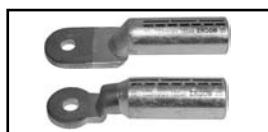




**Spis treści / Contents / Содержание**



Końcówki rurowe aluminiowo-miedziane  
Aluminium-copper tubular terminals  
Алюминиево-медные трубчатые наконечники ..... 9/6



Łączniki aluminiowo-miedziane  
Aluminium-copper butt connectors  
Алюминиево-медные трубчатые соединители ..... 9/8



Łączniki aluminiowo-miedziane na wysokie napięcia  
Aluminium-copper butt connectors, for high voltage  
Алюминиево-медные соединители для высокого напряжения ..... 9/10



Bolce aluminiowo-miedziane  
Aluminium copper pin terminals  
Алюминиево-медные штыри ..... 9/11



Podkładki aluminiowo-miedziane  
Aluminium-copper washers  
Алюминиево-медные подкладки ..... 9/12



Narzędzia do zaciskania końcówek  
Crimping tools for terminals  
Зажимные инструменты для наконечников ..... 9/13



Atesty, certyfikaty  
Certificates  
Сертификаты ..... 9/15

## Technologia zaciskania końcówek i łączników rurowych Al-Cu

Wykonywane są one jako: oczkowe, łączące oraz bolce.

**Materiał:** wszystkie typy – gatunek E-Al wg DIN 40 501 teil 3 lub DIN 17 12 teil 2.  
gatunek E-Cu wg DIN 40 500 teil 2, 3 lub DIN 17 87.

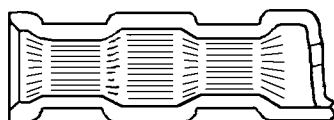
**Pokrycie:** bez pokrycia.

### Zastosowanie:

Końcówki oczkowe (KCA; TMA) służą do przyłączenia przewodu za pomocą zacisku śrubowego do szyny zbiorczej, rozdzielnicy itp. Łączniki rurowe służą do połączenia elektrycznie ze sobą o różnych przekrojach i z różnych materiałów (LMAN; LMAN36). Połączenie dokonane za ich pomocą nie może być obciążane mechanicznie. Bolce aluminiowo-miedziane (BMAN) służą do przyłączenia przewodu do zacisku śrubowego.

### Technologia zaciskania:

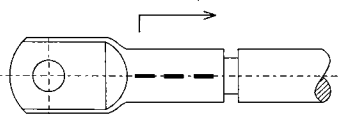
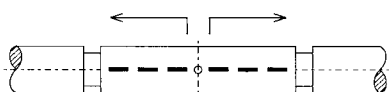
Końcówki te zaciskamy narzędziami z matrycami prasującymi na tzw. "sześciokąt".



Dzięki takiemu kształtowi zaprasowania otrzymujemy połączenie o bardzo dobrych parametrach mechanicznych jak i elektrycznych. Jednak uzyskanie takich parametrów połączenia, wymaga kilkakrotnego zaprasowania końcówki. Im większa jest liczba zaprasowań, tym pewniejsze uzyskamy połączenie.

Jest to szczególnie istotne dla połączeń energetycznych od których wymaga się przenoszenia dużych mocy i prądów. Zaprasowywanie na "sześciokąt" wymaga jednak dość znacznej siły niezbędnej do zaciśnięcia końcówki, dlatego też przy wykonywaniu takich zaprasowań (nawet przy małych przekrojach przewodów) ZAE ERGOM zaleca stosowanie narzędzi hydraulicznych lub też narzędzi ręcznych o powiększonym przełożeniu mechanicznym (obsługiwanych za pomocą dwóch rąk).

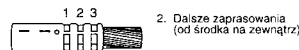
Według badań i doświadczeń ZAE ERGOM, aby uzyskać połączenie o wymaganej jakości, zaciskanie końcówek na "sześciokąt" powinno odbywać się w następujący sposób:



Właściwy kierunek i kolejność zaprasowywania dla końcówek zaznaczono strzałkami.



1. Pierwsze zaprasowanie (wewnątrz)



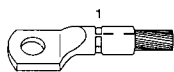
2. Dalsze zaprasowania (od środka na zewnątrz)



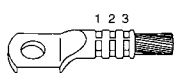
3. Pierwsze zaprasowanie z drugiej strony (wewnątrz)



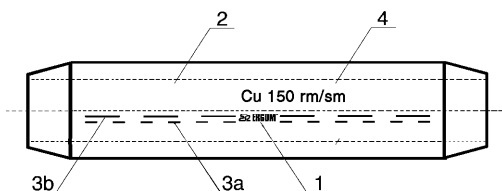
4. Dalsze zaprasowania z drugiej strony (od środka na zewnątrz)



1. Pierwsze zaprasowanie (wewnątrz)



2. Dalsze zaprasowania (od środka na zewnątrz)



Na każdej końcówce wybite lub nadrukowane jest oznaczenie podające:

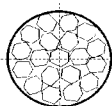
- przekrój końcówki oraz średnicę otworu pod śrubę (w przypadku końcówek oczkowych);
- numer gniazda matrycy, jaką musi zostać zaciśnięta końcówka;
- graficzne oznaczenie ilości i położenia wymaganych zaprasowań, wykonywanych matrycami wąskimi (narzędzia ręczne) bądź matrycami szerokimi (narzędzia hydrauliczne).

Przykład takiego oznaczenia zamieszczono poniżej.

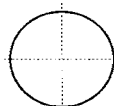
1. Znak firmowy.
2. Numer gniazda matrycy.
3. Oznaczenie miejsca i ilości zaciśnień.
  - 3a. Mechanicznych – wąska matryca.
  - 3b. Hydraulicznych – szeroka matryca.
4. Oznaczenie typu kabla (przekrój i profil).

Konieczne jest wykonanie wszystkich zaznaczonych (zalecanych) zaprasowań. Należy zwracać uwagę aby stosować do zaciskanej końcówki matrycę odpowiadającą przekrojowi na jaki została ona przeznaczona.

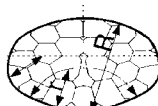
### Typy profili kablowych



okrągły wielodrutowy  
(rm)



okrągły jednodrutowy  
(re)



sektorowy wielodrutowy  
(sm)



sektorowy jednodrutowy  
(se)

## Crimping technology for tubular terminals Al-Cu

Made as: ring terminals, connecting terminals, pin terminals.

**Materials:** all types – E-Al grade acc. to DIN 40501 Teil 3 or DIN 1712 Teil 2.  
E-Cu grade acc. to DIN 40500 Teil 2,3 or DIN 1787.

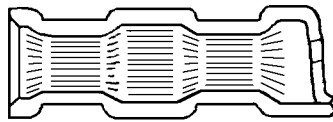
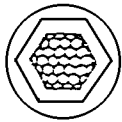
**Surface:** without coating.

### Application:

Ring terminals (KCA; TMA) are used for connecting wire by means of a screw joint to bus-bar, switchgear, etc. Tubular connectors are used for electric connection of two wires of different cross-sections and different materials (LMAN; LMAN 36). This joint cannot be stressed mechanically. Aluminium-copper pin terminals (BMAN) are used for connecting wire to screw joints.

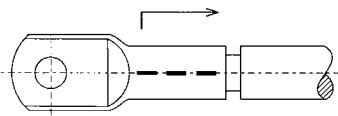
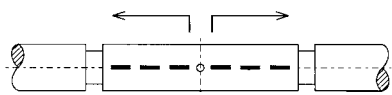
### Crimping technology:

Terminals are crimped using tools with so called "hexagon" Crimping dies.



Owing to such compressing shape the joint with very high mechanical and electrical parameters is achieved. However, such joints need several compressions of terminal. The higher compression number the better the joint is.

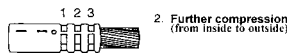
It is very important in the case of power joints where transmission of large power and currents is required. The "hexagon" compression needs still considerable force to crimp a terminal so in case of such compression (even small wire cross-section) ZAE ERGOM recommends the use of hydraulic tools or hand-tools with a higher mechanical ratio (operated with both hands). In order to achieve a joint of required quality it is recommended to compress terminals to "hexagon" in the following way:



Correct direction and sequence of terminal compressions are marked with arrows.



1. First compression (inside)



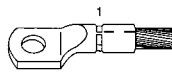
2. Further compression (from inside to outside)



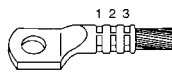
3. First compression on the other side (inside)



4. Further compressions on the other side (from inside to outside)



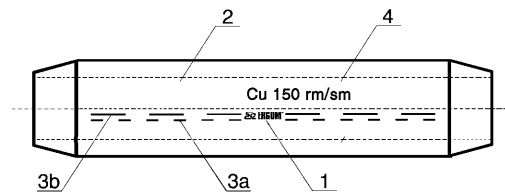
1. First compression (inside)



2. Further compression (from inside to outside)

There is a code stamped or overprinted on every terminal to indicate:

- terminal cross-section or screw hole diameter (in case of ring terminals)
- die seat No. to crimp a terminal
- graphic code of number and position of compressions required, made with narrow dies (hand tools) or wide dies (hydraulic tools).

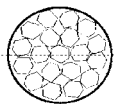


An example of such code is given below.

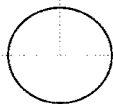
1. Trade mark.
2. Die seat No.
3. Marking of place and number of compressions.
  - 3a. Mechanic: narrow die.
  - 3b. Hydraulic: wide die.
4. Code of cable types (cross-section and profile).

All marked (recommended) crimp must be made. Please pay attention to use a proper die for the cross-section to which it is designed.

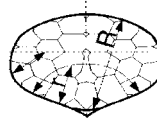
### Types of cable wires



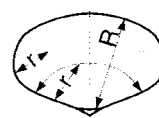
round multiwire  
(rm)



round one-wire  
(re)



sectored multiwire  
(sm)



sectored one-wire  
(se)

## Технология для зажима трубчатых наконечников Al-Cu

Изготавливаются в виде: очковых, соединительных наконечников и штырей.

**Материал:** все типы – сорт E-Al согласно DIN 40501 teil 3 или DIN1712 teil 2.  
сорт E-Cu согласно DIN 40500 teil 2, 3 или DIN1787.

**Покрытие:** без покрытия.

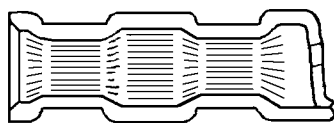
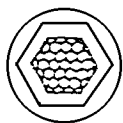
### Использование:

Очковые наконечники (КСА, ТМА) используются для прикрепления провода с помощью винтового зажима к: сборной шине распределительного устройства и т.д.

Соединительные наконечники предназначены для соединения двух проводов с разными сечениями и из разных материалов (тип LMAN; LMAN 36). Соединения, выполненные с их помощью, нельзя механически нагружать. Алюминиево-медные штыри (ВМАН) используются для прикрепления провода к винтовому зажиму.

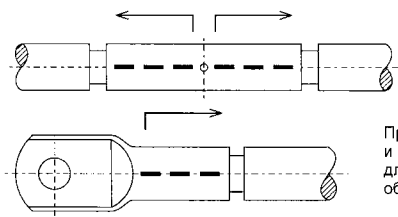
### Технология зажимания:

Для запрессовки этих наконечников используются инструменты с матрицами, прессующими в форме шестиугольника.

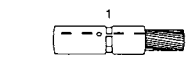


Благодаря такой форме запрессовки получаем соединение с хорошими механическими и электрическими параметрами. Однако, для того, чтобы получить такие параметры соединения, необходимо несколько раз запрессовывать наконечники. Чем больше будет запрессовок, тем прочнее получится соединение.

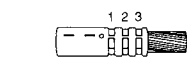
Это особенно важно в энергетических соединениях, передающих большую мощность и энергию. Однако для запрессовки в форме шестиугольника требуется применения большой физической силы, необходимой для зажима наконечника. Поэтому для такого рода запрессовок (даже в случае использования проводов с небольшим сечением) ZAE ERGOM рекомендует использование гидравлических или ручных инструментов с увеличенным механическим передаточным отношением (требующих использования обеих рук). Согласно исследованиям и опытам, для того, чтобы получить соединение требуемого качества, запрессовка в форме шестиугольника должна происходить следующим образом:



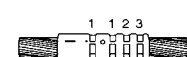
Правильное направление и очередность запрессовки для наконечников обозначены стрелками.



1. Первая запрессовка (внутри)



2. Дальнейшие запрессовки (от середины наружу)



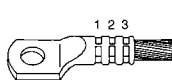
3. Первая запрессовка с другой стороны (внутри)



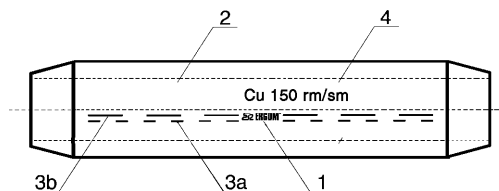
4. Дальнейшие запрессовки с другой стороны (от середины наружу)



1. Первая запрессовка (внутри)



2. Дальнейшие запрессовки (от середины наружу)



На каждом наконечнике указано обозначение, информирующее:

- сечение наконечника и диаметр отверстия для болта (для очковых наконечников)
- номер гнезда матрицы, которой должен быть зажат наконечник
- графическое обозначение количества и положения необходимых запрессовок, выполняемых узкими матрицами (ручные инструменты) или широкими матрицами (гидравлические инструменты).

Пример такого обозначения показан ниже.

1. Фирменный знак.
2. Номер гнезда матрицы.
3. Обозначение места и количества запрессовок .
  - 3а. Механические – узкая матрица.
  - 3б. Гидравлические – широкая матрица.
4. Обозначение типа кабеля (сечение и профиль).

Необходимо сделать все обозначенные (рекомендуемые) запрессовки. Необходимо также обратить внимание на то, чтобы для зажимаемого наконечника использовать матрицу, согласно с сечением, для которого она предназначена.

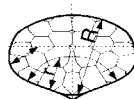
### Типы кабельных профилей



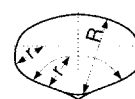
круглый  
многопроволочный  
(rm)



круглый  
однопроволочный  
(re)



секторный  
многопроволочный  
(sm)



секторный  
однопроволочный  
(se)

**Końcówki rurowe szczelne aluminiowo-miedziane typu TMA**

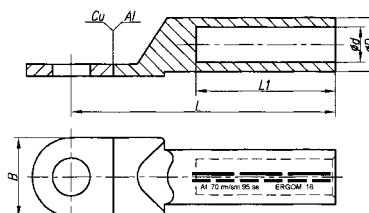
**Materiał:** Al-Cu.  
**Pokrycie:** bez pokrycia.  
**Narzędzia do zaciskania:** str. 9/13.

**Aluminium-copper longitudinally sealed tubular terminals TMA type**

**Material:** Al-Cu.  
**Surface:** uncoated.  
**Crimping tools:** p. 9/13.

**Алюминиево-медные трубчатые наконечники типа TMA**

**Материал:** Al-Cu.  
**Покрытие:** без покрытия.  
**Зажимные инструменты:** с. 9/13.



Typ Type Тип	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> /мм <sup>2</sup> ]		Zacisk Terminal Зажим	Wymiary Dimensions Размеры [mm/мм]					[szt./pcs/шт.]	Opracowanie [kg] Package [kg] Упаковка [кг]	Zaprasowanie / Crimping / Запрессовка		Art. nr Item No. Арт. №	
	sm	se		D	d	L1	L	B			Nr gniazda Die code No. No. гнезда	Liczba zaciśnień No. of crimp Число зажатий		
										Mech. Mech.	Hyd. Гидрав.			
TMA 16/8	16	25	M8	12,0	5,5	32,0	70,0	16,0	10	0,28	11	4	2	350-450020
TMA 16/10			M10							0,25				350-450021
TMA 25/8	25	35	M8	12,0	6,8	34,0	75,0	18,0	10	0,3	13	5	3	350-450030
TMA 25/10			M10							0,28				350-450031
TMA 35/8	35	50	M8	14,0	8,0	42,0	85,0	20,0	10	0,45	14	5	3	350-450040
TMA 35/10			M10							0,48				350-450041
TMA 50/8	50	70	M8	16,0	9,8	42,0	90,0	23,0	10	0,53	16	6	3	350-450050
TMA 50/10			M10							0,51				350-450051
TMA 50/12			M12							0,49				350-450052
TMA 50/14			M14							0,49				350-450053
TMA 70/10	70	95	M10	18,5	11,2	45,0	102,0	26,0	10	0,68	18	6	3	350-450060
TMA 70/12			M12							0,65				350-450061
TMA 70/14			M14							0,65				350-450063
TMA 70/16			M16							0,63				350-450062
TMA 95/10	95	120	M10	22,0	13,2	48,0	110,0	28,0	10	1,0	22	6	3	350-450070
TMA 95/12			M12							1,2				350-450071
TMA 95/14			M14							1,3				350-450073
TMA 95/16			M16							1,4				350-450072
TMA 120/10	120	150	M10	23,0	14,7	56,0	120,0	30,0	10	1,41	22	8	4	350-450080
TMA 120/12			M12							1,33				350-450081
TMA 120/14			M14							1,33				350-450083
TMA 120/16			M16							1,28				350-450082
TMA 150/10	150	185	M10	25,0	16,3	60,0	124,0	34,0	10	1,63	25	8	4	350-450089
TMA 150/12			M12							1,72				350-450090
TMA 150/14			M14							1,71				350-450093
TMA 150/16			M16							1,68				350-450091
TMA 150/20			M20							1,63				350-450092
TMA 185/10	185	240	M10	28,5	18,3	60,0	132,0	37,0	10	2,3	28	9	4	350-450098
TMA 185/12			M12							2,3				350-450100
TMA 185/14			M14							2,2				350-450103
TMA 185/16			M16							2,0				350-450101
TMA 185/20			M20							1,75				350-450102
TMA 240/10	240	300	M10	32,0	21,0	62,0	147,0	40,0	10	3,35	32	9	4	350-450108
TMA 240/12			M12							3,35				350-450110
TMA 240/14			M14							3,2				350-450113
TMA 240/16			M16							3,1				350-450111
TMA 240/20			M20							2,95				350-450112
TMA 300/10	300	-	M10	34,0	23,5	70,0	170,0	50,0	10	3,95	34	9	4	350-450118
TMA 300/12			M12							3,8				350-450120
TMA 300/14			M14							3,6				350-450123
TMA 300/16			M16							3,45				350-450121
TMA 300/20			M20							3,2				350-450122

**Uwaga!**  
- Złączki są wypełnione specjalnym smarem kontaktowym i zapakowane są w folię.  
- Żyły sektorowe muszą zostać przeformowane "na okrągło".

**Remark!**  
- Terminals are filled with special contact grease and packed in foil.  
- Sector shaped conductors must be rounded with special dies.

**Примечание!**  
- Соединительные муфты наполнены специальной контактной смазкой и упакованы в плёнку.  
- Секторные жилы должны быть переформированы "на кругло".

**Końcówki  
rurowe szczelne  
aluminiowo-miedziane  
typu KCA**

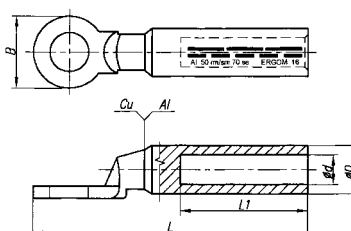
**Materiał:** Al-Cu.  
**Pokrycie:** bez pokrycia.  
**Narzędzia do zaciskania:** str. 9/13.


**Aluminium-copper  
longitudinally sealed  
tubular terminals  
KCA type**

**Materiał:** Al-Cu.  
**Surface:** uncoated.  
**Crimping tools:** p. 9/13.

**Алюминиево-медные  
трубочатые  
наконечники типа KCA**

**Материал:** Al-Cu.  
**Покрытие:** без покрытия.  
**Зажимные инструменты:** с. 9/13.



Typ Type Тип	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> /мм <sup>2</sup> ]		Zacisk Terminal Зажим	Wymiary Dimensions Размеры [mm/мм]					[szt./pcs/шт.]	 Opakowanie [kg] Package [kg] Упаковка [кг]	Zaprasowanie / Crimping / Запрессовка				Art. nr Item No. Арт. №
	sm	se		D	d	L1	L	B			Nr gniazda Die code No. No. гнезда	Liczba zaciśnień No. of crimp Число зажатий		Art. nr Item No. Арт. №	
											Mech. Механ.	Hyd. Гидрав.			
KCA 16/8	16	25	M8	12,0	5,5	42	87	24	10	0,28	12	4	2	350-430001	
KCA 16/10			M10							0,26				350-430101	
KCA 25/8	25	35	M8	12,0	6,8	42	87	24	10	0,30	12	4	2	350-430201	
KCA 25/10			M10							0,28				350-430301	
KCA 25/12			M12							0,28				350-430401	
KCA 35/8	35	50	M8	14,0	8,0	43	87	24	10	0,52	14	5	3	350-430501	
KCA 35/10			M10							0,48				350-430601	
KCA 35/12			M12							0,46				350-430701	
KCA 35/14			M14											350-430702	
KCA 50/8	50	70	M8	16,0	9,8	43	87	24	10	0,50	16	5	3	350-430801	
KCA 50/10			M10							0,48				350-430901	
KCA 50/12			M12							0,46				350-431001	
KCA 50/14			M14											350-431002	
KCA 70/10	70	95	M10	18,5	11,2	52	100	24	10	0,70	18	6	3	350-431101	
KCA 70/12			M12							0,68				350-431201	
KCA 70/14			M14											350-431202	
KCA 95/10	95	120	M10	22,0	13,2	56	100	25	10	1,48	22	6	3	350-431301	
KCA 95/12			M12							1,40				350-431401	
KCA 95/14			M14											350-431502	
KCA 95/16			M16							1,34				350-431501	
KCA 120/10	120	150	M10	23,0	14,7	60	110	30	10	1,40	22	7	3	350-431581	
KCA 120/12			M12							1,36				350-431601	
KCA 120/14			M14											350431702	
KCA 120/16			M16							1,30				350-431701	
KCA 150/10	150	185	M10	25,0	16,3	60	110	30	10	1,80	25	7	3	350-431800	
KCA 150/12			M12							1,76				350-431801	
KCA 150/14			M14											350431902	
KCA 150/16			M16							1,68				350-431901	
KCA 150/20			M20							1,86				350432001	
KCA 185/10	185	240	M10	28,5	18,3	60	120	36	10	2,00	28	7	3	350-432100	
KCA 185/12			M12							2,20				350-432101	
KCA 185/14			M14											350-432202	
KCA 185/16			M16							2,00				350-432201	
KCA 185/20			M20							2,24				350-432301	
KCA 240/10	240	300	M10	32,0	21,0	70	137	36	10	3,00	32	8	3	350-432401	
KCA 240/12			M12							3,18				350-432501	
KCA 240/14			M14											350-432602	
KCA 240/16			M16							3,10				350-432601	
KCA 240/20			M20							3,24				350-432701	
KCA 300/10			300							-				M10	34,0
KCA 300/12	M12	3,63		350-432801											
KCA 300/14	M14			350-432902											
KCA 300/16	M16	3,55		350-432901											
KCA 300/20	M20	3,60		350-433001											

**Uwaga!**

- Złączki są wypełnione specjalnym smarem kontaktowym i zapakowane są w folię.
- Żyły sektorowe muszą zostać przeformowane "na okrągło".

**Remark!**

- Terminals are filled with special contact grease and packed in foil.
- Sector shaped conductors must be rounded with special dies.

**Примечание!**

- Соединительные муфты наполнены специальной контактной смазкой и упакованы в плёнку.
- Секторные жилы должны быть переформированы "на кругло".

**Łączniki  
aluminiowo-miedziane  
typu LMAN**

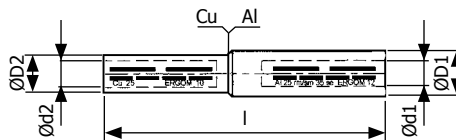
**Materiał:** Al-Cu.  
**Pokrycie:** bez pokrycia.  
**Napięcie:** 1÷10 kV.  
**Narzędzia do zaciskania:** str. 9/13.

**Aluminium-copper  
butt connectors  
LMAN type**

**Material:** Al-Cu.  
**Surface:** uncoated.  
**Voltage:** 1÷10 kV.  
**Crimping tools:** p. 9/13.

**Алюминиево-медные  
трубчатые соединители  
типа LMAN**

**Материал:** Al-Cu.  
**Покрытие:** без покрытия.  
**Напряжение:** 1÷10 кВ.  
**Зажимные инструменты:** с. 9/13.



Typ Type Тип	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> /мм <sup>2</sup> ]		Wymiary Dimensions Размеры [mm/мм]				I	[szt./pcs/шт.]	Опаковка [kg] Package [kg] Упаковка [кг]	Zaprasowanie / Crimping / Запрессовка						Art. nr Item No. Арт. №
										Nr gniazda Die code No. Но. гнезда		Liczba zaciśnień No. of crimp Число зажатий				
	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu				Al	Cu	Mech. Механ.	Hydr. Гидрав.	Al	Cu	
rm/sm	sm/se	rm/sm	d1	D1	d2	D2			Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu		
LMAN 25/10			10			4,5	6,0			0,14		6				350-512101
LMAN 25/16	25	35	16	6,8	12	5,5	8,5	75	10	0,17	12	8	4	4	2	350-512201
LMAN 25/25			25			7,0	10,5			0,19		10				350-512301
LMAN 25/35			35			8,2	12,5			0,35		12				350-512351
LMAN 35/16			16			5,5	8,5			0,25		8				350-513301
LMAN 35/25	35	50	25	8	14	7,0	10,5	85	10	0,27	14	10	5	4	3	350-513401
LMAN 35/35			35			8,2	12,5			0,33		12				350-513501
LMAN 35/50			50			10,0	14,5			0,35		13				350-513601
LMAN 50/16			16			5,5	8,5			0,29		8				350-514401
LMAN 50/25	50	70	25	9,8	16	7,0	10,5	95	10	0,32	16	10	5	4	3	350-514501
LMAN 50/35			35			8,2	12,5			0,38		12				350-514601
LMAN 50/50			50			10,0	14,5			0,46		13				350-514701
LMAN 70/16			16			5,5	8,5			0,41		8				350-515101
LMAN 70/25			25			7,0	10,5			0,4		10				350-515201
LMAN 70/35			35			8,2	12,5			0,49		12				350-515301
LMAN 70/50	70	95	50	11,2	18,5	10,0	14,5	105	10	0,57	18	14	6	5	3	350-515401
LMAN 70/70			70			11,5	16,5			0,73		16				350-515501
LMAN 70/95			95			13,5	19,0			0,94		18				350-515601
LMAN 70/120			120			15,5	21,0			1,05		20				350-515701
LMAN 95/16			16			5,5	8,5			0,62		8				350-516101
LMAN 95/25			25			7,0	10,5	95		0,63		10		2		350-516201
LMAN 95/35			35			8,2	12,5			0,68		12				350-516301
LMAN 95/50	95	120	50	13,2	22	10,0	14,5	99	10	0,81	22	14	6	3	3	350-516401
LMAN 95/70			70			11,5	16,5			0,82		16				350-516501
LMAN 95/95			95			13,5	19,0			1,04		18				350-516601
LMAN 95/120			120			15,5	21,0	105		1,16		20		4	2	350-516701
LMAN 120/16			16			5,5	8,5			0,68		8				350-516901
LMAN 120/25			25			7,0	10,5			0,72		10				350-517001
LMAN 120/35			35			8,2	12,5			0,76		12				350-517101
LMAN 120/50	120	150	50	14,7	23	10,0	14,5	112	10	0,79	22	14	7	5	3	350-517201
LMAN 120/70			70			11,5	16,5			0,85		16				350-517301
LMAN 120/95			95			13,5	19,0			1,1		18				350-517401
LMAN 120/120			120			15,5	21,0			1,19		20				350-517501
LMAN 150/16			16			5,5	8,5			0,78		8				350-518101
LMAN 150/25			25			7,0	10,5			0,8		10				350-518201
LMAN 150/35			35			8,2	12,5			0,84		12				350-518301
LMAN 150/50	150	185	50	16,3	25	10,0	14,5	118	10	1,02	25	14	7	5	3	350-518401
LMAN 150/70			70			11,5	16,5			1,04		16				350-518501
LMAN 150/95			95			13,5	19,0			1,27		18				350-518601
LMAN 150/120			120			15,5	21,0			1,39		20				350-518701
LMAN 150/150			150			17,0	23,5			1,67		22				350-518801
LMAN 185/50			50			10,0	14,5			1,21		14				350-519101
LMAN 185/70			70			11,5	16,5			1,3		16				350-519201
LMAN 185/95	185	240	95	18,3	28,5	13,5	19,0	124	10	1,45	28	18	7	6	3	350-519301
LMAN 185/120			120			15,5	21,0			1,59		20				350-519401
LMAN 185/150			150			17,0	23,5			1,96		22				350-519501
LMAN 185/185			185			19,0	25,5			2,1		25				350-519601

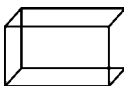

**Uwaga!**  
- Złączki są wypełnione specjalnym smarem kontaktowym i zapakowane są w folię.  
- Żyły sektorowe muszą zostać przeformowane "na okrągło".

**Remark!**  
- Terminals are filled with special contact grease and packed in foil.  
- Sector shaped conductors must be rounded with special dies.

**Примечание!**  
- Соединительные муфты наполнены специальной контактной смазкой и упакованы в плёнку.  
- Секторные жилы должны быть переформированы "на кругло".

**Końcówki rurowe Al-Cu / Al-Cu Tubular terminals /  
Al-Cu Трубчатые наконечники**

9/9

Typ Type Тип	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> /MM <sup>2</sup> ]				Wymiary Dimensions Размеры [mm/ММ]				 [szt./pcs/шт.]	 Опаковка [kg] Package [kg] Упаковка [кг]	Zaprasowanie / Crimping / Запрессовка						Art. nr Item No. Арт. №	
	Al		Cu		Al		Cu				Nr gniazda Die code No. Но. гнезда	Liczba zaciśnień No. of crimp Число зажатий						
	rm/sm	sm/se	rm/sm		d1	D1	d2	D2				Al	Cu	Mech. Mech. Механ.	Hydr. Hydr. Гидрав.	Al		Cu
LMAN 240/50			50				10,0	14,5										350-520101
LMAN 240/70			70				11,5	16,5										350-520201
LMAN 240/95			95				13,5	19,0										350-520301
LMAN 240/120	240	300	120		21	32	15,5	21,0	140	10		32	20	8	7	3	3	350-520401
LMAN 240/150			150				17,0	23,5					22					350-520501
LMAN 240/185			185				19,0	25,5					25					350-520601
LMAN 240/240			240				21,5	29,0					28					350-520701
LMAN 300/120			120				15,5	21,0					20					350-521101
LMAN 300/150			150				17,0	23,5					22					350-521201
LMAN 300/185	300	-	185		23,2	34	19,0	25,5	150	10		34	25	-	-	3	3	350-521301
LMAN 300/240			240				21,5	29,0					28					350-521401
LMAN 300/300			300				24,5	32,0					32					350-521501

**Uwaga!**

- Złączki są wypełnione specjalnym smarem kontaktowym i zapakowane są w folię.
- Żyły sektorowe muszą zostać przereformowane "na okrągło".

**Remark!**

- Terminals are filled with special contact grease and packed in foil.
- Sector shaped conductors must be rounded with special dies.

**Примечание!**

- Соединительные муфты наполнены специальной контактной смазкой и упакованы в плёнку.
- Секторные жилы должны быть переформированы "на кругло".

Łączniki aluminiowo-  
miedziane typu LMANW

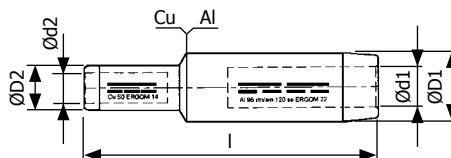
Aluminium-copper butt  
connectors,  
LMANW type

Алюминиево-  
медные трубчатые  
соединители  
типа LMANW

**Material:** Al-Cu.  
**Pokrycie:** bez pokrycia.  
**Napięcie:** 10÷36 kV.  
**Narzędzia do zaciskania:** str. 9/13.

**Material:** Al-Cu.  
**Surface:** uncoated.  
**Voltage:** 10÷36 kV.  
**Crimping tools:** p. 9/13.

**Материал:** Al-Cu.  
**Покрывтие:** без покрытия.  
**Напряжение:** 10÷36 кВ.  
**Зажимные инструменты:** с. 9/13.



Typ Type	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> /MM <sup>2</sup> ]		Wymiary Dimensions Размеры [mm/мм]					I [szt./pcs/шт.]	Opracowanie [kg] Package [kg] Упаковка [кг]	Zaprasowanie / Crimping / Запрессовка						Art. nr Item No. Арт. №	
			Al		Cu		I			Nr gniazda Die code No. Но. гнезда	Liczba zaciśnień No. of crimp Число зажатий						
	Al	Cu	d1	D1	d2	D2					Al	Cu	Mech. Механ.	Hydr. Гидрав.			
LMANW 70/35		35				8,2	12,5	86	0,60								350-521600
LMANW 70/50	70	95	50	11,2	18,5	10,0	14,5	94	0,62	18	14	4	3	2	1	350-521610	
LMANW 70/70		70				11,5	16,5		0,66		16						350-521620
LMANW 95/35		35				8,2	12,5	91	0,95		12		2			350-521630	
LMANW 95/50	95	120	50	13,2	22,5	10,0	14,5	98	0,95	22	14	4	3	2	1	350-521640	
LMANW 95/70		70				11,5	16,5		1,16		16						350-521650
LMANW 95/95		95				13,5	19,0	112	1,23		18		4		2	350-521660	
LMANW 120/35		35				8,2	12,5	95	0,92		12		2			350-521670	
LMANW 120/50	120	150	50	14,7	23,0	10,0	14,5	101	0,92	22	14	4	3	2	1	350-521680	
LMANW 120/70		70				11,5	16,5		1,05		16						350-521690
LMANW 120/95		95				13,5	19,0	114	1,25		18		4		2	350-521700	
LMANW 120/120		120				15,5	21,0		1,25		20					350-521710	
LMANW 150/70		70				11,5	16,5	103	1,05		16		3		1	350-521720	
LMANW 150/95	150	185	95	16,3	25,0	13,5	19,0	116	1,40	25	18	4	4	2	2	350-521730	
LMANW 150/120		120				15,5	21,0		1,55		20						350-521740
LMANW 150/150		150				17,0	23,5	125	1,65		22					350-521750	
LMANW 185/70		70				11,5	16,5	117	1,70		16		3		1	350-521760	
LMANW 185/95	185	240	95	18,3	28,5	13,5	19,0	128	1,73	28	18	5	4	2	2	350-521770	
LMANW 185/120		120				15,5	21,0		1,75		20						350-521780
LMANW 185/150		150				17,0	23,5	137	2,15		22		4			350-521790	
LMANW 185/185		185				19,0	25,5	139	2,05		25					350-521800	
LMANW 240/120	240	300	120	21,0	32,0	15,5	21,0	138	2,50	32	20	5	4	2	2	350-521810	
LMANW 240/150		150				17,0	23,5		2,65		22						350-521820
LMANW 240/185		185				19,0	25,5	143	2,70		25					350-521830	
LMANW 240/240		240				21,5	29,0		3,15		28						350-521840
LMANW 300/150	300	-	150	23,3	34,0	17,0	23,5	138	3,60	34	22	-	-	3	2	350-521850	
LMANW 300/185		185				19,0	25,5		3,70		25						350-521860
LMANW 300/240		240				21,5	29,0	143	4,40		28					350-521870	
LMANW 300/300		300				24,5	32,0		4,80		32						350-521880

**Uwaga!**

- Złączki są wypełnione specjalnym smarem kontaktowym i zapakowane są w folię;
- Żyły sektorowe muszą zostać przeformowane "na okrągło".

**Remark!**

- Terminals are filled with special contact grease and packed in foil;
- Sector shaped conductors must be rounded with special dies.

**Примечание!**

- Соединительные муфты наполнены специальной контактной смазкой и упакованы в плёнку;
- Секторные жилы должны быть переформированы "на кругло".

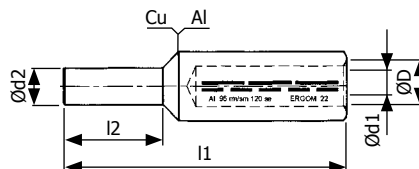
**Bolce aluminiowo-  
miedziane typu BMAN**
**Materiał:** Al-Cu.

**Pokrycie:** bez pokrycia.

**Narzędzia do zaciskania:** str. 9/13.


**Aluminium-copper pin  
terminals BMAN type**
**Material:** Al-Cu.

**Surface:** uncoated.

**Crimping tools:** p. 9/13.

**Алюминиево-медные  
штыри типа BMAN**
**Материал:** Al-Cu.

**Покрытие:** без покрытия.

**Зажимные инструменты:** с. 9/13.

Typ Type Тип	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup> ]		Wymiary Dimensions Размеры [mm/mm]					[szt./pcs/шт.]	 Opakowanie [kg] Package [kg] Упаковка [кг]	Zaprasowanie / Crimping / Запрессовка			Art. nr Item No. Арт. №
			Al		Cu	l1	l2			Nr gniazda Die code No. Но. гнезда	Liczba zaciśnień No. of crimp Число зажатий		
	rm/sm	re/se	d1	D							d2	Mech. Механ.	
<b>BMAN 25</b>	25	35	6,8	12	6	58	20	10	0,16	12	4	2	350-911001
<b>BMAN 35</b>	35	50	8,3	14	7	71	22	10	0,25	14	5	3	350-912001
<b>BMAN 50</b>	50	70	10	16	8	74	25	10	0,33	16	5	3	350-913001
<b>BMAN 70</b>	70	95	11,5	18,5	10	87	30	10	0,54	18	6	3	350-914001
<b>BMAN 95</b>	95	120	13,2	22,5	12	91	33	10	0,87	22	6	3	350-915001
<b>BMAN 120</b>	120	150	14,7	23	12	98	38	10	0,9	22	6	3	350-916001
<b>BMAN 150</b>	150	185	16,3	25	12	108	38	10	1,09	25	7	3	350-917001
<b>BMAN 185</b>	185	240	18,3	28,5	14	116	44	10	1,57	28	7	3	350-918001
<b>BMAN 240</b>	240	300	21	32	16	128	44	10	2,18	32	7	3	350-919001
<b>BMAN 300</b>	300	-	23,3	38,5	18	131	46	10	2,67	38	-	3	350-920001

**Uwaga!**

- Złączki są wypełnione specjalnym smarem kontaktowym i zapakowane są w folię;
- Żyły sektorowe muszą zostać przeformowane "na okrągło".

**Remark!**

- Terminals are filled with special contact grease and packed in foil;
- Sector shaped conductors must be rounded with special dies.

**Примечание!**

- Соединительные муфты наполнены специальной контактной смазкой и упакованы в плёнку;
- Секторные жилы должны быть переформированы "на кругло".

## Podkładki aluminiowo-miedziane typu PMA

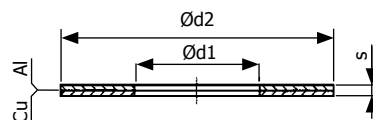
Podkładki wykonane są z blachy bimetalowej Al-Cu. Mają zastosowanie do łączenia materiałów z aluminium i miedzi, np. do połączenia aluminiowej końcówki kabla i miedzianej szyny rozdzielczej.

## Aluminium-copper washers PMA type

Al-Cu washers are made of bimetal sheet (Al-Cu). They can be used for connecting elements made of aluminium and copper, for example: aluminium terminal with copper busbar.


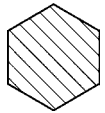


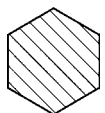




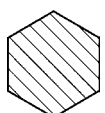


## Алюминиево-медные штыри подкладки типа PMA

Al-Cu подкладки изготовленных с биметаллического листа (алюминий-медь). Применяются для соединения медных и алюминиевых элементов, например: алюминиевый наконечник с сборной медной шиной.



Typ Type Тип	Śruba Screw Резьба	Wymiary Dimensions Размеры [mm/mm]			[szt./pcs/шт.]	Opracowanie [kg] Package [kg] Упаковка [кг]	Art. nr Item No. Арт. №
		d1	d2	s			
PMA 3	M3	3,5	8,5	1	100	0,05	350-522080
PMA 4	M4	4,5	8,5	1	100	0,06	350-522090
PMA 5	M5	5,5	11	1	100	0,075	350-522100
PMA 6	M6	6,5	13	1	100	0,085	350-522200
PMA 8	M8	8,5	17	1	100	0,10	350-522301
PMA 10	M10	11	22	1	100	0,15	350-522401
PMA 12	M12	13	28	1	100	0,25	350-522501
PMA 16	M16	17	35	1	100	0,38	350-522701
PMA 20	M20	20	40	1	100	0,40	350-522801

**Narzędzia do  
zaciskania końcówek**
**Crimping tools for  
terminals**
**Зажимные  
инструменты для  
наконечников**

Typ / Type / Тип (Art. nr / Item No. / Арт. №)	Zaprasowanie Crimping Запрессовка	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> / мм <sup>2</sup> ]		Długość Length Длина [mm / мм]	Masa Weight Вес [kg / кг]	Uwagi Remarks Примечание!		
		Al	Cu					
<b>KO 6/6 KT Al-c</b> (340-010720)				16÷120	–	650	2,9	– Matryce wykonane w postaci obrotowych sześciokątów. – Dies are made in the form of rotary hexagons. – Матрицы изготовлены в виде вращающихся шестиугольников.
<b>KO 6/6 KT Al-g</b> (340-010730)				16÷95	–	650	2,9	
<b>KO 6 F/6 KT Al-c</b> (340-010801)				25÷150	–	650	2,9	
<b>KO 6 F/6 KT Al-g</b> (340-010802)				25÷150	–	650	2,9	
<b>KD 6/6 KT</b> (340-010811)				–	10÷120	650	2,9	
<b>KD 6 F/6 KT</b> (340-010812)				–	25÷150	650	2,9	
<b>KD 6/6 KT Al</b> (340-010840)				18÷120	–	650	2,9	
<b>KD 6 F/6 KT Al</b> (340-010830)				25÷120	–	650	2,9	
<b>KO 6/6 KT</b> (340-010600)				–	10÷120	650	2,9	
<b>KO 6 F/6 KT</b> (340-010800)				–	25÷150	650	2,9	
<b>K 18</b> (340-020100)				16÷240	6÷240	600÷800	2,5	4) 7) – boczne wejście do głowicy; – regulowana długość ramion. – side entry into the head; – adjustable length of arms.
<b>K 19</b> (340-025100)				16÷300	6÷300	600÷800	2,9	4) 5) 7) – regulowana długość ramion. – adjustable length of arms.
<b>K 22</b> (340-030130)				16÷240	6÷300	600÷860	2,9	4) 5) 7) – regulowana długość ramion. – adjustable length of arms.
<b>HK 4</b> (340-030100)				16÷70	6÷95	215	1,6	4) 5) 6) 7)
<b>HK 5</b> (340-040100)				16÷150	6÷185	365	2,3	4) 5) 6) 7)

- 1) Wyposażona w mechanizm gwarantujący powtarzalność zaciskania;
- 2) Wyposażona w mechanizm kompensujący ewentualne zużycie;
- 3) Prostowny ruch matryc zaciskających;
- 4) Obrotowa głowica narzędzia;
- 5) Otwierana głowica narzędzia;
- 6) Bezpiecznik hydrauliczny;
- 7) Wymienne matryce.

- 1) Equipped with mechanism to assure crimp repeatability;
- 2) Equipped with mechanism to compensate possible wear;
- 3) Rectilinear motion of crimping dies;
- 4) Rotary tool head;
- 5) Opened tool head;
- 6) Hydraulic protection;
- 7) Replaceable dies.

- 1) Оснащена: механизмом, обеспечивающим повторяемость зажимания;
- 2) Оснащена: механизмом, компенсирующим возможный износ;
- 3) Прямолинейное движение зажимающих матриц.
- 4) Вращающаяся головка инструмента;
- 5) Открывающаяся головка инструмента;
- 6) Гидравлический предохранитель;
- 7) Сменяемые матрицы.

Typ / Type / Тип (Art. nr / Item No. / Арт. №)	Zaprasowanie Crimping Запрессовка	Przekrój Cross section Сечение [mm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup> ]		Długość Length Длина [mm/mm]	Masa Weight Вес [kg/kg]	Uwagi Remarks Примечание!	
		Al	Cu				
<b>GK 5</b> (340-040107)			16÷150	6÷185	190	1,75	5) 6) w urządzeniu zasilającym (pompa). in supply device (pump). в электропитательном устройстве (насос). 7) identyczne jak w HK 5. identical as in HK 5. аналогично как в HK 5.
<b>WHPH 2</b> (340-050100)			16÷240	16÷300	620	6,0	4) 7) – boczne wejście do głowicy. – side entry into the head. – боковой вход к головке.
<b>HPH 2</b> (340-050110)			16÷400	16÷300	185	3,9	6) w urządzeniu zasilającym (pompa). in supply device (pump). в электропитательном устройстве (насос). 7) identyczne jak w WHPH 2. identical as in WHPH 2. аналогично как в WHPH 2. – boczne wejście do głowicy. – side entry into the head. – боковой вход к головке.
<b>HK 4 EL</b> (340-030110)			16÷95	6÷120	215	2,6	4) 5) 6) 7) identyczne jak w HK 4. identical as in HK 4. аналогично как в HK 4.
<b>HK 5 EL</b> (340-040101)			16÷240	6÷240	305	3,1	4) 5) 6) 7) identyczne jak w HK 5. identical as in HK 5. аналогично как в HK 5.
<b>HH 400</b> (340-060100)			16÷300	16÷300	240	3,8	5) 6) w urządzeniu zasilającym (pompa). in supply device (pump). в электропитательном устройстве (насос). 7)
<b>HH 630</b> (340-070100)			16÷500	16÷630	260	6,50	5) 6) w urządzeniu zasilającym (pompa). in supply device (pump). в электропитательном устройстве (насос). 7)
<b>HH 1000</b> (340-070000)			120÷500		300	11	5) 6) w urządzeniu zasilającym (pompa). in supply device (pump). в электропитательном устройстве (насос). 7)

- 1) Wyposażona w mechanizm gwarantujący powtarzalność zaciskania;
- 2) Wyposażona w mechanizm kompensujący ewentualne zużycie;
- 3) Prostoliniowy ruch matryc zaciskających;
- 4) Obrotowa głowica narzędzia;
- 5) Otwierana głowica narzędzia;
- 6) Bezpiecznik hydrauliczny;
- 7) Wymienne matryce.

- 1) Equipped with mechanism to assure crimp repeatability;
- 2) Equipped with mechanism to compensate possible wear;
- 3) Rectilinear motion of crimping dies;
- 4) Rotary tool head;
- 5) Opened tool head;
- 6) Hydraulic protection;
- 7) Replaceble dies.

- 1) Оснащена: механизмом, обеспечивающим повторяемость зажимания;
- 2) Оснащена: механизмом, компенсирующим возможный износ;
- 3) Прямолинейное движение зажимающих матриц.
- 4) Вращающаяся головка инструмента;
- 5) Открывающаяся головка инструмента;
- 6) Гидравлический предохранитель;
- 7) Сменяемые матрицы.


**INSTYTUT ENERGETYKI  
PION ELEKTRYCZNY**

01-330 WARSZAWA, ul. MORY 8, Komu Bank Millennium S.A. Warszawa Nr 22 1160202 0000 0000 2987 3013  
NIP 525-00-08-761, Fax: 836-63-63, Telefony: Centrala 0 22 3451200, Dyrektor 0 22 3451299  
LABORATORIUM WIELKOPRĄDOWE ul. 8366016  
Akredytowane przez PCA (certyfikat nr AB 323)

**OCENA TECHNICZNA Nr IEn - EWP - 437/2005**

[Wylądne prawo dysponowania tym dokumentem zachowuje Zamawiający]

1. **Przedmiot oceny:** Końcówki kablowe rurowe aluminiowo - miedziane typu KCA; TMA;
2. **Zamawiający:** Zakład Aparatury Elektrycznej ERGOM; ul. Nowe Sady 10, 94 -102 Łódź
3. **Zamówienie Nr:** EWP/09/E/05
4. **Dostarczone dokumenty:**
  - 1) Raport badań Nr EWP / 52 / E / 2000 - V z dn. 28.12.2000 r. Instytut Energetyki, Warszawa
  - 2) Instrukcja - „PRASKA RĘCZNA K 18” Z.A.E. ERGOM, grudzień.1999 r.
  - 3) Instrukcja „GŁOWICA HYDRAULICZNA ZACISKOWA HH 630”. Z.A.E. ERGOM, grudzień.1999 r.
5. **Ocena:**

Na podstawie pozytywnych rezultatów badań zawartych w raporcie badań wymienionym wyżej w p. 4.1) uznaje się, że końcówki kablowe rurowe aluminiowo - miedziane typu KCA i TMA zaprasowywane w sposób zgodny z instrukcją wymienioną w p.4.2) lub p.4.3) spełniają wymagania ustalone w normie PN-90/E-06401/02.

Końcówki rurowe aluminiowo - miedziane : - typu KCA o przekroju 16 ... 300 mm<sup>2</sup>  
- typu TMA o przekroju 10 ... 300 mm<sup>2</sup>

nadają się do stosowania w polskich sieciach elektroenergetycznych do zakończeń aluminiowych żył roboczych kabli klasy 1 lub 2 wg PN-88/E-90160 lub PN-HD 383 S2; 2003 (U).

Kierownik Zespołu Oceniającego  
mgr inż. Tadeusz Wiśnik

KIEROWNIK  
Zespołu Oceniającego  
mgr inż. Tadeusz Wiśnik  
doc. dr hab. inż. Jerzy Wójcik

Warszawa, 7.02.2005 r.

Ocena Techniczna ważna do dn. 7.02.2010 r.


**INSTYTUT ENERGETYKI  
PION ELEKTRYCZNY**

01-330 WARSZAWA, ul. MORY 8, Komu Bank Millennium S.A. Warszawa Nr 22 1160202 0000 0000 2987 3013  
NIP 525-00-08-761, Fax: 836-63-63, Telefony: Centrala 0 22 3451200, Dyrektor 0 22 3451299  
LABORATORIUM WIELKOPRĄDOWE ul. 8366016  
Akredytowane przez PCA (certyfikat nr AB 323)

**OCENA TECHNICZNA Nr IEn - EWP - 436/2005**

[Wylądne prawo dysponowania tym dokumentem zachowuje Zamawiający]

1. **Przedmiot oceny:** Złączki kablowe rurowe aluminiowo - miedziane typu LMAN  
Złączki kablowe rurowe aluminiowe typu LAN i KLA
2. **Zamawiający:** Zakład Aparatury Elektrycznej ERGOM; ul. Nowe Sady 10, 94 -102 Łódź
3. **Zamówienie Nr:** EWP/09/E/05
4. **Dostarczone dokumenty:**
  - 1) Raport badań Nr EWP / 52 / E / 2000 - IV z dn. 28.12.2000 r. Instytut Energetyki, Warszawa
  - 2) Instrukcja - „PRASKA RĘCZNA K 18” Z.A.E. ERGOM, grudzień.1999 r.
  - 3) Instrukcja „GŁOWICA HYDRAULICZNA ZACISKOWA HH 630”. Z.A.E. ERGOM, grudzień.1999 r.
5. **Ocena:**

Na podstawie pozytywnych rezultatów badań zawartych w raporcie badań wymienionym wyżej w p. 4.1) uznaje się, że złączki kablowe rurowe aluminiowo - miedziane typu LMAN i złączki kablowe rurowe aluminiowe typu LAN i KLA zaprasowywane w sposób zgodny z instrukcją wymienioną w p. 4.2) lub p. 4.3) spełniają wymagania ustalone w normie PN-90/E-06401/02.

\* Złączki kablowe rurowe aluminiowo - miedziane typu LMAN o przekroju 25/10 ... 300/300 mm<sup>2</sup>;  
\* Złączki kablowe rurowe aluminiowe typu LAN i KLA o przekroju 10 ... 300 mm<sup>2</sup>  
nadają się do stosowania w polskich sieciach elektroenergetycznych do połączeń aluminiowych żył roboczych lub połączeń aluminiowych żył roboczych z miedzianymi żyłami roboczymi kabli klasy 1 lub 2 wg PN-88/E-90160 lub PN-HD 383 S2; 2003 (U).

Kierownik Zespołu Oceniającego  
mgr inż. Tadeusz Wiśnik

KIEROWNIK  
Zespołu Oceniającego  
mgr inż. Tadeusz Wiśnik  
doc. dr hab. inż. Jerzy Wójcik

Warszawa, 7.02.2005 r.

Ocena Techniczna ważna do dn. 7.02.2010 r.