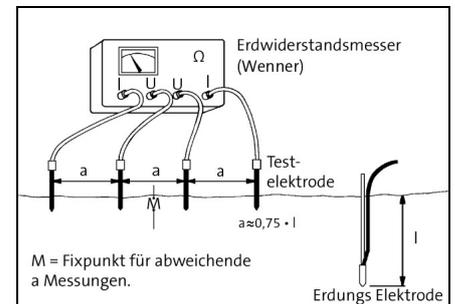
Der spezifische Erdwiderstand muss in jedem Fall gemessen werden, idealerweise zu unterschiedlichen Jahreszeiten und Witterungsbedingungen.

Heute kommen bei dieser Messung praktisch ausschließlich Messbrücken mit Spannungskompensation (Messmethode nach Wenner) mit 4 Polen zum Einsatz: 2 für die Stromelektroden und 2 für die Spannungssonden.

Die Pole werden an 4 vertikale Metallstäbe angeschlossen, die im Abstand von a Metern ca. 0,3-0,5 m tief in den Boden eingetrieben werden. (Siehe Abbildung) Mit Instrumenten, die ein direktes Ablesen von R ermöglichen, lässt sich der spezifische Erdwiderstand wie folgt berechnen:

$$\rho = 2 \times a \times R \Omega\text{m}$$

In nicht flözführendem Boden ist der spezifische Erdwiderstand unabhängig vom Elektrodenabstand a. Mit einem höheren Abstand a dringt der Prüfstrom tiefer in das Erdreich ein, und der gemessene Widerstand kann je nach dem, welchen Widerstand der Boden in ca. 1 Meter Tiefe aufweist, sinken oder steigen. Für eine ungefähre Berechnung des Ableitwiderstands des Erders in einer Tiefe von l muss der spezifische Erdwiderstand mit dem Elektrodenabstand  $a \approx 0,75 \times l$  gemessen werden.



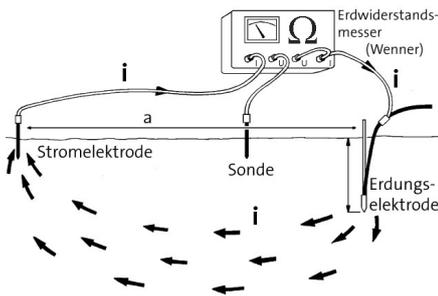
Messung des Erdungs-Leitungswiderstandes.



Messung des Ableitwiderstands des Erders

## Erdungswiderstand

Aufgrund des hohen spezifischen Erdwiderstands ( $10^9 \times$  spezifischer Widerstand von Metall) bildet sich um den Erder ein starkes elektrisches Feld, das mit zunehmendem Abstand von diesem abnimmt. Ab einem bestimmten Abstand braucht dieses Feld nicht mehr berücksichtigt zu werden. In der Regel wird der Ableitwiderstand des Erders mit dem Instrument gemessen, mit dem auch der spezifische Erdwiderstand gemessen wird. Für diese Messung wird jedoch nur eine Spannungs- und eine Stromelektrode (Hilfserder) benötigt. Je nach Messmethode werden Sonden und Elektroden unterschiedlich angeordnet. Nachfolgend werden eine sehr messgenaue und eine vereinfachte, aber praktisch leichter umsetzbare Methode beschrieben.

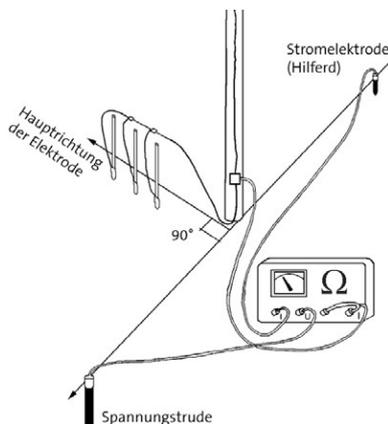


Messung des Erd-Widerstandes-Methode 1.

### Methode 1

(Gemäß Blitzschutznorm SS 4870110) Diese Methode weist eine Messabweichung von  $\pm 2\%$  auf. Diese Methode lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Sonde und Hilfelektrode werden in einer geraden Linie mit dem zu messenden Erder positioniert. Bei einer schichtweisen Bodenbeschaffenheit ist die Messung in zwei Richtungen durchzuführen. Der größere Wert wird der Berechnung zugrunde gelegt.
  - Die Zuverlässigkeit des Messergebnisses hängt von der Position der Sonde und Hilfelektrode ab. Bitte beachten Sie die in der folgenden Tabelle aufgeführten Abstandswerte. Diese ermöglichen in der Regel eine akzeptable Messgenauigkeit.
- Erder - Sonde =  $0,5a - 0,6a$   
 Erder - Elektrode =  $a$   
 $a \geq 40 \text{ m}$  wenn  $l \leq 4 \text{ m}$   
 $a \geq 10 \times l$  wenn  $l > 4 \text{ m}$



Messung des Erd-Widerstandes-Methode 2.

## Methode 2

(gemäß EBR-Norm U2:80)  
 Bei dieser Methode liegt die Messabweichung in der Regel über  $2\%$ , aber sie ist in der Praxis leichter anzuwenden als Methode 1.

- Diese Methode lässt sich wie folgt zusammenfassen:
- Sonden und Elektroden werden im  $90^\circ$ -Winkel von der Hauptrichtung der Erdung positioniert (siehe Abb.).
  - Die Platzierung der Sonde/Elektrode ist bei der Messung von einzelnen Erden und Erdungsanlagen identisch (mindestens  $80 \text{ m}$  vom Erder entfernt).
  - Die Vermessung eines Erdungssystems erfolgt mit offener Erdleiterklemme.
  - Die Vermessung des resultierenden Übergangswiderstands in mehreren Erdungssystemen erfolgt mit geschlossener Klemme; die Messleitung ist an der Oberseite der Erdungsklemme angeschlossen.
- Mithilfe der Leitfähigkeit und des maximalen Erdungswiderstands gemäß z. B. den geltenden Starkstromvorschriften lässt sich die Länge des benötigten Erdungsleiters anhand der folgenden Formel bestimmen:

$$l = p / R$$

$l$  = Länge in Metern

$p$  = Spezifischer Erdwiderstand in Ohm Metern

$R$  = Erdungswiderstand in Ohm

Zu den Vorteilen von Tiefenerdern gegenüber Oberflächenerdern gehört, dass der Erdungswiderstand eines horizontalen Oberflächenerders bei gleicher Leiterlänge doppelt so groß ist wie der eines Tiefenerders:

$$R_0 = 2 \times p / l$$

### Parallelschaltung

Für einen ausreichend niedrigen Erdungswiderstand ist aus praktischen Gründen häufig eine Parallelschaltung mehrerer Erder erforderlich. Um die gegenseitige Beeinflussung der Erder zu begrenzen, sollte der Abstand  $a$  zwischen diesen das 1,5-Fache der Erdungstiefe  $l$  betragen. Resultierender Erdungswiderstand:

$$R_{res} = k \times R_m$$

Hierbei entspricht  $R_m$  dem Mittelwert der Widerstände der einzelnen Erder und  $k$  einem Reduktionsfaktor gemäß der folgenden Tabelle.

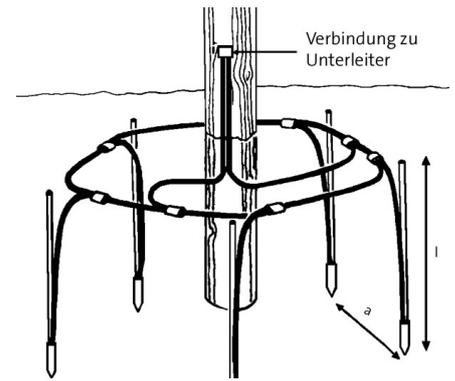
In wirtschaftlicher Hinsicht ist zu beachten, dass der Durchmesser des Erders bei der Berechnung des Erdungswiderstands einer Tiefenerdung praktisch keine Rolle spielt. Daher ermöglicht das Elpress-Tiefenerdungssystem mit Kupferseil eine kostengünstigere Lösung als konventionelle Systeme. Von praktischer Bedeutung für den Seildurchmesser sind dagegen die Stromstärken, auf die das System ausgelegt wird, und die geltenden Vorschriften und Anforderungen.

### Beispiele für geltende Anforderungen:

Laut Blitzschutznorm ist ein Cu-Leiter mit mind.  $25 \text{ mm}^2$  vorgeschrieben, laut EBR ein Cu-Leiter mit mind.  $35 \text{ mm}^2$  für Erder in Freileitungsnetzen und mit mind.  $50 \text{ mm}^2$  für Erder in Erdkabelnetzen.

Anzahl paralleler Erder       $k$  für  $a = 1,5l$

2	0,60
3	0,40
5	0,25
10	0,13



Parallele Verbindung.

## Korrosion

Die Lebensdauer eines Erders hängt von seiner Beständigkeit gegenüber Korrosion (Rost) ab. Bei allen Arten von Korrosion muss ein flüssiger Elektrolyt vorhanden sein, der den Transport positiv geladener Metallionen von der Anode zur Kathode ermöglicht. An der Anode lösen sich die Metallatome im Elektrolyt und setzen positiv geladene Ionen frei (Oxidation), an der Kathode werden diese Ionen neutralisiert und lagern sich an der Metalloberfläche ab (Reduktion).

Bei der **galvanischen Korrosion**, die durch den Kontakt zweier Metalle hervorgerufen wird, verhält sich die Korrosionsgeschwindigkeit proportional zur galvanischen Spannung zwischen den Metallen. Unedle Metalle haben ein höheres negatives Potential als edle Metalle und bilden im Korrosionsprozess daher die Anode.

Auch der spezifische Erdwiderstand wirkt sich auf die Korrosionsgeschwindigkeit aus. Diese hängt von der Zusammensetzung des Bodens ab. Einflussfaktoren sind pH-Wert, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Feuchtigkeitsgehalt und spezifischer Widerstand des Bodens. Diese Faktoren beeinflussen den Korrosionsstrom  $I_k$ , der sich zur Korrosionsgeschwindigkeit direkt proportional verhält.  $I_k$  lässt sich durch direkte Messung mit einem Strommessgerät ermitteln oder bei bekanntem Übergangswiderstand  $R_0$  zwischen den beiden Elektroden anhand der folgenden Formel berechnen:

$$I_k = U_g / R_0$$

$U_g$  = galvanische Spannung  
 In bestimmten Fällen lässt sich  $R_0$  mit einer Widerstandsbrücke messen, die auch zur Messung des Ableitwiderstands eines Erders zum Einsatz kommt. Die Korrosionsgeschwindigkeit wird oft in  $\mu\text{m}/\text{Jahr}$  ausgedrückt ( $1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$ ) und gibt die Dicke der äußeren Metallschicht an, die im Laufe eines Jahres korrodiert. In der folgenden Tabelle finden Sie einige Beispielwerte aus der Praxis für verschiedene spezifische Erdwiderstände.

Widerstand	Korrosion
$p < 1 \text{ } \Omega\text{m}$	$100 \mu\text{m}/\text{Jahr}$
$p = 1 - 10 \text{ } \Omega\text{m}$	$100 - 30 \mu\text{m}/\text{Jahr}$
$p = 10 - 100 \text{ } \Omega\text{m}$	$30 - 4 \mu\text{m}/\text{Jahr}$
$p > 100 \text{ } \Omega\text{m}$	nicht relevant



# Allgemeine Informationen

Wichtige Aspekte beim Crimpen .....	2
Normen zum Crimpen.....	3
Bedienungsanleitung und Sicherheitshinweise.....	4
Schraubverbindung .....	6
Service und Wartung.....	7
Technische Informationen.....	8
Entwicklung – technische Dienstleistungen.....	9
Allgemeine Aspekte zur Verwendung von Elpress-Verbindern bei Spannungen ab 12 kV .....	10

# Wichtige Aspekte beim Crimpen



Diese Verbinder sind für eine Sechskant-Pressgeometrie vorgesehen, deren symmetrische Form die Presskraft gleichmäßig verteilt. Außerdem bleiben die dünnen Litzen intakt, was die lange Lebensdauer der Verbindung sicherstellt. Unsere Aluminiumverbinder, die ebenfalls gemäß den obigen Kriterien und Vorgaben gefertigt sind, müssen mit einem Dornwerkzeug gecrimpt werden. Hierdurch wird die isolierende Oxidschicht des Aluminiums aufgebrochen und ein guter Kontakt zwischen Leiter und Verbinder sichergestellt.

## Das System Elpress

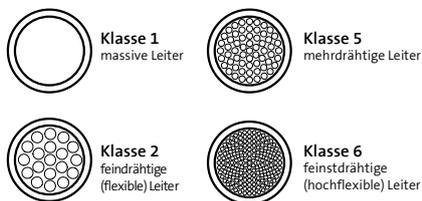
Angesichts des riesigen Angebots elektrischer Verbinder, das heute erhältlich ist, kann die Auswahl der richtigen Lösung für eine bestimmte Anwendung schwierig sein. Im ersten Schritt empfiehlt sich daher ein Komplettsystem aus Verbinder, Werkzeug und normgerechtem Leiter. Damit eine solche Kombination als System gilt, muss sie eine Typprüfung gemäß der für das Material relevanten Norm durchlaufen haben. Eventuell muss die richtige Verbindung auch je nach Leiterklasse ermittelt werden, da Leiter je nach Aufbau verschiedenen Klassen zugeteilt sind. Das System Elpress bietet Ihnen eine Komplettlösung, in der sich KRF/KSF in Verbindung mit der Dual-Funktion für fast alle Cu-Leiterklassen (2,5 und 6) einsetzen lassen. Das Elpress-System zum Dorn-Crimpen von Aluminium wiederum ist eine robuste Lösung für fast alle Arten von Al-Leitern. Kein System zu verwenden birgt große Risiken. Alle Verbinder sind auf ein bestimmtes Werkzeugsystem ausgelegt. Geringfügige Abweichungen zwischen Verbinder und Werkzeug können schwerwiegende Folgen haben, wie z. B. Hitze- oder Brandentwicklung.

## Verbindungen

Die Verbinder von Elpress werden seit 60 Jahren kontinuierlich weiterentwickelt, um stets höchsten Ansprüchen gerecht zu werden. Unsere Verbinder widerstehen dauerhaft 90 °C und der gleichen Last, auf die der jeweilige Leiterquerschnitt ausgelegt ist. Dies heißt u. a., dass die Rohre für unsere KRF/KSF-Produkte entsprechend der Leitfähigkeit des jeweiligen Leiters dimensioniert sind.

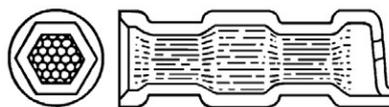
## Leiter

Die elektrischen Verbindungssysteme von Elpress sind auf die Kombination mit Leitern gemäß IEC 60228 ausgelegt. Diese internationale Norm gilt weltweit und regelt Aufbau und Leiterwiderstand ( $\Omega/\text{km}$ ) von Leitern. Die Norm unterteilt Leiter in verschiedene Klassen, siehe die folgende Abbildung. Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Leitern der einzelnen Klassen entsprechen der Norm und können daher ohne weitere Anpassung mit dem System Elpress verwendet werden. Neben der Leiterklassifizierung unterscheiden sich Leiter vor allem in der Beschaffenheit der Isolierung.

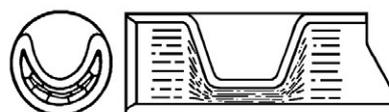


Leitertypen

Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Leitern der einzelnen Klassen entsprechen der Norm und können daher ohne weitere Anpassung mit dem System Elpress verwendet werden. Neben der Leiterklassifizierung unterscheiden sich Leiter vor allem in der Beschaffenheit der Isolierung.



Sechskant-Crimp.



Dorn-Crimp.

## Geschulter Bediener

Auch die Kompetenz der Bediener spielt für die Systemsicherheit eine wichtige Rolle. Für sicheres Arbeiten mit hochwertigen Ergebnissen müssen Bediener mit Material, Vorschriften und der Bedeutung von Systemlösungen vertraut sein. Wir bieten unternehmensspezifische Schulungen an, in denen Theorie und Praxis gleichermaßen behandelt werden.

# Normen zum Crimpen



SEK - Svensk elstandard,  
<https://elstandard.se/>

## Normen für elektrische Verbinder

In Schweden ist das von der Regierung ernannte Komitee SEK Svensk Elstandard für die gesamte Normung im Bereich Elektrotechnik verantwortlich.

Die Normen basieren größtenteils auf der internationalen und europäischen Zusammenarbeit in den Organisationen IEC (International Electrotechnical Commission) und CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique). In diesem Rahmen vertritt und koordiniert das SEK schwedische Unternehmen und Behörden.

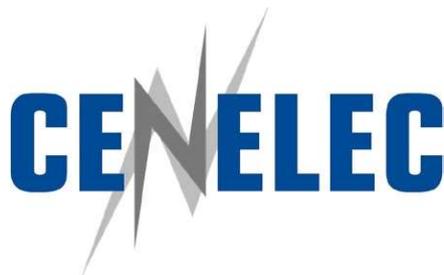
Die entsprechenden Normen sind auf der Website des SEK erhältlich. Weiterhin gibt es Handbücher mit Vorschriften und Empfehlungen zu verschiedenen Anwendungen.

Die Typprüfung elektrischer Verbinder ist heute in der IEC 61238-1-1 geregelt, die alle nationalen Normen ersetzt. Diese gilt seit 1993, wurde zuletzt 2018 überarbeitet und bildet daher am genauesten ab, welche Anforderungen bei heutigen Anwendungen einzuhalten sind.

Darüber hinaus gelten verschiedene branchenspezifische Normen, z. B. für Bahnanwendungen oder Umspannwerke, bei denen neben der IEC 61238-1-1 ggf. auch bestimmte Vibrations- und Umweltprüfungen vorgeschrieben sind.



IEC, <https://www.iec.ch/>



CENELEC, <https://www.cenelec.eu/>

## Prüfung der Normerfüllung:

Viele Produkte für elektrische Verbindungen sind älter als die IEC 61238-1. Diese brauchen nicht auf Einhaltung der neuen Norm getestet zu werden, sondern hier ist die zum Zeitpunkt der Markteinführung geltende Norm relevant. Da solche Produkte meist in Anwendungen des gleichen Alters eingesetzt werden, stellt dies nur selten ein Problem dar.

In neueren Anlagen mit höheren Anforderungen an Strom und Temperatur sind dagegen Materialien zu verwenden, die gemäß den aktuellen Normen geprüft sind.

## Crimp-Ergebnis

Für gute Crimp-Ergebnisse müssen die Leiterflächen sauber sein und dürfen keine sichtbaren Oxidschichten aufweisen.

Ein hochwertiges Abisolierwerkzeug gewährleistet ein sauberes Abisolieren ohne Litzenschäden; siehe die Elpress-Hinweise zu den Abisolierlängen. Um das Verletzungsrisiko zu minimieren und gute Ergebnisse zu erzielen, ist das Presswerkzeug vor Beginn der Arbeit zu kontrollieren.

Ob manuell oder hydraulisch: Die Pressbacken sind für ein gutes Crimp-Ergebnis von wesentlicher Bedeutung. Es ist sehr wichtig, alle Werkzeugteile trocken und sauber aufzubewahren und regelmäßig auf Schäden zu prüfen. Schäden und/oder Verschmutzungen an Werkzeugteilen können das Crimp-Ergebnis und die Lebensdauer des Werkzeugs mindern.



# Bedienungsanleitung und Sicherheitshinweise

## Anleitungen und Hinweise

Die hydraulischen und mechanischen Werkzeugsysteme von Elpress gehören zu den sichersten auf dem Markt. Damit diese Sicherheit in der Praxis gewährleistet ist, müssen die jeweiligen Anleitungen und Hinweise zugänglich sein und befolgt werden. Daher liegt jedem Elpress-Werkzeug eine ausführliche Bedienungsanleitung bei. Im Interesse des Bedieners ist diese Anleitung vor Verwendung genau zu lesen.

### Die ordnungsgemäße Bedienung der Werkzeuge:

- erhöht die Produktivität
- verlängert die Lebensdauer des Werkzeugs
- gewährleistet die Qualität der durchgeführten Arbeit
- minimiert das Unfallrisiko

## Sicherheitshinweise

Nachfolgend sind einige einfache und allgemeine Regeln aufgeführt, deren Einhaltung Elpress allen Bedienern empfiehlt:

- Vor dem Crimpen mit einem Crimpwerkzeug muss eine sorgfältige Sichtprüfung erfolgen. Pumpe, Crimpkopf, Kupplungen, Schläuche und anderes Zubehör sind auf Sauberkeit und Intaktheit zu prüfen. Außerdem ist vor Beginn der Arbeiten die ordnungsgemäße Platzierung der Einsätze im Crimpkopf zu prüfen.
- Alle Bediener müssen Schutzausrüstung wie z. B. A51-Handschuhe, Schutzbrille und Sicherheitsschuhe tragen.
- Stark gebogene oder verknottete Schläuche dürfen nicht mit Hydraulikdruck belastet werden. Der Schlauch ist auf besonders hohe Drücke ausgelegt und darf nicht durch einen anderen Typ ersetzt werden.
- Hydraulische Werkzeuge dürfen grundsätzlich nicht am Schlauch oder an der Kupplung getragen werden.
- Seien Sie vorsichtig und lassen Sie keine schweren Gegenstände auf den Hydraulikschlauch fallen. Dies kann die Stahlbewehrung beschädigen und zu Undichtheiten führen. Bei Undichtheiten kann Öl unter hohem Druck auf die Haut treffen, in diese eindringen und innere Verletzungen verursachen. In diesem Fall ist unverzüglich ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.
- Die Werkzeuge sind in regelmäßigen Abständen zu warten und zu kalibrieren.
- Prüfen Sie, dass das richtige Werkzeug oder der richtige Einsatz für den jeweiligen Verbinder und Leiter ausgewählt ist.
- Kontrollieren Sie vor Beginn der Arbeiten, dass die Anlage spannungsfrei geschaltet ist. Für „Arbeiten unter Spannung“ (AuS) sind die Werkzeuge nicht konstruiert.

- Beachten Sie während der Arbeit das Risiko von Quetsch- und Schnittverletzungen. Dies gilt für alle Arten von Presswerkzeugen und Kabelschneidern.
- Wenden Sie sich grundsätzlich an ein Elpress-Servicecenter, wenn Sie einen Fehler an einem Presswerkzeug vermuten.

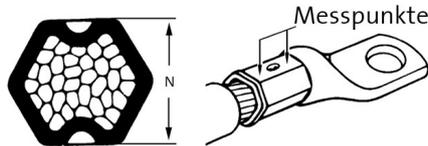
## Prüfung des Crimp-Ergebnisses

Um sicherzustellen, dass das Werkzeug die für die jeweilige Leitungsverbindung vorgeschriebene Verformung bewirkt hat, muss das Crimp-Ergebnis gemessen werden. Neben der mechanischen Festigkeit gewährleistet diese Verformung auch gute elektrische Eigenschaften.

## Sechskant-Crimp

Für **Kabelschuhe** und **Stoßverbinder** aus Kupfer gilt Folgendes:

- Das Maß „N“ wird in Pressrichtung kontrolliert.
- Nehmen Sie das Maß mit einem Messschieber und vergleichen Sie es mit dem entsprechenden „N“-Wert in der Tabelle.
- Wenn das Messergebnis den „N“-Wert in der Tabelle nach einem ordnungsgemäß durchgeführten Crimpen überschreitet, wenden Sie sich bitte an ein Elpress Servicecenter.



## Pressbackentabelle Typ KRF/KSF mit Dual-Pressbacken (N-Maß)

Typ KRF/KSF mit DUAL-Pressbacken

KRF/ KSF	DB-Press- backen Nr.	max. N mm
10	8	6,7
16	9	7,5
25	11	9,0
35	13	10,6
50	14,5	11,8
70	17	13,6
95	20	16,0
120	22	17,7
150	25	20,3
185	27	21,7
240	30	23,9
300	32	25,7
400	38	30,5

## Pressbackentabelle Typ KRF/KSF (N-Maß)

Typ KRF/KSF mit B-Pressbacken

KRF/ KSF	Pressback- en-Nr.	max. N mm
10	8	6,3
16	9	7,3
25	11	8,8
35	13	10,2
50	14,5	11,2
70	17	13,4
95	20	16,4
95	20	15,8 (TB-Pressbacken)
120	22	16,3
150	25	20,1
150	25	20,3 (CB- und KB-Pressbacken)
185	27	20,5
240	30	23,3
300	32	24,5
400	38	30,3
500	42	30,4
630	53	38,4
800	53	38,4

## Pressbackentabelle Typ KRD/KSD (N-Maß)

Typ KRD/KSD mit B-Pressbacken

KRD/ KSD	Pressback- en-Nr.	max. N mm
16	8	6,3
25	9	7,3
35	11	8,8
50	12	10,2
70	14	11,6
95	16	13,0
120	19	15,0 (KB-Pressbacken)
120	19	15,2
150	22	16,3
185	25	20,1
185	25	20,3 (CB- und KB-Pressbacken)
240	27	20,5
300	30	23,3
400	32	24,5

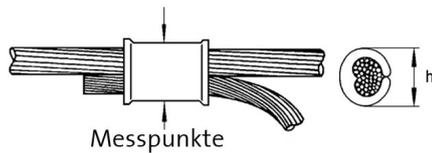
## Pressbackentabelle Typ KRT/KST (N-Maß)

Typ KRT/KST mit B-Pressbacken

KRT/ KST	Pressback- en-Nr.	max. N mm
10	7	5,9
16	8,5	7,5
25	10	8,2
35	12	10,2
50	14	11,6
70	16	13,0
95	18	14,0
95	18	13,8 (KB-Pressbacken)
120	19	15,0 (KB-Pressbacken)
120	19	15,2
150	22	16,3
185	24	17,7
240	26	19,5
300	30	23,3
400	32	24,5

## Ovalpressung

Bei **Abzweigklemmen** aus Cu ist das Maß „h“ zu prüfen. Dies erfolgt am besten mit einem Messschieber an der größten Höhe des gepressten Ovals. Das Maß ist mit dem entsprechenden Wert in der folgenden Tabelle zu vergleichen. Wenn das Maß „h“ nach dem ordnungsgemäßen Crimpen überschritten wird, wenden Sie sich bitte an ein Elpress-Servicecenter. Zu den Messpunkten siehe die folgende Abbildung.

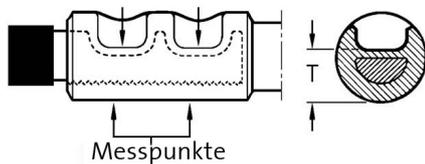


## Pressbackentabelle C-Hülsen (H-Maß)

C-Pressbacke Nr.	Hülse	max. h mm
5	C6-10	12,5
6	C16-25	15,5
8-9	C25-50	22,0
13	C50-70, C70-95	26,5
15	C95-120	30,8
18	C150-185	44,5
21	C240-300, C23	54,4

## Dorn-Crimpen

Bei Al-Verbindungen ist das Maß „T“ am Boden der vom Dorn bewirkten Vertiefung an am Verbinder zu kontrollieren. Dies erfolgt am besten mit einer speziellen Einschublehre; wenden Sie sich bei Bedarf an Elpress. Vergleichen Sie das abgelesene Maß „T“ mit der Tabelle. Wenn das Maß „T“ nach einem Dorn-Crimp überschritten wird, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene Elpress-Servicecenter. Zu den Messpunkten siehe die folgende Abbildung.



## Pressbackentabelle Typ AK/AS (T-Maß)

Typ AS/AK/AKK		Werkzeug	
AS/AK/AKK	Matrize	Dorn	max. T mm
16	P13M/TP13M	P13D/TP13D	6,8
25	P13M	P13D	6,8
35	P20M	P20D	10,8
50	P20M	P20D	10,8
70	P20M	P20D	10,8
95	P25M	P25D	13,5
120	P25M	P25D	13,5
150	P25M	P25D	13,5
150SOLID	13P29M	13P29D	14,3
185	P32M	P32D	18,4
240	P32M	P32D	18,4
300	P36M	P36/40/44D	21,0
300B	13P37M/P2537M	13P37D/P2537D	22,5
400B	13P37M/P2537M	13P37D/P2537D	22,5
400	P40M	P36/40/44D	22,8
500B	P44M	P36/40/44D	24,5
500A	P2552M	P2552D	31,0
630A	P2552M	P2552D	31,0
630	W60M	W60D	36,0
800	W60M	W60D	36,0
1000	W60M	W60D	36,0
1200	W70M	W70D	41,0

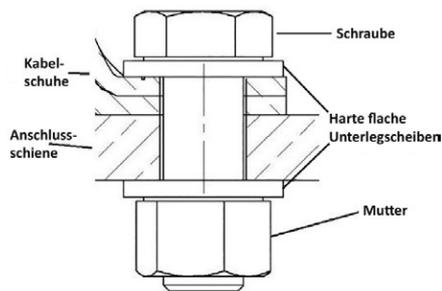
# Schraubverbindung

## Schraubverbindung

Die Montage von Kabelschuhen mittels Schraubverbindung zur elektrischen Kontaktherstellung erfordert besondere Sorgfalt. Die ordnungsgemäße Herstellung dieser Verbindung ist genauso wichtig, wie das richtige Crimpen am anderen Ende des Kabelschuhs.

Die Verbindung muss eine ausreichend hohe und richtig verteilte Klemmkraft sowie die elektrischen Eigenschaften über einen sehr langen Zeitraum und unter hohen und schwankenden Belastungen unterschiedlicher Art sicherstellen. Die Einhaltung der folgenden Montagehinweise ist sehr wichtig. Diese basieren auf theoretischen Berechnungen, verifizierten Versuchen und Erfahrungen aus der Praxis.

Die Mutter ist kontrolliert mit einem Drehmomentschlüssel anzuziehen, bei dem die Schraube mit dem angegebenen Drehmoment die richtige Vorspannung erhält. Hierbei spielt die Präzision des Werkzeugs eine entscheidende Rolle. In einer elektrischen Verbindung muss die Klemmkraft der ordnungsgemäß angezogenen Schraube eine ausreichend große Kontaktfläche und damit eine gute Leitfähigkeit sicherstellen, ohne ein Überhitzungsrisiko mit sich zu bringen. Für eine gleichmäßige Verteilung dieser Klemmkraft und damit eine ausreichend große Kontaktfläche sind unter Schraubenkopf und Mutter **grundsätzlich harte Unterlegscheiben** vom Typ BRB HB200 SMS 70 zu verwenden. Siehe die folgende Abbildung. Dies gilt unabhängig von der Härte der leitenden Materialien (bei einem Härtegrad unter HB200). Anderenfalls besteht die Gefahr starker Verformungen des leitenden Materials, wodurch die Vorspannung sinken, die Kontaktfläche zu klein werden und eine Überhitzung auftreten kann.



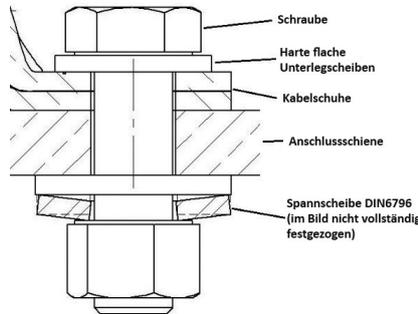
Schraubverbindung

## Spannscheiben

Werden verschiedene Verriegelungselemente oder Spannscheiben verwendet, erhöht sich häufig das Setzrisiko. Wenn eine Spannscheibe gemäß DIN 6796 mit sehr hoher Spannkraft z. B. zwischen Mutter und harter Unterlegscheiben platziert und fixiert wird, kann dies einem zu ausgeprägten Setzen entgegenwirken. Der Durchmesser der Spannscheibe muss auch nach dem vollständigen Anziehen kleiner oder gleich dem der Flachscheibe sein.

Andernfalls erhöht sich das Setzrisiko am Außenrand der Flachscheibe, da sich dort die Spannkraft konzentrieren.

**Bei Verwendung einer Spannscheibe ist ein Exemplar ausreichend; dieses ist vorzugsweise auf der dem Kabelschuh gegenüberliegenden Seite zu platzieren.**



Schraubverbindung mit Spannscheibe.

## Kabelschuh-Montage an Anschluss-schiene

Max. 2 Kabelschuhe der gleichen Größe pro Schraube. Die Strombelastung ist zu kontrollieren.

### Vorbereitung:

- Kontaktflächen mittels Drahtbürste und Brennspritze von Schmutz, Oxid und Fett befreien. Dies ist insbesondere bei Aluminium sehr wichtig. Verzinnete, vernickelte und versilberte Flächen dürfen nicht gebürstet werden.
- Vaseline oder Kontaktfett senkt die Korrosionsgefahr an gereinigten Flächen.

### Auswahl der Verbindungselemente:

- Schraube und Mutter der Festigkeitsklasse 8.8.
- Mit geschmierten verzinkten Schrauben ist die Streuung der Vorspannkraft am geringsten.
- In Umgebungen mit hohem Korrosionsrisiko empfiehlt sich Edelstahl A4-80.

### Empfohlene Anzugsmomente

Gewinde	Stahl	Stahl	Stahl	Stahl	Stahl	Stahl	Säurebe-	Säurebe-	Säurebe-
	8.8 *	8.8 *	8.8 *	10.9 *	10.9 *	10.9 *	ständig *	ständig *	ständig *
-	Mv	Ff	p	Mv	Ff	p	Mv	Ff	p
M5	5,5	6,6	118,0	8,0	9,2	164,0	5,5	6,2	111,0
M6	9,5	9,2	114,0	13,0	13,0	160,0	9,5	8,6	107,0
M8	23,0	17,0	116,0	32,0	24,0	164,0	22,0	16,0	109,0
M10	45,0	27,0	92,0	64,0	38,0	129,0	45,0	25,5	88,0
M12	78,0	40,0	125,0	110,0	56,0	175,0	76,0	37,0	116,0
M16	200,0	75,0	156,0	280,0	110,0	229,0	185,0	69,0	144,0

Mv = Anzugsmoment (Nm)

Ff = Vorspannkraft (kN)

p = Flächenpressung (N/mm<sup>2</sup>)

\* (FZB, FZY, FZM)

\*\* A4/80

FZB = galvanisch verzinkt + glanz-verchromt

FZY = galvanisch verzinkt + gelb-verchromt

FZM = FZM= mechanisch verzinkt

### Auswahl der Unterlegscheibe:

- Verwenden Sie grundsätzlich harte, flache Unterlegscheiben vom Typ BRB, HB200.
- Eine Spannscheibe ist normalerweise nicht erforderlich. Wenn eine Spannscheibe gemäß DIN 6796 verwendet wird, ist diese zwischen Schraubenkopf/Mutter und Unterlegscheibe zu platzieren. Sie darf keinesfalls ohne dazwischen befindliche Unterlegscheibe direkt auf der elektrischen Kontaktfläche aufliegen. Der Außendurchmesser der Unterlegscheibe muss mindestens dem der Spannscheibe entsprechen.
- Eine Spannscheibe reicht aus, und diese ist zwischen Mutter und harter Unterlegscheibe auf der Rückseite der Schiene zu platzieren (siehe Abbildung).

### Montage:

- Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel an, um das richtige Drehmoment sicherzustellen.
- Drehmomentschlüssel sind regelmäßig zu kalibrieren. Ölen Sie die Schraube bei der Montage leicht an. Auch bei korrektem Drehmoment hängt die Vorspannkraft vollkommen von der Reibung ab.
- Zu den Anziehdrehmomenten siehe die Tabelle. Genauigkeit über ±5 %
- Kabelschuhflansch und Schiene können aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

*Al/Al ergibt eine schwächere Verbindung. Äußerst wichtig ist eine ordnungsgemäße Reinigung und die Verwendung von Kontaktfett. Spann- und Unterlegscheibe können das Risiko eines Setzens mindern. Al/Cu birgt ein höheres Korrosions- und Setzrisiko – verwenden Sie Kontaktfett. Cu/Al birgt ein geringes Risiko galvanischer Korrosion, wenn die Schiene aus Al besteht. Cu/Cu ergibt die beste Verbindung mit gutem Kontakt und geringem Setzrisiko.*

# Service und Wartung



## Service und Wartung

Die Elpress-Serviceabteilung wartet, repariert, kontrolliert, kalibriert und zertifiziert Werkzeuge von Elpress. Nach der Überprüfung der Ausrüstung durch die Serviceabteilung werden Zertifikate ausgestellt, die die Leistung der Werkzeuge bescheinigen. Um sicherzustellen, dass Ihre gepressten Verbindungen eine gleichbleibend hohe Qualität aufweisen, sollten die Crimpwerkzeuge regelmäßig kontrolliert werden.

### Wir bieten:

- Serviceverträge, Elpress Basic und Elpress Advance
- Kalibrierung von Werkzeugen
- Reparatur (Service) von Werkzeugen
- Vermietung von Presswerkzeugen

KONTROLLBEVIS / INSPECTION CERTIFICATE	
Kontrolldatum / Inspection date	2018-02-09
Kontrollnr. / Inspection No.	19267
Kund / Customer	Tel. / Phone No. Fax / Fax No.
Kund ref. / Customer ref.	DIWISSEI / DIWISSEI
Objekt / Object	Seriennr. / Serial No. Antal / Quantity Kundens id nr/kodning / Customer ID numbering
Mätmetod / Measuring method:	Kalibrerad mot manometer med 50 nr / Inspected against Manometer with 50 nr. 45.043
Återkoppling / Issue:	Enligt en tillståndets trycktest och mätning.
Mätresultat / Test result	<b>HYDRAULLPUMPAR / HYDRAULIC PUMPS</b>
Max tryck vid kontroll / Max pressure during inspection:	50r
Max tryck efter justering och kontroll / Max pressure after adjustment and inspection:	127.0 140
Övervakning av / Visual inspection of:	<input type="checkbox"/> Yttre läckage / External leakage <input type="checkbox"/> Inre läckage / Internal leakage <input type="checkbox"/> Slanger och anslutningar / Hoses and connections <input type="checkbox"/> Elektriska kablar och anslutningar / Electrical cables and connections
Resultat / Decision:	<input checked="" type="checkbox"/> GODKÄND / APPROVED <input type="checkbox"/> IJ GODKÄND / NOT APPROVED
<small>Mät- och kontrollutrustning är kalibrerad mot internationellt ackrediterade referensstandarder. The equipment used when measuring and inspecting is calibrated to internationally traceable standards.</small>	
Kontroll utförd av / Inspected by	Lars Göran Forsström
Östern / Date	2018-02-13
Signatur(er) _____ Datum / Date _____	
<small>Elpress AB, Box 1001, 201 10, Malmö, Sweden            Elpress AB, Industriåker 10, P.O. Box 100, SE-201 10 Malmö, Sweden            Tel +46 402 71 71 00 - Service Dept +46 402 71 71 00            Fax +46 402 71 71 51 - Service Dept +46 402 71 71 48            Web: www.elpress.se - e-mail: service@elpress.se</small>	

## Vorbeugende Wartung

Mit den flexiblen Servicelösungen von Elpress sind schnelle Unterstützung und hohe Verfügbarkeit garantiert. Unsere Serviceverträge gibt es in 2 Varianten: Elpress Basic und Elpress Advance. Ein Servicevertrag mit Elpress bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Optimierte Geräteleistung durch planmäßige und vorbeugende Wartung
- Regelmäßige Wartungsintervalle senken das Risiko unvorhergesehener Betriebsunterbrechungen, indem mögliche Sicherheits- und Funktionslücken aufgedeckt und Maßnahmen zur Vermeidung dieser Probleme empfohlen werden
- Regelmäßige Wartungsintervalle erfolgen in der Regel alle 12 Monate zum Festpreis
- Der Preis richtet sich nach Servicelösung und Werkzeugausstattung
- Ausstellung des Zertifikats bei Erfüllung der Kalibrierungsvorgaben
- Kalibrierung auch vor Ort beim Kunden möglich

## Elpress Basic

Dieser grundlegende Servicevertrag umfasst folgende Punkte:

- Allgemeine Werkzeuginspektion
- Sicherheitsaspekte gemäß Konformitätserklärung (Erfüllung der Maschinen-, Niederspannungs- und EMV-Richtlinie)
- Funktionstest
- Überprüfung des Zubehörs wie z. B. Pressbacken
- Zertifikatsausstellung
- Die Prüfung entspricht den Anforderungen der Elpress End- und Abnahmekontrolle.

## Elpress Advance

Elpress Advance beinhaltet:

- Elpress Basic + Instandhaltung, umfasst Kalibrierung einschließlich Zertifizierung und Verschleißreparaturen zum Festpreis.



## Zertifizierte Kalibrierung von Werkzeugen

Die Kalibrierung erfolgt gemäß den in Elpress Basic definierten Kriterien und Vorgaben, erfordert jedoch das Einsenden des Werkzeugs durch den Kunden.

## Vermietung von Crimpwerkzeugen

Unerwarteter Arbeitsaufwand oder einzelne Projekte erfordern oft mehr Ressourcen, als zur Verfügung stehen. Hierfür bietet Elpress Geräte zur Vermietung an. Auch für die Dauer einer Reparatur oder Wartung kann Ihr Unternehmen die benötigten Werkzeuge mieten.

## Sie haben ein neues Produkt erworben?

Schicken Sie das Formular zur Produktregistrierung an Elpress und profitieren Sie im ersten Jahr kostenlos von Elpress Basic.



## Informationen

Weitere Informationen erhalten Sie in unserem Servicebereich: <https://www.elpress.net/de/produkte/system-elpress/service/>

# Technische Informationen

## Verbindungsmaterialien

In den Verbindern von Elpress kommen Kupfer, Messing und Aluminium zum Einsatz. Produkte aus Kupfer und Messing werden galvanisch verzinkt, um die Korrosionsbeständigkeit zu optimieren. Bei Bimetall-Verbindern (Kupfer/Aluminium) bleibt das Element aus Kupfer unbehandelt.

### Messing

Messing kommt vor allem bei Flachsteckhülsen für Leiterquerschnitte bis 6 mm<sup>2</sup> zum Einsatz, die eine gute Federung aufweisen sollen. Bei Messing handelt es sich um eine Legierung aus ca. 70 % Kupfer und ca. 30 % Zink, die sich durch eine sehr gute Kaltumformbarkeit auszeichnet.

### Kupfer

In den Verbindern von Elpress kommt Kupfer mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,95 % zum Einsatz. Folgende Eigenschaften machen dieses zum idealen Werkstoff für elektrische Verbinder:

- hohe Leitfähigkeit (nur von Silber übertroffen)
- hohe Korrosionsbeständigkeit
- gute Formbarkeit
- gute Verbindungseigenschaften

Bei der Herstellung wird der Hals des Verbinders weichgeglüht, was beim Crimpen die optimale Formbarkeit und Umschließung des Leiters sicherstellt. Dies wiederum sorgt für eine Verbindung mit niedrigem Kontaktwiderstand und guten mechanischen Eigenschaften.

### Aluminium

Für Stoßverbinder und Kabelschuhe kommt Aluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,7 % zum Einsatz, das sich u. a. durch folgende Eigenschaften auszeichnet:

- niedriges Gewicht
- hohe Festigkeit im Verhältnis zum Gewicht
- gute elektrische Leitfähigkeit, ca. 60 % der Leitfähigkeit von Kupfer
- leicht zu verarbeiten

## Leiteraufbau

Die Kabelnorm IEC 60228 enthält:

Informationen zu Werkstoffen, Konstruktion und Widerstandswerten von Kupfer- und Aluminiumleitern.

Klasse 1 – massive Leiter

Klasse 2 – mehrdrähtige Leiter

Klasse 5 – feindrähtige (flexible) Leiter

Klasse 6 – feinstdrähtige (hochflexible) Leiter

## UL-zertifizierte Verbindungen

KR/KS, KRF/KSF, KRFS, KRFN und KRT/KST sind UL-zertifiziert gemäß Datei-Nr. E205350. Kupferverbinder vom Typ KRF/KSF sind für mehr-, fein- sowie feinstdrähtige Kupferleiter (Klasse 2, 5 und 6 gemäß IEC60228)

## MCM/AWG-Referenztable mit dem jeweiligen Leiterquerschnitt in mm<sup>2</sup>

MCM Nr.	Querschnitt mm <sup>2</sup>	AWG Nr.	Querschnitt mm <sup>2</sup>
250	127	36	0,013
300	152	34	0,020
350	177	32	0,032
400	203	30	0,051
450	228	28	0,080
500	253	26	0,13
550	279	24	0,20
600	304	22	0,33
650	329	20	0,56
700	355	19	0,65
750	380	18	0,82
800	405	17	1,04
850	431	16	1,31
900	456	15	1,65
1000	507	14	2,08
1100	557	13	2,62
1200	608	12	3,31
1300	659	11	4,17
1400	709	10	5,26
1500	760	9	6,63
1600	811	8	8,37
1700	861	7	10,6
1800	912	6	13,3
1900	963	5	16,8
2000	1013	4	21,2
		3	26,4
		2	33,6
		1	42,4
		1/0	53,5
		2/0	67,4
		3/0	85,5
		4/0	107

Anmerkungen:

1. Die Angaben in dieser Tabelle stammen aus Katalogen renommierter Leitungshersteller und beziehen sich nicht auf offizielle Normen.

2. Die AWG-Leiterquerschnitte variieren je nach Leiterklasse, also Anzahl der Drähte.

AWG > 20 bezieht sich auf eindrähtige Leiter.

AWG ≤ 20 bezieht sich auf feindrähtige Leiter.

Die exakten Querschnitte nach Drahtanzahl können den Katalogen der Leitungshersteller entnommen werden.

# Entwicklung – technische Dienstleistungen

## Entwicklung – technische Dienstleistungen

Als einer der führenden Hersteller elektrischer Crimp-Systeme Europas blickt Elpress auf über 60 Jahre Erfahrung zurück, die von kleinen Elektrogeräten bis hin zu Kernkraftwerken eine Vielzahl von Anwendungen abdeckt. Produkte in elektrischen Anwendungen sind neben mechanischen auch thermischen Belastungen ausgesetzt. Mit erheblichen Investitionen arbeitet Elpress laufend daran, Qualität und Leistung seiner Produkte weiter zu optimieren.

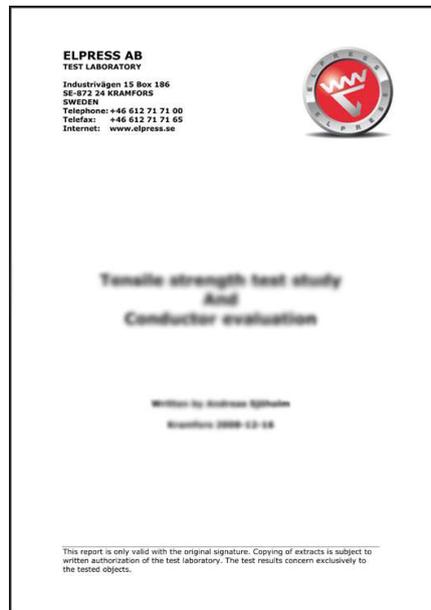


Prüfung von Verbindern.

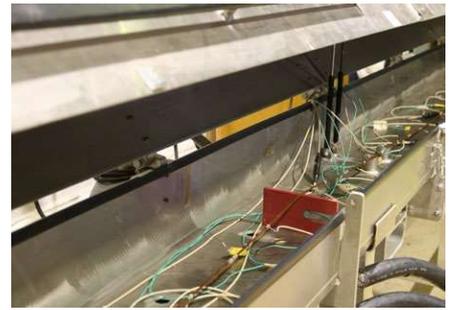
Zu diesem Zweck kommen modernste Laboranlagen zum Einsatz, z. B. für:

- Hochspannungsprüfung
- Prüfung der mechanischen Zugfestigkeit
- Zyklische Stromprüfung
- Vibrationsprüfung
- Korrosionsprüfung
- Widerstandsbestimmung

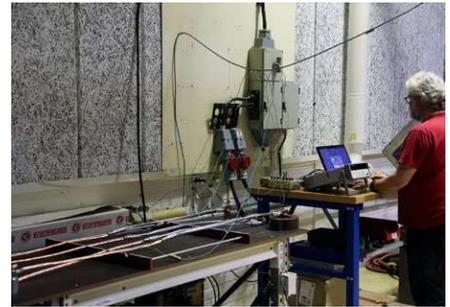
Weiterhin umfasst unsere Tätigkeit theoretische Studien, Entwicklung von Prototypen, technische Dokumentation, Beratung u. Ä. Überaus kompetente Labor- und Kalkulationsausstattung verschaffen uns bei Beratung und eigenen Entwicklungsprojekten erhebliche Wettbewerbsvorteile.



Laborbericht.



Prüfungen gemäß IEC 61238-1-1 in unternehmenseigenen Räumlichkeiten.



Flexible und kundenspezifische Test-Setups.

# Allgemeine Aspekte zur Verwendung von Elpress-Verbindern bei Spannungen ab 12 kV

## Kabelschuhe

Dank moderner, montagefreundlicher Kabelabschlüsse für Kabel mit 12-36 kV und VPE-Isolierung, die aus vorkonfektionierten oder Kompletmodulen bestehen, unterliegt der Einsatz der Kabelschuh-typen AK, AKK und KRF praktisch keinen Beschränkungen mehr. Hierzu gehören auch die Stifthülsen vom Typ AKP. Beim Einsatz von KRF-Kabelschuhen im Freien ist zu beachten, dass dieser Kabelschuh über ein Sichtloch verfügt. Elpress bietet Typen mit und ohne Sichtloch an.

Für Kabelschuhe vom Typ AK und AKK sowie Stifthülsen vom Typ AKP stehen heute Lösungen bis 84 kV zur Verfügung, die damit für Kabelabschlüsse von Hochspannungsleitungen geeignet sind. Halten Sie bei Fragen zur Umsetzung und zu den technischen Daten spezifischer Lösungen grundsätzlich Rücksprache mit dem Kabelhersteller.

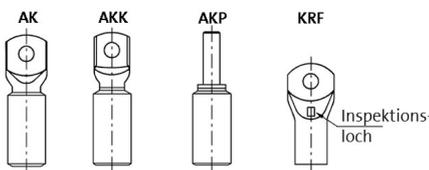
Für die Montage von Kabelabschlüssen an Ölkabeln mit Papierisolierung, die über ein Ölreservoir verfügen, bieten die Hersteller meist eigens entwickelte Speziallösungen an.

## Kabelschuhe vom Typ AK

Kabelschuhe vom Typ AK werden abschließend an Al-Leitern für den Anschluss an Schienen und Gerätesteckdosen verwendet.

## Kabelschuhe vom Typ AKK

Kabelschuhe vom Typ AKK werden abschließend an Al-Leitern zum Anschluss an eine Cu-Schiene verwendet.

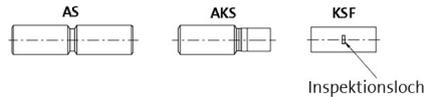


## Stoßverbinder vom Typ AS

Stoßverbinder vom Typ AS werden beim Verbinden von Aluminiumleitern eingesetzt.

## Stoßverbinder vom Typ AKS

Stoßverbinder vom Typ AKS werden zum Verbinden von Al- mit Cu-Leitern genutzt.



## Stoßverbinder für Kabel mit VPE-Isolierung

In Schweden kommen heute im Spannungsbereich 12-36 kV vier Arten von Isolierelemente zum Einsatz. Klebeband, Heißschumpfschlauch, Kaltschumpfschlauch und aufschiebbarer Isolierungen. Alle diese Isolierelemente passen zu den Hülsentypen AS, AKS und KSF. Stoßverbinder mit konischen Enden sind heute nicht mehr erforderlich. Zur Kontrolle von z. B. Dorn-Vertiefung und Abstand zwischen Isolierkante und Stoßverbinder bieten die jeweiligen Hersteller spezifische Lösungen an. Beachten Sie immer die Herstellerhinweise zu den maximalen Längen und Durchmesser der Stoßverbinder. Halten Sie bei Unsicherheiten oder fehlenden Informationen in der Bedienungsanleitung bitte immer Rücksprache mit dem Hersteller. Bei höheren Spannungen, wie z. B. 52 oder 84 kV, gelten je nach Konstruktion und Ausführung des Stoßverbinders andere Anforderungen. Es gibt jedoch Lösungen, mit denen „normale“ Stoßverbinder mit Zusatzelementen bis 145 kV eingesetzt werden können.

## Kabel mit VPE-Isolierung an Ölkabel

Zum Fügen von Kabeln mit ölprägnierter bzw. VPE-Isolierung ab 12 kV sind unabhängig vom Fügeverfahren und Fabrikat Stoßverbinder mit Trennwand zu verwenden. Alle Stoßverbinder vom Typ AKS, KSF-M und AS verfügen über eine solche Trennwand.

## Ölkabel an Ölkabel

Zum Verbinden zweier Kabel mit dieser Art von Isolierung können Stoßverbinder vom Typ AS, AKS oder KSF mit Ölprägnierung oder Schrumpfsolisierung verwendet werden.



# SYSTEM ELPRESS

# SYSTEM ELPRESS

**Das System Elpress** wird symbolisiert durch unsere Grundsteine – Sicherheit und Qualität. Um eine sichere Verbindung zu erreichen, bieten wir zertifizierte Lösungen für die Kombination von Leiter, Verbinder und Werkzeug an.

Um eine korrekte Montage zu gewährleisten, sollte der Monteur an einer Schulung in Crimp-Technologie an der Elpress Academy teilnehmen.



Bei Sonderanforderungen beraten wir Sie und erarbeiten gemeinsam mit Ihnen und unserer Entwicklungsabteilung eine für Sie passende Lösung, welche wir in unserem Labor testen und prüfen. Eine vorbeugende Wartung des Werkzeugs ist die Grundlage für ein gutes Funktionieren des Systems.

**Zertifizierung, Academy, Beratung und Service bilden das System Elpress – Ihre sichere Verbindung!**



Certified Tool  
**EIPRESS**

GSA0760  
MiniForee  
Made in Sweden  
V0584-00910069

*Wir fertigen geprüfte Systeme für elektrische Verbinder  
und deren Werkzeuge. Sie erhalten eine sichere Verbindung.*

# SYSTEM ELPRESS CERTIFICATION



**Wir bieten:**

- Lieferung des Werkzeugs mit Kalibrierungszertifikat
- Verifizierte und geprüfte Kombination von Leiter, Verbinder und Werkzeug.
- Zertifizierte Lösungen für maßgeschneiderte Produktentwicklung
- Zertifizierung gemäß IEC, UL, DNV und CSA
- Externe Qualitäts- und Umweltzertifizierung gemäß ISO9001 und ISO14001



Um eine sichere Verbindung zu erreichen, bieten wir zertifizierte Lösungen für die Kombination von Leiter, Verbinder und Werkzeug an.

Auf diese Weise können wir Ihnen als Kunden beim Einsatz unseres Systems Sicherheit garantieren, und Sie haben die Gewissheit, dass beim korrekten Gebrauch unserer Produkte eine sichere Verbindung entsteht.

## FÜR IHRE SICHERHEIT

### Das System umfasst:

- Kabelschuh, Verbinder
- Crimp-Werkzeug
- Korrekter Leiter
- Geschulter und fachkundiger Monteur

Das System wurde gemäß bestehenden Normen und Standards entwickelt und getestet.

### Produktentwicklung

- Maßgeschneiderte Lösungen
- Spezialisierte Segmentlösungen
- Führende Technologie in unserer Branche
- Innovative Produkte





**Qualitäts- und Umweltzertifizierung gemäß**

- ISO 14001
- ISO 9001
- DNV
- UL





*Wir haben die notwendigen Ressourcen,  
damit Sie höchste Qualität erreichen können*

# SYSTEM ELPRESS CONSULTING



**Wir bieten:**

Tests im Labor  
Problemlösung

Technischer und Kunden-Support

Maßgeschneiderte Kabelschuhe und Werkzeuge

Prüfungen und Bewertungen vor Ort bei Ihnen



# WIE KÖNNEN WIR SIE BERATEN?

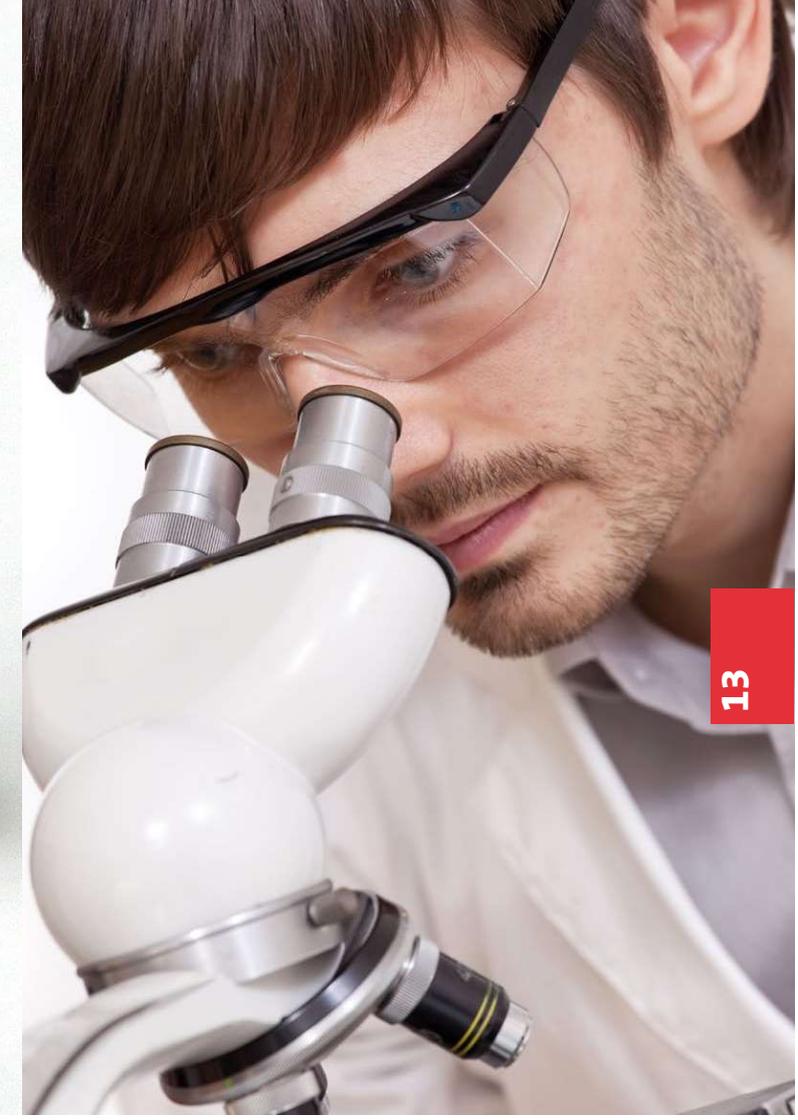
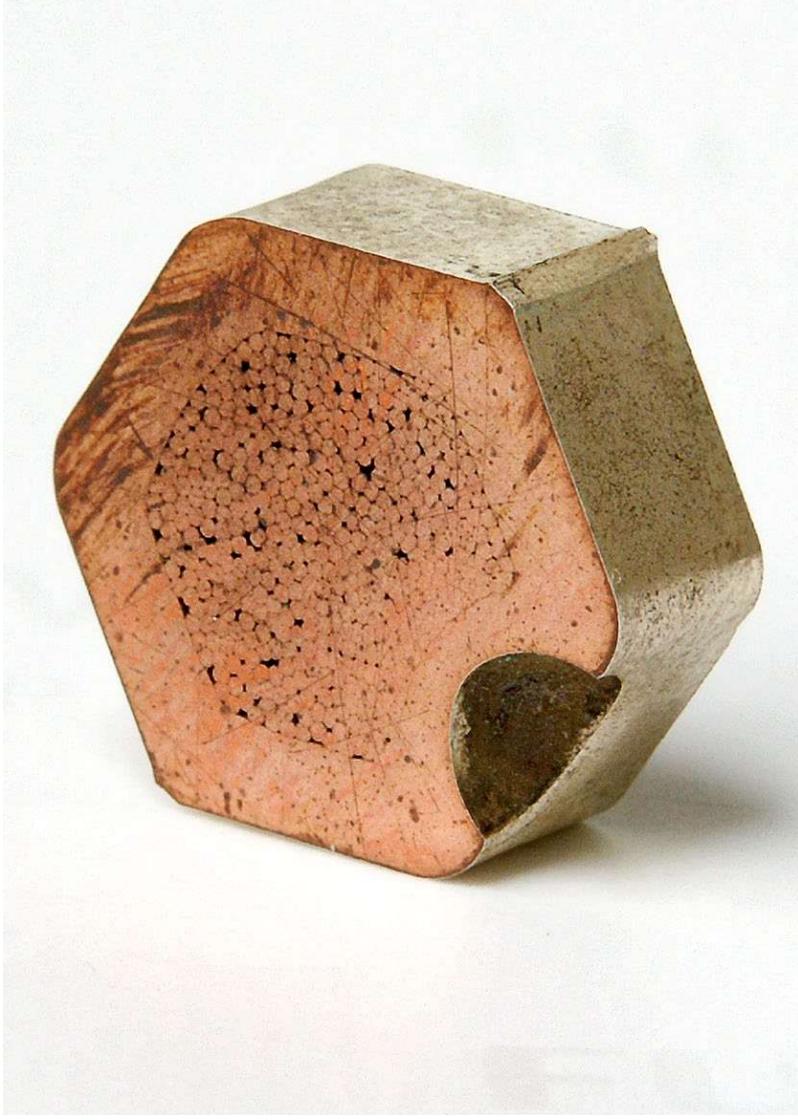
Wir haben bei der Entwicklung, der Fertigung und dem Vertrieb kompletter Crimpsysteme für elektrische Leiterabschlüsse mehr als 50 Jahre Erfahrung. Aus diesem Grund verfügen wir über das beste Fachwissen und die Ausstattung, um ihren Anforderungen und Wünschen gerecht zu werden.

## **Sie haben Zugang zu:**

- Unserer technischen Abteilung, die nach Ihren Anforderungen entsprechende Konstruktionen entwickelt.
- Unserer Produktion, die individuelle Lösungen anfertigen kann.
- Unserem Labor, das u. a. folgendes bietet:
  - Elektrische Tests
  - Mechanische Tests
  - Korrosions- und Umwelttests

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf und lassen Sie uns Ihnen helfen.







ER LEDANDE S

*Ein gut geschultes Personal garantiert die Endqualität der Produkte und Dienstleistungen.  
Unser Academy-Zertifikat ist ein Qualitätsdokument zwischen Ihnen und Ihrem Kunden.*

# SYSTEM ELPRESS ACADEMY



**Wir konzentrieren uns auf die folgenden vier Bereiche:**

- Energieversorgensektor und Installateure
- Transformatorenhersteller
- Transportmittel-/Schienenfahrzeug-Hersteller
- Windkraftanlagen-Hersteller



## WEN UND WIE SCHULEN WIR?

### Versorgungs- und Installationspersonal Transformatorhersteller

Allgemeine Schulung für das gesamte Personal. Vermittelt Allgemeinwissen über Crimpen in allen Bereichen:

- Verbinder unter 10 mm<sup>2</sup>
- Cu-Verbindungen über 10 mm<sup>2</sup>
- Al-Verbindungen ab 16 mm<sup>2</sup>
- Tiefenerdungssystem
- Standards und Anforderungen
- Sicherheit und Wartung
- Qualitätsinspektion

Das Programm kombiniert Theorie und Praxis und schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Die Kursteilnehmer erhalten nach abgeschlossener Ausbildung ein Zertifikat.

Es ist möglich das Training auf den Kunden anzupassen, so das der Inhalt auf die Firma zugeschnitten ist.

Ausbildung, die sich in erster Linie an Meister, Ingenieure, Konstrukteure und Qualitätsabteilungen richtet. Vermittelt ein tiefer gehendes Wissen über Crimpen- und Wartungsverfahren. Nach Abschluss der Schulung wird das Erlernete durch ein Zertifikat bescheinigt.

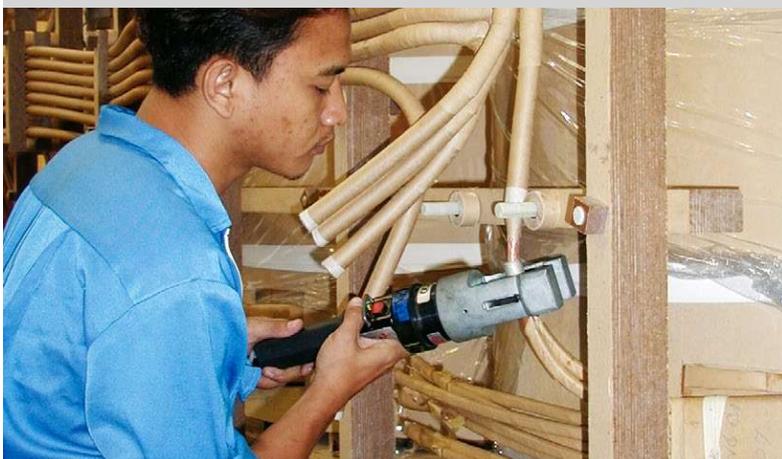
Für Bediener, die täglich in der Produktion arbeiten. Das Ziel besteht darin, Personal unter den speziellen Bedingungen zu schulen, die in der Transformatorherstellung herrschen. Die Ausbildung betrifft:

- Umgang mit Werkzeugen
- Kalkulationen und Vorbereitungen für das Crimpen
- Arbeitsverfahren
- Qualitätsinspektion
- Sicherer Gebrauch
- Vorbeugende Wartung in der täglichen Produktion

Die Schulung besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil und schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Die Kursteilnehmer erhalten nach abgeschlossener Ausbildung ein Zertifikat.

Wir können Schulungen für alle Mitarbeiter wie Arbeiter in der Produktion, Meister, Konstrukteure und die Qualitätsabteilung anbieten.

Die Ausbildung umfasst eine gründliche Schulung über Berechnung, Werkzeugauswahl und -verwaltung, Problemlösungen und Qualitätsbewertung.



*Jede Schulung hat zwei Ebenen: Eine Grundausbildung für das gesamte Personal und eine Schulung für Konstrukteure, Meister und Qualitätskontrolleure. Die Schulung kann auch individuell an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst werden. Sie können auch entscheiden, ob die Schulung in Ihrem Unternehmen oder in der Ausbildungseinrichtung von Elpress stattfinden soll.*

## Transportmittel-/ Schienenfahrzeug-Hersteller

Schulung des Personals bezüglich der speziellen Anforderung und äußeren Bedingungen bei der Fertigung von Schienentransportmitteln. Die Ausbildung betrifft:

- Umgang mit Werkzeugen
- Arbeitsverfahren
- Elpress Dual-Technologie
- Crimptechnologie
- Qualitätskontrolle
- Sicherer Gebrauch
- Vorbeugende Wartung in der täglichen Produktion

Die Schulung besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil und schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Die Kursteilnehmer erhalten nach abgeschlossener Ausbildung ein Zertifikat.

Ausbildung, die sich in erster Linie an Supervisor, Designer und Qualitätsabteilungen richtet. Vermittelt ein gründliches Wissen über die Werkzeugauswahl und -Handhabung, Probleme und Lösungen und Qualitätsbewertung. Nach Abschluss der Schulung erhalten die Teilnehmer eine zertifizierte Autorisierung für diesen Bereich.

## Windkraftanlagen-Hersteller

Schulung des Personals bezüglich der speziellen Anforderung und äußeren Bedingungen bei der Fertigung von Windkraftanlagen. Die Ausbildung betrifft:

- Umgang mit Werkzeugen
- Arbeitsverfahren
- Elpress Dual-Technologie
- Crimptechnologie
- Qualitätsinspektion
- Sicherer Gebrauch
- Vorbeugende Wartung in der täglichen Produktion

Die Schulung besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil und schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab. Die Kursteilnehmer erhalten nach abgeschlossener Ausbildung ein Zertifikat.

Ausbildung für alle Mitarbeiter wie Bediener, Meister, Konstrukteure und die Qualitätsabteilung. Bietet gründliche Kenntnisse in Berechnung, Werkzeugauswahl und -management, Problemlösungen und Qualitätsbewertungen. Nach abgeschlossener Schulung gibt es ein Zertifikat



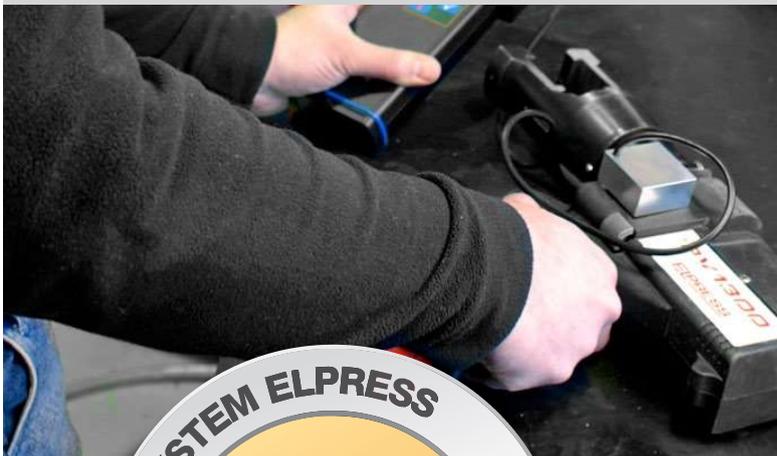
*Verträge für vorbeugende Wartung gewährleisten  
die Qualität Ihrer Verbindung*

# SYSTEM ELPRESS SERVICE



**Wir bieten:**

Verträge für vorbeugende Wartung  
Kalibrierung zertifizierter Werkzeuge  
Reparatur/Wartung von Werkzeugen  
Crimp-Systeme zum Mieten  
Verkauf von Ersatzteilen



# WAS IST FÜR SIE DIE BESTE LÖSUNG?A

## Verträge für vorbeugende Wartung

Unsere Service-Abteilung bietet Ihnen eine flexible Lösung für erhöhte Sicherheit mit schnellem Service und hoher Verfügbarkeit:

- Geplante und vorbeugende Wartung gewährleistet eine hohe Leistung Ihrer Ausrüstung.
- Gleichmäßige Service-Intervalle minimieren das Risiko von unvorhergesehenen Betriebsunterbrechungen durch die Anzeige von Sicherheits- oder Funktionsmängeln und die Empfehlung von Maßnahmen zur Vermeidung solcher Probleme.
- Regelmäßige Service-Intervalle werden in der Regel alle 12 Monate zu einem Festpreis durchgeführt.
- Der Preis basiert auf der Serviceebenenlösung und der Ausrüstung.
- Ein Zertifikat wird ausgestellt, nachdem die Ausrüstung den Kalibrierungsanforderungen entsprochen hat.
- Die Wartung kann bei Ihnen vor Ort durchgeführt werden.

## Elpress Basic

Der Elpress Basic Service-Vertrag umfasst Folgendes:

- Vorbeugende Wartung, Kalibrierung mit Zertifizierung.
- Allgemeine Inspektion des Werkzeugs
- Sicherheitsaspekte gemäß der Konformitätserklärung (Übereinstimmung mit der Maschinensicherheitsrichtlinie, der Niederspannungsrichtlinie, der EMV-Richtlinie)
- Funktionstest
- Überprüfung von Zubehör, z. B. Crimp-Backen usw.
- Zertifikatausstellung

Die Inspektion entspricht den Anforderungen der Elpress-Endabnahme-Inspektion.

## Elpress Advance

Der Elpress Advance Service-Vertrag umfasst Folgendes:

- Elpress Basic + korrektive Wartung

Umfasst Kalibrierung/Zertifizierung und Verschleißreparaturen zum Festpreis.

## Kalibrierung zertifizierter Werkzeuge

Die Kalibrierung entspricht den gleichen Inspektionen und –anforderungen wie Elpress Basic, jedoch ist der Kunde für das Einsenden des Werkzeugs zur Kalibrierung verantwortlich.

## Haben Sie ein neues Produkt gekauft?

Schicken Sie das Produktregistrierungsformular an Elpress, und Elpress Basic ist für das erste Jahr gratis eingeschlossen.





# Inhaltsverzeichnis

Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite
1006	7:2	13CB26	6:37	20DCB32	6:49	A0802HA	1:11
1009	7:2	13CB27	6:35	401-12	3:18	A0802HO	1:11
12523	3:13	13CB27	6:36	404-1	3:18	A0819SR	1:6
12610	3:14	13CB30	6:35	405-3	3:18	A0819SRK	1:6
17127	3:13	13CB30	6:36	408-2-F	3:17	A08245K	1:7
17128	3:13	13CB30	6:37	408-2-M	3:17	A08255FK	1:7
1010AL	7:2	13CB32	6:35	408-4-F	3:17	A0832G	1:5
1014AL	7:2	13CB32	6:36	408-4-M	3:17	A0832R	1:4
13B10	6:24	13CB32	6:37	408-6-F	3:17	A0837G	1:5
13B11	6:22	13CB7	6:37	408-6-M	3:17	A0837R	1:4
13B11	6:23	13CB8	6:35	408-8-F	3:17	A0843G	1:5
13B12	6:23	13CB8	6:36	408-8-M	3:17	A0843R	1:4
13B12	6:24	13CB8,5	6:37	A0,14-6ET	2:4	A0853R	1:4
13B13	6:22	13CB9	6:35	A0,14-6ETD	2:6	A1,5-10ET	2:4
13B14	6:23	13CB9	6:36	A0,14-6ETT	2:5	A1,5-10ETD	2:6
13B14	6:24	13CBC13	6:37	A0,14-8ET	2:4	A1,5-10ETT	2:5
13B14,5	6:22	13CBC15	6:37	A0,14-8ETD	2:6	A1,5-12ET	2:4
13B16	6:23	13DB11	6:18	A0,14-8ETT	2:5	A1,5-12ET2	2:8
13B16	6:24	13DB13	6:18	A0,25-6ET	2:4	A1,5-12ETD	2:6
13B17	6:22	13DB14,5	6:18	A0,25-6ETT	2:5	A1,5-12ETT	2:5
13B18	6:24	13DB17	6:18	A0,25-8ET	2:4	A1,5-12ETT2	2:9
13B19	6:23	13DB20	6:18	A0,25-8ETD	2:6	A1,5-12ETW2	2:10
13B19	6:24	13DB22	6:18	A0,25-8ETT	2:5	A1,5-18ET	2:4
13B20	6:22	13DB25	6:18	A0,34-6ET	2:4	A1,5-18ETD	2:6
13B22	6:22	13DB27	6:18	A0,34-6ETD	2:6	A1,5-18ETT	2:5
13B22	6:23	13DB30	6:18	A0,34-6ETT	2:5	A1,5-6ET	2:4
13B22	6:24	13DB32	6:18	A0,34-8ET	2:4	A1,5-6ETD	2:6
13B24	6:24	13DB8	6:18	A0,34-8ETD	2:6	A1,5-6ETT	2:5
13B25	6:22	13DB9	6:18	A0,34-8ETT	2:5	A1,5-8ET	2:4
13B25	6:23	13DCB11	6:18	A0,5-10ET	2:4	A1,5-8ET2	2:8
13B26	6:24	13DCB11	6:49	A0,5-10ETD	2:6	A1,5-8ETD	2:6
13B26	6:31	13DCB13	6:18	A0,5-10ETT	2:5	A1,5-8ETT	2:5
13B26	7:9	13DCB13	6:49	A0,5-6ET	2:4	A1,5-8ETT2	2:9
13B27	6:22	13DCB14,5	6:18	A0,5-6ET2	2:8	A1,5-8ETW2	2:10
13B27	6:23	13DCB14,5	6:49	A0,5-6ETD	2:6	A10-12ET	2:4
13B30	6:22	13DCB17	6:18	A0,5-6ETT	2:5	A10-12ETD	2:6
13B30	6:23	13DCB17	6:49	A0,5-6ETT2	2:9	A10-12ETT	2:5
13B30	6:24	13DCB20	6:18	A0,5-6ETW2	2:10	A10-14ET2	2:8
13B32	6:22	13DCB20	6:49	A0,5-8ET	2:4	A10-14ETT2	2:9
13B32	6:23	13DCB22	6:18	A0,5-8ET2	2:8	A10-14ETW2	2:10
13B32	6:24	13DCB25	6:18	A0,5-8ETD	2:6	A10-18ET	2:4
13B32	6:31	13DCB27	6:18	A0,5-8ETT	2:5	A10-18ETD	2:6
13B32	7:9	13DCB30	6:18	A0,5-8ETT2	2:9	A10-18ETT	2:5
13B38	6:22	13DCB32	6:18	A0,5-8ETW2	2:10	A1-10ET	2:4
13B8	6:22	13DCB8	6:18	A0,75-10ET	2:4	A1-10ET2	2:8
13B8	6:23	13DCB8	6:49	A0,75-10ET2	2:8	A1-10ETD	2:6
13B9	6:22	13DCB9	6:18	A0,75-10ETD	2:6	A1-10ETT	2:5
13B9	6:23	13DCB9	6:49	A0,75-10ETT	2:5	A1-10ETT2	2:9
13BC13	6:25	13P120150D	6:29	A0,75-10ETT2	2:9	A1-10ETW2	2:10
13BC15	6:25	13P120150M	6:29	A0,75-10ETW2	2:10	A1-12ET	2:4
13C21B38	6:35	13P185240D	6:29	A0,75-12ET	2:4	A1-12ET2	2:8
13CB10	6:37	13P185240M	6:29	A0,75-12ET2	2:8	A1-12ETD	2:6
13CB11	6:35	13P32M	6:28	A0,75-12ETD	2:6	A1-12ETT	2:5
13CB11	6:36	13P37D	6:28	A0,75-12ETT	2:5	A1-12ETT2	2:9
13CB12	6:36	13P37M	6:28	A0,75-12ETT2	2:9	A1-12ETW2	2:10
13CB12	6:37	13P5095D	6:29	A0,75-12ETW2	2:10	A1503FLS5	1:9
13CB13	6:35	13P5095M	6:29	A0,75-6ET	2:4	A1503FLS8	1:9
13CB14	6:36	13R12DR	6:28	A0,75-6ETD	2:6	A1503FLSF5	1:10
13CB14	6:37	13R13DR	6:28	A0,75-6ETT	2:5	A1503FLSF8	1:10
13CB14,5	6:35	13R15DR	6:28	A0,75-8ET	2:4	A1504HA	1:11
13CB16	6:36	13R16DR	6:28	A0,75-8ET2	2:8	A1504HO	1:11
13CB16	6:37	13R18DR	6:28	A0,75-8ETD	2:6	A1505FLS5	1:9
13CB17	6:35	13R18MR	6:28	A0,75-8ETT	2:5	A1505FLS8	1:9
13CB18	6:37	13R20DR	6:28	A0,75-8ETT2	2:9	A1505FLSF5	1:10
13CB19	6:36	13R20MR	6:28	A0,75-8ETW2	2:10	A1505FLSF8	1:10
13CB19	6:37	13R6DR	6:28	A0503FLS5	1:9	A1507FLS	1:9
13CB20	6:35	13R7DR	6:28	A0503FLS8	1:9	A1507FLSF	1:10
13CB22	6:35	13R8DR	6:28	A05145R	1:6	A1507FLSH	1:9
13CB22	6:36	13R9DR	6:28	A0522R	1:4	A1507FLST	1:9
13CB22	6:37	20DCB22	6:49	A0532G	1:5	A1507H	1:10
13CB24	6:37	20DCB25	6:49	A0532R	1:4	A1510R	1:4
13CB25	6:35	20DCB27	6:49	A0543R	1:4	A1515PSK	1:8
13CB25	6:36	20DCB30	6:49	A0553R	1:4	A15185FL	1:7

# Inhaltsverzeichnis

Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite
A1519SR	1:6	A25-16ETD	2:6	A4652SK	1:7	AKK1000-1	5:6
A1519SRK	1:6	A25-16ETT	2:5	A4653G	1:5	AKK1000-1-16	5:6
A15255K	1:7	A2517PSK	1:8	A4653R	1:4	AKK1000-2	5:6
A15295F	1:7	A25-18ET	2:4	A4665G	1:5	AKK1200	5:6
A15295FN	1:7	A25-18ETD	2:6	A4665R	1:4	AKK120-10	5:6
A15305FB	1:7	A25-18ETT	2:5	A4685G	1:5	AKK120-12	5:6
A1532G	1:5	A2519SR	1:6	A4685R	1:4	AKK120-16	5:6
A1532R	1:4	A2519SRK	1:6	A50-20ET	2:4	AKK150-10	5:6
A15355KW	1:8	A25-22ET	2:4	A50-20ETD	2:6	AKK150-12	5:6
A1537G	1:5	A25-22ETD	2:6	A50-20ETT	2:5	AKK150-16	5:6
A1537GB	1:5	A25-22ETT	2:5	A50-25ET	2:4	AKK16-8	5:6
A1537GS	1:5	A2524SFL	1:7	A50-25ETD	2:6	AKK185-10	5:6
A1537R	1:4	A2527SK	1:7	A50-25ETT	2:5	AKK185-12	5:6
A1543G	1:5	A2529SF	1:7	A6-12ET	2:4	AKK185-16	5:6
A1543GB	1:5	A25295FN	1:7	A6-12ETD	2:6	AKK240-10	5:6
A1543K	1:6	A25305FB	1:7	A6-12ETT	2:5	AKK240-12	5:6
A1543R	1:4	A2532G	1:5	A6-14ET2	2:8	AKK240-16	5:6
A1553G	1:5	A2532R	1:4	A6-14ETT2	2:9	AKK25-12	5:6
A1553R	1:4	A25355KW	1:8	A6-14ETW2	2:10	AKK25-8	5:6
A1565G	1:5	A2537G	1:5	A6-18ET	2:4	AKK300-12	5:6
A1565R	1:4	A2537GS	1:5	A6-18ET2	2:8	AKK300-12SOLID	5:6
A1585R	1:4	A2537R	1:4	A6-18ETD	2:6	AKK300-16	5:6
A16-12ET	2:4	A2543G	1:5	A6-18ETT	2:5	AKK300-16SOLID	5:6
A16-12ETD	2:6	A2543GB	1:5	A6-18ETT2	2:9	AKK300-20	5:6
A16-12ETT	2:5	A2543K	1:6	A6-18ETW2	2:10	AKK300-20SOLID	5:6
A16-18ET	2:4	A2543R	1:4	AK1000-1	5:3	AKK300B-12	5:7
A16-18ETD	2:6	A2553G	1:5	AK1000-2	5:3	AKK300B-16	5:7
A16-18ETT	2:5	A2553GB	1:5	AK1200	5:3	AKK35-12	5:6
A1-6ET	2:4	A2553R	1:4	AK120-10	5:3	AKK35-8	5:6
A1-6ETD	2:6	A2565G	1:5	AK120-12	5:3	AKK400-12	5:6
A1-6ETT	2:5	A2565R	1:4	AK150-10	5:3	AKK400-16	5:6
A1-8ET	2:4	A2585R	1:4	AK150-12	5:3	AKK400-20	5:6
A1-8ET2	2:8	A35-16ET	2:4	AK150-16	5:3	AKK400B-12	5:7
A1-8ETD	2:6	A35-16ETD	2:6	AK16-6	5:3	AKK400B-16	5:7
A1-8ETT	2:5	A35-16ETT	2:5	AK16-8	5:3	AKK500A-1	5:6
A1-8ETT2	2:9	A35-18ET	2:4	AK185-10	5:3	AKK500A-16	5:6
A1-8ETW2	2:10	A35-18ETD	2:6	AK185-12	5:3	AKK500A-2	5:6
A2,08-8ET	2:4	A35-18ETT	2:5	AK185-16	5:3	AKK500A-20	5:6
A2,08-8ETD	2:6	A35-25ET	2:4	AK240-12	5:3	AKK500B-1	5:6
A2,08-8ETT	2:5	A35-25ETD	2:6	AK240-16	5:3	AKK500B-16	5:6
A2,5-10ET	2:4	A35-25ETT	2:5	AK25-6	5:3	AKK500B-2	5:6
A2,5-10ET2	2:8	A4-10ET	2:4	AK25-8	5:3	AKK500B-20	5:6
A2,5-10ETD	2:6	A4-10ETD	2:6	AK300-12	5:3	AKK50-10	5:6
A2,5-10ETT	2:5	A4-10ETT	2:5	AK300-12SOLID	5:3	AKK50-12	5:6
A2,5-10ETT2	2:9	A4-12ET	2:4	AK300-16	5:3	AKK50-8	5:6
A2,5-10ETW2	2:10	A4-12ET2	2:8	AK300-16SOLID	5:3	AKK630A-1	5:6
A2,5-12ET	2:4	A4-12ETD	2:6	AK300-20	5:3	AKK630A-2	5:6
A2,5-12ETD	2:6	A4-12ETT	2:5	AK35-6	5:3	AKK70-10	5:6
A2,5-12ETT	2:5	A4-12ETT2	2:9	AK35-8	5:3	AKK70-12	5:6
A2,5-13ET2	2:8	A4-12ETW2	2:10	AK400-12	5:3	AKK70-8	5:6
A2,5-13ETT2	2:9	A4-18ET	2:4	AK400-16	5:3	AKK800-1	5:6
A2,5-13ETW2	2:10	A4-18ET2	2:8	AK400-20	5:3	AKK800-2	5:6
A2,5-18ET	2:4	A4-18ETD	2:6	AK500A-1	5:3	AKK95-10	5:6
A2,5-18ETD	2:6	A4-18ETT	2:5	AK500A-16	5:3	AKK95-12	5:6
A2,5-18ETT	2:5	A4-18ETT2	2:9	AK500A-2	5:3	AKK95-16	5:6
A2,5-8ET	2:4	A4-18ETW2	2:10	AK500A-20	5:3	AKK95-8	5:6
A2,5-8ETD	2:6	A4600E	1:11	AK500B-1	5:3	AKP120	5:7
A2,5-8ETT	2:5	A4605HA	1:11	AK500B-16	5:3	AKP150	5:7
A2500E	1:11	A4605HO	1:11	AK500B-2	5:3	AKP16	5:7
A2505FLS5	1:9	A4607FLS	1:9	AK500B-20	5:3	AKP185	5:7
A2505FLS8	1:9	A4607FLSF	1:10	AK50-10	5:3	AKP240	5:7
A2505FLSF5	1:10	A4607H	1:10	AK50-12	5:3	AKP25	5:7
A2505FLSF8	1:10	A4609FLS	1:9	AK50-8	5:3	AKP300	5:7
A2505HA	1:11	A4610G	1:5	AK630A-1	5:3	AKP35	5:7
A2505HO	1:11	A4610R	1:4	AK630A-2	5:3	AKP50	5:7
A2507FLS	1:9	A4613R	1:4	AK70-10	5:3	AKP70	5:7
A2507FLSF	1:10	A4630SR	1:6	AK70-12	5:3	AKP95	5:7
A2507FLSH	1:9	A4634PSK	1:8	AK70-8	5:3	AKS120-120	5:9
A2507FLST	1:9	A4640SF	1:7	AK800-1	5:3	AKS120-50	5:9
A2507H	1:10	A4643G	1:5	AK800-2	5:3	AKS120-70	5:9
A2510R	1:4	A4643R	1:4	AK95-10	5:3	AKS120-95	5:9
A2513R	1:4	A46455FB	1:7	AK95-12	5:3	AKS150-120	5:9
A25-16ET	2:4	A4650SKW	1:8	AK95-8	5:3	AKS150-150	5:9

# Inhaltsverzeichnis

Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite
AKS150-25	5:9	AS240-120	5:5	B10-12ET	2:7	B16SR	4:20
AKS150-35	5:9	AS240-150	5:5	B10-15ET	2:7	B17	6:22
AKS150-50	5:9	AS240-185	5:5	B10-18ET	2:7	B17	6:34
AKS150-70	5:9	AS240-95	5:5	B10-20ET	2:7	B17	6:40
AKS150-95	5:9	AS25	5:4	B10-25ET	2:7	B18	6:24
AKS16-10	5:9	AS25-16	5:5	B10SR	4:20	B18	6:36
AKS16-10S	5:8	AS300	5:4	B11	6:22	B18	6:42
AKS1625-1016	5:9	AS300-240	5:5	B11	6:23	B1807H4	3:12
AKS185-120	5:9	AS300B	5:5	B11	6:34	B1807H5	3:12
AKS185-150	5:9	AS300SOLID	5:4	B11	6:35	B1-8ET	2:7
AKS185-185	5:9	AS35	5:4	B11	6:40	B19	6:23
AKS185-70	5:9	AS35-25	5:5	B11	6:41	B19	6:24
AKS185-95	5:9	AS400	5:4	B1-10ET	2:7	B19	6:35
AKS240-120	5:9	AS400-300	5:5	B1-12ET	2:7	B19	6:36
AKS240-150	5:9	AS400B	5:5	B12	6:23	B19	6:41
AKS240-185	5:9	AS400SOLID	5:4	B12	6:24	B19	6:42
AKS240-240A	5:9	AS50	5:4	B12	6:35	B2,5-10ET	2:7
AKS240-35	5:9	AS500A	5:4	B12	6:36	B2,5-12ET	2:7
AKS240-50	5:9	AS500B	5:4	B12	6:41	B2,5-15ET	2:7
AKS240-70	5:9	AS50-25	5:5	B12	6:42	B2,5-18ET	2:7
AKS240-95	5:9	AS50-35	5:5	B13	6:22	B2,5-20ET	2:7
AKS25-10	5:9	AS630A-1	5:4	B13	6:34	B2,5-7ET	2:7
AKS25-10S	5:8	AS630A-2	5:4	B13	6:40	B2,5-8ET	2:7
AKS25-16	5:9	AS70	5:4	B14	6:23	B20	6:22
AKS300-150	5:9	AS70-50	5:5	B14	6:24	B20	6:34
AKS300-185	5:9	AS800-1	5:4	B14	6:35	B20	6:40
AKS300-240A	5:9	AS95	5:4	B14	6:36	B20NP	6:31
AKS300B-185	5:8	AS95-25	5:5	B14	6:41	B20NP	6:31
AKS300B-240A	5:8	AS95-35	5:5	B14	6:42	B20NP	6:46
AKS300SOLID-300	5:9	AS95-50	5:5	B14,5	6:22	B20NP	6:46
AKS35-10	5:9	AS95-70	5:5	B14,5	6:34	B20NP	7:9
AKS35-10S	5:8	B0,25-5ET	2:7	B14,5	6:40	B20NP	7:9
AKS35-16	5:9	B0,25-7ET	2:7	B1502HA	3:10	B20NP	7:11
AKS35-25	5:9	B0,34-5ET	2:7	B1502HO	3:10	B20NP	7:11
AKS400-150	5:9	B0,34-7ET	2:7	B1505FLS5-1	3:8	B22	6:22
AKS400-185	5:9	B0,34-9ET	2:7	B1505FLS8-1	3:8	B22	6:23
AKS400-240A	5:9	B0,5-10ET	2:7	B1507FLS1	3:8	B22	6:24
AKS400-300A	5:9	B0,5-6ET	2:7	B1507FLSB8	3:9	B22	6:34
AKS400B-240A	5:8	B0,5-8ET	2:7	B1507FLSH	3:9	B22	6:35
AKS400B-300A	5:8	B0,75-10ET	2:7	B1507FLSN	3:8	B22	6:36
AKS50-10	5:9	B0,75-12ET	2:7	B1507H	3:10	B22	6:40
AKS50-10S	5:8	B0,75-6ET	2:7	B1510R	3:4	B22	6:41
AKS50-16	5:9	B0,75-8ET	2:7	B1519SR	3:6	B22	6:42
AKS50-25	5:9	B0457H4	3:12	B1532G	3:6	B24	6:24
AKS50-35	5:9	B0457H5	3:12	B1532R	3:4	B24	6:36
AKS50-50	5:9	B0502HA	3:10	B1537GS	3:6	B24	6:42
AKS70-10S	5:8	B0502HO	3:10	B1543G	3:6	B2457H4	3:13
AKS70-35	5:9	B07FLS1H	3:11	B1543R	3:4	B2457H5	3:13
AKS70-50	5:9	B07FLS2H	3:11	B1553G	3:6	B25	6:22
AKS70-70	5:9	B07FLS3H	3:11	B1553R	3:4	B25	6:34
AKS95-10	5:9	B0819SR	3:6	B1565R	3:4	B25	6:40
AKS95-10S	5:8	B0832G	3:6	B1585R	3:4	B25	6:41
AKS95-16	5:9	B0832R	3:4	B16	6:23	B2505FLS5	3:8
AKS95-25	5:9	B0843G	3:6	B16	6:24	B2505FLS8	3:8
AKS95-35	5:9	B0843R	3:4	B16	6:35	B2507FLS1	3:8
AKS95-50	5:9	B0853R	3:4	B16	6:36	B2507FLSH	3:9
AKS95-70	5:9	B0907H4	3:12	B16	6:41	B2507FLSN	3:8
AKS95-95	5:9	B0907H5	3:12	B16	6:42	B2507H	3:10
AS1000-1	5:4	B1,5-10ET	2:7	B16-12ET	2:7	B2507HN	3:10
AS120	5:4	B1,5-12ET	2:7	B16-15ET	2:7	B2510R	3:4
AS1200	5:4	B1,5-15ET	2:7	B16-18ET	2:7	B25-12ET	2:7
AS120-95	5:5	B1,5-18ET	2:7	B16-20ET	2:7	B25-15ET	2:7
AS150	5:4	B1,5-20ET	2:7	B16-25ET	2:7	B25-18ET	2:7
AS150-120	5:5	B1,5-7ET	2:7	B16-32ET	2:7	B2519SR	3:6
AS150-50	5:5	B1,5-8ET	2:7	B1-6ET	2:7	B25-25ET	2:7
AS150-70	5:5	B10	6:24	B16NP	6:31	B2532	6:40
AS150-95	5:5	B10	6:36	B16NP	6:31	B2532	6:41
AS16	5:4	B10	6:42	B16NP	6:46	B2532	6:42
AS1625	5:4	B1003FLS5	3:8	B16NP	6:46	B25-32ET	2:7
AS185	5:4	B1003FLS8	3:8	B16NP	7:9	B2532G	3:6
AS185-150	5:5	B1003FLSV5	3:9	B16NP	7:9	B2532R	3:4
AS185-95	5:5	B1003H	3:10	B16NP	7:11	B2537R	3:4
AS240	5:4	B1007HN	3:10	B16NP	7:11	B2538	6:40

# Inhaltsverzeichnis

Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite
B2540	6:41	B70SR	4:20	EB4010	2:19	HKS80	10:8
B2540	6:42	B8	6:22	EB4010	3:25	HYD.SLANG KPL. 2,4M ERG PS710E	6:57
B2542	6:40	B8	6:23	EL2258	6:3	HYD.SLANG KPL. 2,4M ERGOCOM	6:57
B2543G	3:6	B8	6:34	EMBLA RA 16	10:3	HYD.SLANG KPL. 5M ERGO PS710E	6:57
B2543R	3:4	B8	6:35	EMBLA RA S	10:3	HYD.SLANG KPL. 5M ERGO PS710R	6:57
B2545	6:41	B8	6:40	EMBLA RA V	10:3	HYD.SLANG KPL. 5M ERGOCOM	6:57
B2545	6:42	B8	6:41	EMBLA S	10:3	HYD.SLANG KPL.2,4M ERGO PS710R	6:57
B2553	6:40	B8,5	6:24	EMBLA SP 16-CASSETTE	10:4	ISL2201	8:5
B2553	6:41	B8,5	6:36	EMBLA SP S-CASSETTE	10:4	ISO1003FL1	3:15
B2553	6:42	B8,5	6:42	EMBLA SP V-CASSETTE	10:4	ISO1005FL1	3:15
B2553G	3:6	B8FE	6:31	EMBLA V	10:3	ISO1507FLB	3:16
B2553R	3:4	B8FE	6:46	EMBLA16	10:3	ISO1507FLS	3:16
B2565R	3:4	B8FE	7:9	ES2258	6:3	ISO1507HBW6	3:15
B2585R	3:4	B8FE	7:11	ES2288	6:4	ISO2507FLS1	3:16
B25C15	6:43	B9	6:22	ESAQ0760	1:15	K10T	7:2
B25C18	6:43	B9	6:23	EW1025	6:4	K16	7:2
B25C21	6:43	B9	6:34	FBS1722	10:9	K25	7:2
B255R	4:20	B9	6:35	FBS1722RS	10:9	K35	7:2
B26	6:42	B9	6:40	FBS1722SP	10:9	KB0325	1:19
B26NP	6:46	B9	6:41	FBS1722SP	10:10	KB0325	2:19
B26NP	7:11	B95SR	4:20	FBS1723	10:10	KB0325	3:25
B27	6:40	B9953G	3:6	FBS1723RS	10:10	KB22	6:11
B27	6:41	B9965G	3:6	FCU-PS710D&E	6:57	KB22	6:11
B30	6:40	BÄRREM PS710	6:57	FCU-PS710R	6:57	KB22	6:12
B30	6:41	BC13	6:43	FS11	11:4	KB24	6:12
B30	6:42	BC5	6:25	FS12	11:4	KB25	6:11
B35-18ET	2:7	BC5	6:37	FS21	11:4	KB25	6:11
B35-20ET	2:7	BC5	6:43	FS31	11:4	KB26	6:12
B35-25ET	2:7	BC6	6:25	FS41	11:6	KHS-AKS1025-4	9:3
B35-32ET	2:7	BC6	6:37	FS61	11:6	KHS-AKS1025-5	9:3
B355R	4:20	BC6	6:43	FS62C	11:6	KHS-AS120150-1-4	9:3
B4040	6:52	BC8-9	6:25	FS71C	11:7	KHS-AS1625-4	9:3
B4042	6:52	BC8-9	6:37	FS72C	11:7	KHS-AS1625-5	9:3
B4045	6:52	BC8-9	6:43	FS73C	11:7	KHS-AS185240-1-4	9:3
B4053	6:52	C150-185	4:21	FS74C	11:7	KHS-AS5095-1-4	9:3
B4056	6:52	C16-25	4:21	FS77C	11:7	KL2585	10:12
B40C18	6:52	C23	4:21	FS81C	11:7	KL40	10:12
B40C21	6:52	C240-300	4:21	FS81D	11:7	KL55	10:12
B4-10ET	2:7	C25-50	4:21	FS83C	11:7	KL85	10:12
B4-12ET	2:7	C50-70	4:21	FS85C	11:7	KR0,75-3	3:5
B4-18ET	2:7	C6-10	4:21	FS88C	11:7	KR0,75-3	4:4
B4-20ET	2:7	C70-95	4:21	FSHD11	11:5	KR0,75-4	3:5
B4607FLS1	3:8	C95-120	4:21	FSHD23	11:5	KR0,75-4	4:4
B4607FLSN	3:8	CS2500	6:48	FSHD31	11:5	KR1,5-3	3:5
B4607HN	3:10	CT10	10:6	FSHD62C	11:6	KR1,5-3	4:4
B4610R	3:4	CT20	10:06	GEB1025	2:17	KR1,5-4	3:5
B4613R	3:4	CUT10	4:19	GEB1025C	2:17	KR1,5-4	4:4
B4630SR	3:6	CUT16	4:19	GEB3550	2:18	KR1,5-5	3:5
B4643G	3:6	CUT6	4:19	GEB3550C	2:18	KR1,5-5	4:4
B4643R	3:4	DB2522	6:19	GEB4010C	2:17	KR10-10	3:5
B4653G	3:6	DB2525	6:19	GEB4010C-TWIN	2:16	KR10-10	4:4
B4653R	3:4	DB2527	6:19	GRB0560	3:23	KR10-12	3:5
B4665R	3:4	DB2530	6:19	GRB0560C	3:23	KR10-12	4:4
B4685R	3:4	DB2532	6:19	GRB0560L	3:22	KR10-4	3:5
B4-9ET	2:7	DB2538	6:19	GRB0560LC	3:22	KR10-4	4:4
B50-18ET	2:7	DKB0325	3:20	GSA0760	1:17	KR10-5	3:5
B50-22ET	2:7	DKB0760	3:21	GSA0760C	1:17	KR10-5	4:4
B50-25ET	2:7	DRB0115	3:20	GSEA0340C	1:16	KR10-6	3:5
B50-32ET	2:7	DSA0115	1:15	GSEA0340C	2:15	KR10-6	4:4
B505R	4:20	DSA0725	1:15	GSW0560C	1:16	KR10-6-45GR	4:9
B6-10ET	2:7	DV1300	6:16	GWB4010	3:23	KR10-6-90GR	4:10
B6-12ET	2:7	DV1300C2	6:16	GWB4010C	3:23	KR10-8	3:5
B6-15ET	2:7	DV250	6:17	GWB4099	3:23	KR10-8	4:4
B6-18ET	2:7	EB0560	1:19	GWB4099C	3:23	KR10-8-45GR	4:9
B6-20ET	2:7	EB0560	2:19	HB150	1:13	KR10-8-90GR	4:10
B6-25ET	2:7	EB0560	3:25	HKL40	10:12	KR2,5-3	3:5
B6FE	6:31	EB1025	1:19	HKL55	10:12	KR2,5-3	4:4
B6FE	6:46	EB1025	2:19	HKL85	10:12	KR2,5-4	3:5
B6FE	7:9	EB1025	3:25	HKS34	10:7	KR2,5-4	4:4
B6FE	7:11	EB3550	1:19	HKS35F	10:8	KR2,5-5	3:5
B7	6:24	EB3550	2:19	HKS50	10:7	KR2,5-5	4:4
B7	6:36	EB3550	3:25	HKS60F	10:8	KR2,5-6	3:5
B7	6:42	EB4010	1:19	HKS62	10:8	KR2,5-6	4:4

# Inhaltsverzeichnis

Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite
KR4-3	3:5	KRD400-20	4:13	KRDIN400-12	4:14	KRF185-16	4:5
KR4-3	4:4	KRD400-24	4:13	KRDIN400-16	4:14	KRF185-16-90GR-SB	4:10
KR4-4	3:5	KRD500-00	4:13	KRDIN400-20	4:14	KRF185-20	4:5
KR4-4	4:4	KRD500-12	4:13	KRDIN500-12	4:14	KRF240A-10	4:5
KR4-5	3:5	KRD500-14	4:13	KRDIN500-20	4:14	KRF240A-10X2-24-26	4:6
KR4-5	4:4	KRD500-16	4:13	KRDIN50-10	4:14	KRF240A-12	4:5
KR4-6	3:5	KRD500-20	4:13	KRDIN50-12	4:14	KRF240A-12X2-40	4:6
KR4-6	4:4	KRD500-24	4:13	KRDIN50-16	4:14	KRF240A-16	4:5
KR6-4	3:5	KRD50-10	4:12	KRDIN50-6	4:14	KRF240A-20	4:5
KR6-4	4:4	KRD50-12	4:12	KRDIN50-8	4:14	KRF25-10	4:5
KR6-5	3:5	KRD50-16	4:12	KRDIN625-20	4:14	KRF25-10-45GR	4:9
KR6-5	4:4	KRD50-6	4:12	KRDIN6-5	4:14	KRF25-10-90GR	4:10
KR6-6	3:5	KRD50-8	4:12	KRDIN6-6	4:14	KRF25-10X2-40	4:6
KR6-6	4:4	KRD630-00	4:13	KRDIN6-8	4:14	KRF25-12	4:5
KR6-8	3:5	KRD630-12	4:13	KRDIN70-10	4:14	KRF25-14X2-40	4:6
KR6-8	4:4	KRD630-16	4:13	KRDIN70-12	4:14	KRF25-6	4:5
KRD1000-00	4:13	KRD630-18	4:13	KRDIN70-16	4:14	KRF25-6-45GR	4:9
KRD1000-20	4:13	KRD630-20	4:13	KRDIN70-6	4:14	KRF25-6-90GR	4:10
KRD1000-24	4:13	KRD630-22	4:13	KRDIN70-8	4:14	KRF25-6X2-16	4:6
KRD120-00	4:12	KRD630-24	4:13	KRDIN800-20	4:14	KRF25-8	4:5
KRD120-10	4:12	KRD70-00	4:12	KRDIN95-10	4:14	KRF25-8-45GR	4:9
KRD120-12	4:12	KRD70-10	4:12	KRDIN95-12	4:14	KRF25-8-90GR	4:10
KRD120-14	4:12	KRD70-12	4:12	KRDIN95-16	4:14	KRF25-8X2-40	4:6
KRD120-16	4:12	KRD70-14	4:12	KRDIN95-8	4:14	KRF300A-10	4:5
KRD120-20	4:12	KRD70-16	4:12	KRF120-10	4:5	KRF300A-12	4:5
KRD120-8	4:12	KRD70-7	4:12	KRF120-10-45GR	4:9	KRF300A-12X2-40	4:6
KRD150-00	4:12	KRD70-8	4:12	KRF120-10-90GR	4:10	KRF300A-16	4:5
KRD150-10	4:12	KRD800-00	4:13	KRF120-10-90GR-SB	4:10	KRF300A-20	4:5
KRD150-12	4:12	KRD800-16	4:13	KRF120-10X2-24-26	4:6	KRF300A-24	4:5
KRD150-14	4:12	KRD800-24	4:13	KRF120-12	4:5	KRF35-10	4:5
KRD150-16	4:12	KRD95-00	4:12	KRF120-12-45GR	4:9	KRF35-10-45GR	4:9
KRD150-20	4:12	KRD95-10	4:12	KRF120-12-90GR	4:10	KRF35-10-90GR	4:10
KRD150-8	4:12	KRD95-12	4:12	KRF120-12-90GR-SB	4:10	KRF35-10X2-24-26	4:6
KRD16-10	4:12	KRD95-14	4:12	KRF120-12X2-40	4:6	KRF35-10X2-40	4:6
KRD16-12	4:12	KRD95-16	4:12	KRF120-16	4:5	KRF35-12	4:5
KRD16-5	4:12	KRD95-6	4:12	KRF120-16-45GR	4:9	KRF35-6	4:5
KRD16-6	4:12	KRD95-8	4:12	KRF120-16-90GR	4:10	KRF35-6-45GR	4:9
KRD16-8	4:12	KRDIN1000-20	4:14	KRF120-16-90GR-SB	4:10	KRF35-6-90GR	4:10
KRD185-00	4:12	KRDIN10-10	4:14	KRF120-8-90GR	4:10	KRF35-8	4:5
KRD185-10	4:12	KRDIN10-5	4:14	KRF120-8-90GR-SB	4:10	KRF35-8-45GR	4:9
KRD185-12	4:12	KRDIN10-6	4:14	KRF150-10	4:5	KRF35-8-90GR	4:10
KRD185-14	4:12	KRDIN10-8	4:14	KRF150-10-45GR	4:9	KRF400A-00	4:5
KRD185-16	4:12	KRDIN120-10	4:14	KRF150-10-90GR	4:10	KRF400A-12	4:5
KRD185-20	4:12	KRDIN120-12	4:14	KRF150-10-90GR-SB	4:10	KRF400A-12X2-40	4:6
KRD185-8	4:12	KRDIN120-16	4:14	KRF150-10X2-24-26	4:6	KRF400A-16	4:5
KRD240-00	4:13	KRDIN120-20	4:14	KRF150-12	4:5	KRF400A-20	4:5
KRD240-10	4:13	KRDIN150-10	4:14	KRF150-12-45GR	4:9	KRF400A-24	4:5
KRD240-12	4:13	KRDIN150-12	4:14	KRF150-12-90GR	4:10	KRF500-00	4:5
KRD240-16	4:13	KRDIN150-16	4:14	KRF150-12-90GR-SB	4:10	KRF500-12	4:5
KRD240-20	4:13	KRDIN150-20	4:14	KRF150-12X2-40	4:6	KRF500-14	4:5
KRD25-00	4:12	KRDIN16-10	4:14	KRF150-16	4:5	KRF500-16	4:5
KRD25-10	4:12	KRDIN16-12	4:14	KRF150-16-45GR	4:9	KRF500-20	4:5
KRD25-12	4:12	KRDIN16-6	4:14	KRF150-16-90GR-LB	4:10	KRF500-24	4:5
KRD25-6	4:12	KRDIN16-8	4:14	KRF150-16-90GR-SB	4:10	KRF50-10	4:5
KRD25-8	4:12	KRDIN185-10	4:14	KRF150-20	4:5	KRF50-10-45GR	4:9
KRD300-00	4:13	KRDIN185-12	4:14	KRF16-10	4:5	KRF50-10-90GR	4:10
KRD300-10	4:13	KRDIN185-16	4:14	KRF16-10-45GR	4:9	KRF50-10X2-24-26	4:6
KRD300-12	4:13	KRDIN185-20	4:14	KRF16-10X2-24-26	4:6	KRF50-10X2-40	4:6
KRD300-14	4:13	KRDIN240-10	4:14	KRF16-10X2-40	4:6	KRF50-12	4:5
KRD300-16	4:13	KRDIN240-12	4:14	KRF16-12	4:5	KRF50-12-45GR	4:9
KRD300-20	4:13	KRDIN240-16	4:14	KRF16-6	4:5	KRF50-12-90GR	4:10
KRD300-24	4:13	KRDIN240-20	4:14	KRF16-6-45GR	4:9	KRF50-16	4:5
KRD35-00	4:12	KRDIN25-10	4:14	KRF16-6-90GR	4:10	KRF50-6	4:5
KRD35-10	4:12	KRDIN25-12	4:14	KRF16-6X2-16	4:6	KRF50-8	4:5
KRD35-12	4:12	KRDIN25-6	4:14	KRF16-8	4:5	KRF50-8-45GR	4:9
KRD35-14	4:12	KRDIN25-8	4:14	KRF16-8-45GR	4:9	KRF50-8-90GR	4:10
KRD35-16	4:12	KRDIN300-12	4:14	KRF16-8-90GR	4:10	KRF630-00	4:5
KRD35-6	4:12	KRDIN300-16	4:14	KRF185-10	4:5	KRF630-12	4:5
KRD35-8	4:12	KRDIN300-20	4:14	KRF185-10-90GR-SB	4:10	KRF630-16	4:5
KRD400-00	4:13	KRDIN35-10	4:14	KRF185-10X2-24-26	4:6	KRF630-20	4:5
KRD400-12	4:13	KRDIN35-12	4:14	KRF185-12	4:5	KRF630-24	4:5
KRD400-14	4:13	KRDIN35-6	4:14	KRF185-12-90GR-SB	4:10	KRF70-10	4:5
KRD400-16	4:13	KRDIN35-8	4:14	KRF185-12X2-40	4:6	KRF70-10-45GR	4:9

# Inhaltsverzeichnis

Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite
KRF70-10-90GR	4:10	KRFS95-8	4:8	KS10P	4:19	KSF95	4:15
KRF70-10X2-24-26	4:6	KRT10-10	4:11	KS120P	4:19	KSF95M	4:16
KRF70-12	4:5	KRT10-12	4:11	KS150P	4:19	KST10	4:17
KRF70-12-45GR	4:9	KRT10-5	4:11	KS16P	4:19	KST120	4:17
KRF70-12-90GR	4:10	KRT10-6	4:11	KS185P	4:19	KST150	4:17
KRF70-12X2-40	4:6	KRT10-8	4:11	KS2,5	3:7	KST16	4:17
KRF70-16	4:5	KRT120-10	4:11	KS2,5	4:15	KST185	4:17
KRF70-6	4:5	KRT120-12	4:11	KS2,5P	4:18	KST240	4:17
KRF70-8	4:5	KRT120-16	4:11	KS240P	4:19	KST25	4:17
KRF70-8-45GR	4:9	KRT120-8	4:11	KS25P	4:19	KST300	4:17
KRF70-8-90GR	4:10	KRT150-10	4:11	KS300P	4:19	KST35	4:17
KRF800-00	4:5	KRT150-12	4:11	KS35P	4:19	KST400	4:17
KRF800-16	4:5	KRT150-16	4:11	KS4	3:7	KST50	4:17
KRF800-24	4:5	KRT150-20	4:11	KS4	4:15	KST500	4:17
KRF95-10	4:5	KRT16-10	4:11	KS400P	4:19	KST70	4:17
KRF95-10-45GR	4:9	KRT16-12	4:11	KS500P	4:19	KST95	4:17
KRF95-10-90GR	4:10	KRT16-5	4:11	KS50P	4:19	L1300 CU-ALU	6:27
KRF95-10X2-24-26	4:6	KRT16-6	4:11	KS6	3:7	L1300 CU-ALU	6:30
KRF95-12	4:5	KRT16-8	4:11	KS6	4:15	L-ALU	6:30
KRF95-12-45GR	4:9	KRT185-10	4:11	KS630P	4:19	L-ALU	6:47
KRF95-12-90GR	4:10	KRT185-12	4:11	KS6P	4:18	L-ALU	7:12
KRF95-12X2-40	4:6	KRT185-16	4:11	KS70P	4:19	LFEAL62	7:3
KRF95-16	4:5	KRT185-20	4:11	KS95P	4:19	LFEAL99	7:3
KRF95-16-45GR	4:9	KRT240-10	4:11	KSC150N-1-4HS	9:2	LFS157	7:3
KRF95-16-90GR	4:10	KRT240-12	4:11	KSC150N-1-5HS	9:2	LFS241	7:3
KRF95-8	4:5	KRT240-16	4:11	KSC240N-1-4HS	9:2	LFS31	7:3
KRFN120-10	4:7	KRT240-20	4:11	KSC240N-1-5HS	9:2	LFS62	7:3
KRFN120-12	4:7	KRT25-10	4:11	KSC50N-1-4HS	9:2	LFS99	7:3
KRFN120-8	4:7	KRT25-12	4:11	KSC50N-1-5HS	9:2	L-PVX1300	6:27
KRFN150-10	4:7	KRT25-16	4:11	KSC95N-1-4HS	9:2	L-PVX1300	6:30
KRFN150-12	4:7	KRT25-5	4:11	KSC95N-1-5HS	9:2	LV1300B	6:26
KRFN185-10	4:7	KRT25-6	4:11	KSD1000	4:18	LV250	6:47
KRFN185-12	4:7	KRT25-8	4:11	KSD120	4:18	LV250	7:12
KRFN185-16	4:7	KRT300-10	4:11	KSD150	4:18	MB10	6:8
KRFN240A-10	4:7	KRT300-12	4:11	KSD16	4:18	MB11	6:7
KRFN240A-12	4:7	KRT300-16	4:11	KSD185	4:18	MB11	6:8
KRFN240A-16	4:7	KRT300-20	4:11	KSD240	4:18	MB12	6:8
KRFN50-10	4:7	KRT300-24	4:11	KSD25	4:18	MB12	6:8
KRFN50-6	4:7	KRT35-10	4:11	KSD300	4:18	MB13	6:7
KRFN50-8	4:7	KRT35-12	4:11	KSD35	4:18	MB14	6:8
KRFN70-10	4:7	KRT35-16	4:11	KSD400	4:18	MB14	6:8
KRFN70-6	4:7	KRT35-6	4:11	KSD50	4:18	MB14,5	6:7
KRFN70-8	4:7	KRT35-8	4:11	KSD500	4:18	MB16	6:8
KRFN95-10	4:7	KRT400-12	4:11	KSD630	4:18	MB17	6:7
KRFN95-12	4:7	KRT400-16	4:11	KSD70	4:18	MB17	6:8
KRFN95-8	4:7	KRT400-20	4:11	KSD800	4:18	MB4016	6:7
KRFS120-10	4:8	KRT400-24	4:11	KSD95	4:18	MB7	6:8
KRFS120-12	4:8	KRT500-12	4:11	KSF120	4:15	MB8	6:7
KRFS120-6	4:8	KRT500-14	4:11	KSF120M	4:16	MB8	6:8
KRFS120-8	4:8	KRT500-16	4:11	KSF150	4:15	MB8,5	6:8
KRFS150-10	4:8	KRT500-20	4:11	KSF150M	4:16	MB9	6:7
KRFS150-12	4:8	KRT50-10	4:11	KSF16	4:15	MB9	6:8
KRFS150-6	4:8	KRT50-12	4:11	KSF16M	4:16	MBC5	6:7
KRFS150-8	4:8	KRT50-16	4:11	KSF185	4:15	MBC6	6:7
KRFS185-10	4:8	KRT50-6	4:11	KSF185M	4:16	MC02F	3:17
KRFS185-12	4:8	KRT50-8	4:11	KSF240A	4:15	MC02M	3:17
KRFS240A-10	4:8	KRT70-10	4:11	KSF240AM	4:16	MC03F	3:17
KRFS240A-12	4:8	KRT70-12	4:11	KSF25	4:15	MC03M	3:17
KRFS240A-16	4:8	KRT70-16	4:11	KSF25M	4:16	MC04F	3:17
KRFS300A-10	4:8	KRT70-6	4:11	KSF300A	4:15	MC04M	3:17
KRFS300A-12	4:8	KRT70-8	4:11	KSF300AM	4:16	MC06F	3:17
KRFS300A-16	4:8	KRT95-10	4:11	KSF35	4:15	MC06M	3:17
KRFS400A-12	4:8	KRT95-12	4:11	KSF35M	4:16	MC09F	3:17
KRFS400A-16	4:8	KRT95-16	4:11	KSF400A	4:15	MC09M	3:17
KRFS50-10	4:8	KRT95-8	4:11	KSF400AM	4:16	MC12F	3:17
KRFS50-6	4:8	KS0,75	3:7	KSF50	4:15	MC15F	3:17
KRFS50-8	4:8	KS0,75	4:15	KSF500	4:15	MC15M	3:17
KRFS70-10	4:8	KS1,5	3:7	KSF500M	4:16	MOBILE	1:20
KRFS70-6	4:8	KS1,5	4:15	KSF50M	4:16	MOBILE	2:20
KRFS70-8	4:8	KS1,5P	4:18	KSF630	4:15	MOBILE	3:26
KRFS95-10	4:8	KS10	3:7	KSF70	4:15	MOBILE BOX	1:21
KRFS95-12	4:8	KS10	4:15	KSF70M	4:16	MOBILE BOX	2:21
KRFS95-6	4:8	KS10M	4:16	KSF800	4:15	MOBILE BOX	3:27

# Inhaltsverzeichnis

Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite	Name	Seite
MOBILE DATA/COM	1:20	PVX1300C2DB-ADV	6:33	SL240N-10-12	8:4	V1316	6:25
MOBILE DATA/COM	2:20	PVX1300-CASE-ADV	6:26	SL240R-12-16	8:4	V1318	6:25
MOBILE DATA/COM	3:26	PVX1300DB	6:15	SL240R-12X2-40	8:4	V1320	6:29
MOBILE INSTALLATION	1:20	PVX1300DB	6:21	SL240R185S-12-16	8:5	V1330	6:38
MOBILE INSTALLATION	2:20	PVX1300DB	7:8	SL400R-12X2-40	8:4	V1470	6:51
MOBILE INSTALLATION	3:26	PVX1300DB-ADV	6:15	SL400R240S-00	8:5	V250	6:39
MOBILE SOLAR	1:21	PVX1300DB-ADV	6:21	SL400R240S-16	8:5	V250	7:10
MOBILE SOLAR	2:21	PVX1300DB-ADV	7:8	SL400R240S-20	8:5	V2506	6:43
MOBILE SOLAR	3:27	PVX611	6:10	SL500B-630B-12X2-40	8:5	V2508	6:43
ODEN	10:5	PVX611	7:5	SL50N-10-12	8:4	V2521	6:44
ODEN SP KNIFE	10:5	PVX611DB	6:10	SL630B-12X2-40	8:4	V2521	6:44
P13D	6:28	PVX611DB	7:5	SL630R-1	8:5	V2521	6:44
P13M	6:28	PZD3	2:16	SL630R-12X2-40	8:5	V2521	6:45
P13M	6:44	R12DR	6:45	SL630R-14	8:5	V2521	6:45
P20D	6:28	R12MR	6:28	SL630R-16	8:5	V2521	6:45
P20M	6:28	R12MR	6:45	SL70R70S-10-12	8:5	V2521	6:45
P20M	6:44	R13DR	6:45	SL95N-10-12	8:4	V2521	6:45
P2552D	6:44	R13MR	6:28	T2258	6:3	V2521	6:45
P2552M	6:44	R13MR	6:45	T2600	6:10	V2521	6:45
P25D	6:28	R15DR	6:45	T2600	7:5	V2521	6:45
P25M	6:28	R15MR	6:28	T2600B	6:10	V2521	6:45
P25M	6:44	R15MR	6:45	T2600B	7:5	V2531	6:44
P32D	6:28	R16DR	6:45	T2600C	6:10	V2531	6:44
P32M	6:44	R16MR	6:28	T2600C	7:5	V2531	6:44
P36M	6:44	R16MR	6:45	T3165A1	6:5	V2531	6:44
P4000	6:58	R18DR	6:45	T3165B	6:5	V2531	6:45
P40M	6:44	R18MR	6:45	T3165C	6:5	V2531	6:45
P44M	6:44	R20DR	6:45	T50	1:14	V2531	6:45
PEB0110T	2:13	R20MR	6:45	T50	3:19	V2531	6:45
PEB0110T18	2:13	R21DR	6:45	T51	1:14	V2531	6:45
PEB0116H	2:13	R21MR	6:45	T51	3:19	V2531	6:45
PEB0116S	2:13	R26DR	6:45	T52	1:14	V2540	6:45
PKL54C	10:11	R26MR	6:45	T52	3:19	V600	6:9
PKL54C-WOBC	10:11	R28DR	6:45	TB10-16	6:12	V600	7:4
PL1001	1:12	R28MR	6:45	TB11-14,5	6:11	V611	6:9
PL450	1:13	R6DR	6:45	TB11-16	6:11	V611	7:4
PL451M	1:12	R6MR	6:28	TB12-14	6:12	W60D	6:53
PL701	3:18	R6MR	6:45	TB7-19	6:12	W60M	6:53
PL800ET-PEB0116H	2:11	R7DR	6:45	TB7-20	6:11	W70D	6:53
PL800ET-PEB0116S	2:11	R7MR	6:28	TB8,5-18	6:12	W70M	6:53
PS710D	6:54	R7MR	6:45	TB8-14	6:11	WB4099	1:19
PS710E	6:55	R8DR	6:45	TB8-17	6:11	WB4099	2:19
PS710E251	6:55	R8MR	6:28	TB9-12	6:11	WB4099	3:25
PS710E501	6:55	R8MR	6:45	TB9-13	6:11		
PS710R	6:56	R9DR	6:45	TBC5-C6	6:13		
PS710R250	6:56	R9MR	6:28	TBC89-B13	6:13		
PS710R500	6:56	R9MR	6:45	TBKA9-11,5	6:14		
PVL130P	1:18	RB0560	1:19	TBNP16-20	6:12		
PVL130P	2:18	RB0560	2:19	TBNP16-20	7:6		
PVL130P	3:24	RB0560	3:25	TH0650T	6:5		
PVL130P-WOBC	1:18	RPL5548	2:11	TH10120T	6:5		
PVL130P-WOBC	2:18	RPL605	1:12	TOR	10:5		
PVL130P-WOBC	3:24	SA0760	1:19	TOR SP BIG HOOK	10:5		
PVL130S	1:19	SA0760	2:19	TOR SP KNIFE	10:5		
PVL130S	2:19	SA0760	3:25	TOR SP SMALL HOOK	10:5		
PVL130S	3:25	SBC50	8:5	TP13D	6:14		
PVL130S-WOBC	1:19	SC150N	8:3	TP13M	6:14		
PVL130S-WOBC	2:19	SC150N/PEN	8:4	TRB0515B	3:20		
PVL130S-WOBC	3:25	SC150R95S	8:3	TS1300	6:33		
PVL350	6:6	SC240/PEN	8:4	TS1300AL	6:33		
PVX1300	6:15	SC240N	8:3	TS1300CU	6:33		
PVX1300	6:21	SC240R185S	8:3	TV2620	6:14		
PVX1300	7:8	SC400R240S	8:3	UFE	10:7		
PVX1300-ADV	6:15	SC50R50S	8:3	UFE1	10:7		
PVX1300-ADV	6:21	SC630R	8:3	UFE2	10:7		
PVX1300-ADV	7:8	SC95N	8:3	UFEB	10:7		
PVX1300C2	6:17	SC95N/PEN	8:4	UP-B41	10:6		
PVX1300C2	6:33	SC95R95S	8:3	V1300	6:20		
PVX1300C2-ADV	6:17	SCT001	10:6	V1300	7:7		
PVX1300C2-ADV	6:33	SD0525	2:12	V1300C2	6:32		
PVX1300C2DB	6:17	SD4016	2:12	V1311-A	6:20		
PVX1300C2DB	6:33	SL150R95S-10-12	8:5	V1311-A	7:7		
PVX1300C2DB-ADV	6:17	SL150R95S-12X2-40	8:5	V1311C2-A	6:32		





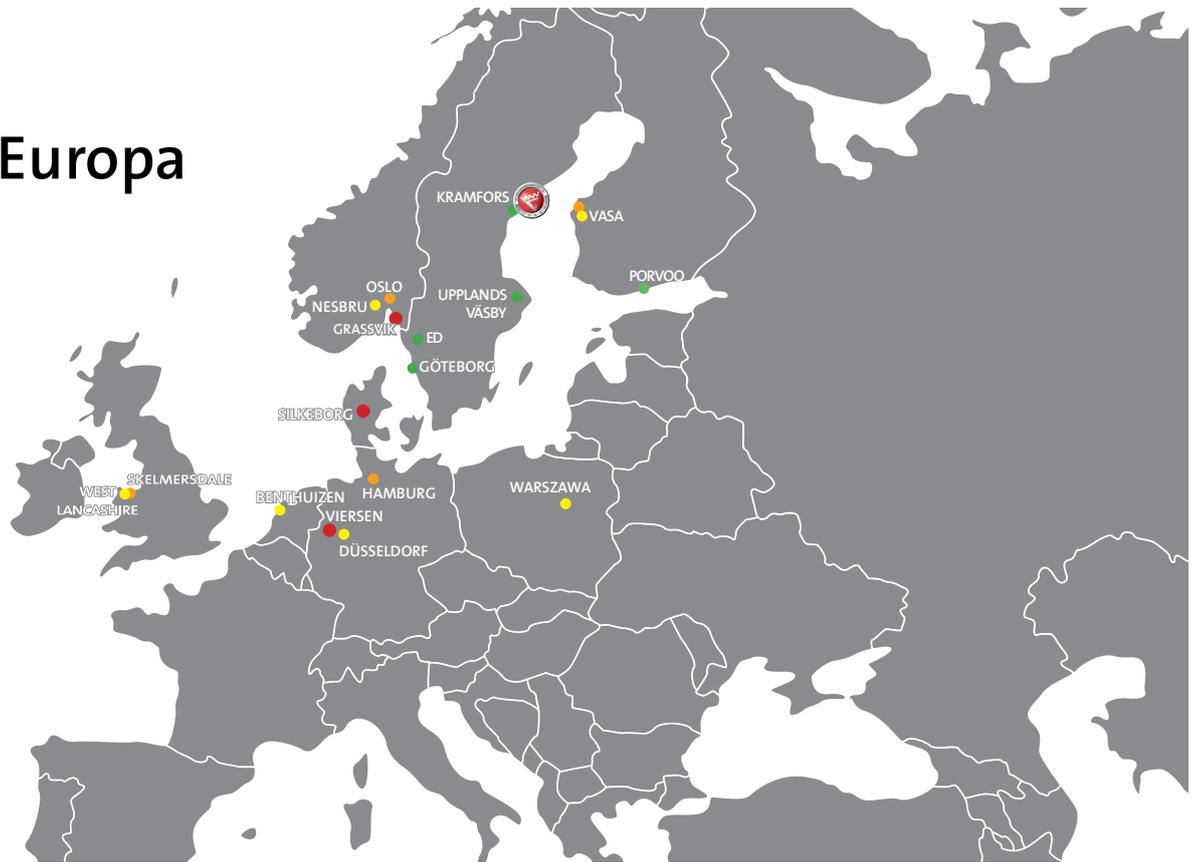








# Europa



# USA



# Asien



## Hauptsitz und Fabrik

Elpress AB, Kramfors Schweden

## Tochterunternehmen

- Elpress AS, Gressvik Norge
- Elpress A/S, Silkeborg Danmark
- Elpress GmbH, Viersen Deutschland
- Elpress China, Peking Kina
- Elpress Inc, Chicago USA

## Vertrieb

- Nordschweden, Kramfors
- Mittelschweden, Upplands Väsby
- Südschweden, Göteborg
- Vertriebsbüro, Ed
- Finnland, Porvoo
- Indien, Neu-Delhi



## Servicepartner

- Hydraulikteknikk, Hagan (Oslo) Norwegen
- Enkom, Vasa Finnland
- Hamburger Hochdruck Hydraulik, Hamburg Deutschland
- E-Tech Components, Skelmersdale UK
- Precision Hydraulics, Portland USA

## Distributoren und Partner

- Unitronic GmbH, Düsseldorf Deutschland
- Enkom-Active Oy, Helsingby Finnland
- JF Knudtzen AS, Nesbru Norwegen
- Jobarco, Br Benthuiizen Niederlande
- ACTE Sp. Z o.o., Warschau Polen
- E-Tech Components, West Lancashire UK



# ELPRESS®

