

# Motoren-Kondensatoren

## Betriebskondensatoren 400V

### Allgemeine Eigenschaften

- **Polypropylen-Film:** vakuum-metallisiert
- **Trockenkonstruktion** und somit wirklich sicher: es besteht keine Gefahr des Auslaufens von Flüssigkeit oder von Giften
- **Selbstheilend:** im Falle eines Foliendurchschlags verdampft die Metallschicht an der Durchschlagsstelle und macht den Durchschlag somit unwirksam.
- **Reduzierte Verluste** von unter 0,05%,
- **Grosse Vielfalt** von Modellen, Kapazitäten, Spannungen und Konstruktionsvarianten.
- **Hohe Vibrationsfestigkeit:** Der Wickel ist aufgrund des verwendeten Spezialharzes, welches exzellente elektrische und mechanische Eigenschaften besitzt, völlig unbeweglich.

### Technische Eigenschaften

- Nennspannung: 400 Volt (250 Volt auf Anfrage)
- Frequenz: 50/60 Hz
- Kapazitätstoleranz:  $\pm 5\%$  ( $\pm 10\%$  für  $C \leq 4 \mu\text{F}$ )
- Isolationsfestigkeit:  $>10'000 \text{ M } \Omega/\mu\text{F}$
- Normen: VDE 560-8/CEI 252/EN 60252
- Betriebstemperatur: -25 - bis +85 °C

Fig.1

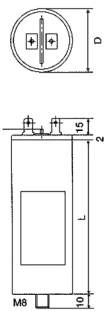


Fig. 2

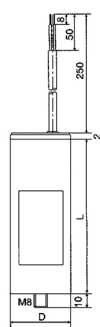


Fig. 1 Plastikgehäuse mit Doppel-Steckanschlüssen 2 x 6,3 mm (einfache Steckanschlüsse für  $\varnothing \leq 30 \text{ mm}$ )  
\*) kein Lagerartikel

Fig. 2 Plastikgehäuse mit Anschlusskabel 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>, Länge 250 mm  
Alle Typen sind ausgestattet mit Befestigungsgewinde, Mutter und Unterlagsscheibe.

Kapazität	Figur 2: Plastikgehäuse 400 Volt		Abmessungen
$\mu\text{F}$	Art. Nr.		D x L (mm)/M
1	<b>MK400PK010</b>	●	30x56,5 M8
1,5	<b>MK400PK015</b>	●	30x56,5 M8
2	<b>MK400PK020</b>	●	30x56,5 M8
2,5	<b>MK400PK025</b>	●	30x56,5 M8
3	<b>MK400PK030</b>	●	30x56,5 M8
3,5	<b>MK400PK035</b>	●	30x56,5 M8
4	<b>MK400PK040</b>	●	30x56,5 M8
5	<b>MK400PK050</b>	●	30x56,5 M8
6	<b>MK400PK060</b>	●	30x56,5 M8
7	<b>MK400PK070</b>	●	30x56,5 M8
8	<b>MK400PK080</b>	●	30x69,5 M8
10	<b>MK400PK100</b>	●	30x69,5 M8
12	<b>MK400PK120</b>	●	35x69,5 M8
14	<b>MK400PK140</b>	●	35x69,5 M8
15	<b>MK400PK150</b>	●	35x69,5 M8

● ab Lager

Kapazität	Figur 2: Plastikgehäuse 400 Volt mit Anschlusskabel		Abmessungen
$\mu\text{F}$	Art.Nr.		D x L (mm)/M
16	<b>MK400PK160</b>	●	35x93,5 M8
18	<b>MK400PK180</b>	●	35x93,5 M8
20	<b>MK400PK200</b>	●	35x93,5 M8
25	<b>MK400PK250</b>	●	40x93,5 M8
30	<b>MK400PK300</b>	●	40x93,5 M8
35	<b>MK400PK350</b>	●	45x93,5 M8
40	<b>MK400PK400</b>	●	45x93,5 M8
45	<b>MK400PK450</b>	●	50x93,5 M8
50	<b>MK400PK500</b>	●	50x118,5 M8
55	<b>MK400PK550</b>	●	50x118,5 M8
60	<b>MK400PK600</b>	●	55x118,5 M8
65	<b>MK400PK650</b>	●	55x118,5 M8
70	<b>MK400PK700</b>	●	55x118,5 M8
80	<b>MK400PK800</b>	●	60x118,5 M8

**Motoren-Anlaufkondensatoren**

Nennspannung:	320 V
Nennfrequenz:	50/60 Hz
Betriebstemperatur:	-10 bis +60°C
<b>Schutzklasse:</b>	IP54
<b>Prüfzeichen:</b>	VDE 560/8 von 10 -125 µF



Bauform:	Zylindrisches Aluminium-Doppelgehäuse mit seitlichem, zweiaderigem Anschlusskabel ca. 300 mm lang, mit Befestigungsschraube.
Betriebsart:	Aussetzender Betrieb AB 1,7% Spieldauer 3 min. Die Einschaltdauer beträgt max. 1,7 % des gesamten Arbeitsspiels und entspricht 20 gleichmässigen über eine Stunde verteilten Einschaltungen von je 3 Sekunden Dauer
Hinweis:	Die am Kondensator gemessene Spannung ist infolge Reihenschaltung mit der Motorwicklung stets höher als die Netzspannung. Für die Berechnung der Kondensator-Leistung ist daher die höchste Spannung am Kondensator massgebend.

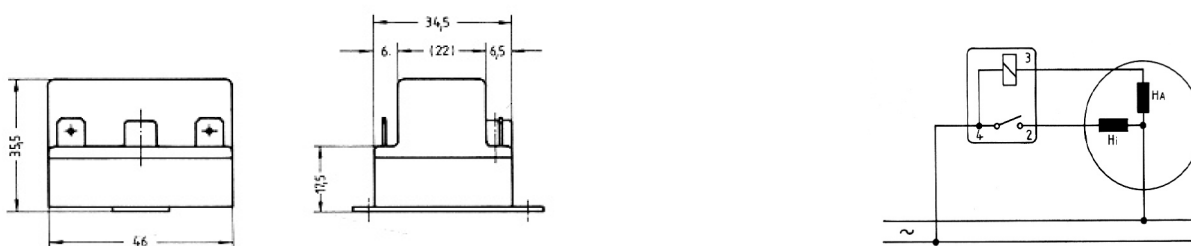
Art. Nr.		Nennkapazität µF	Bereich µF	Durchmesser	Länge L
<b>MK320AK0500</b>	●	50	45 – 55	37 mm	83 mm
<b>MK320AK0600</b>	●	60	53 – 64	36 mm	83 mm
<b>MK320AK0800</b>	●	80	72 – 88	42 mm	83 mm
<b>MK320AK1000</b>	●	100	90 – 110	42 mm	86 mm
<b>MK320AK1250</b>	●	125	112,5 – 132,5	52 mm	118mm
<b>MK320AK1600</b>	●	160	144 – 176	52 mm	118 mm
<b>MK320AK2000</b>	●	200	180 – 220	52 mm	118 mm
<b>MK320AK3000</b>	●	300	270 - 330	52 mm	118 mm

● ab Lager

**Hilfphasen-Anlaufrelais ER 4**

Diese Hilfphasen-Anlaufrelais können als Ersatz für die Typen 2 CR von KLIXON verwendet werden.

Das Hilfphasen-Anlaufrelais ER 4 wird zur Schaltung der Hilfsphase beim Anlauf von Einphasen-Wechselstrommotoren verwendet. Es ist lageunabhängig. Die Montage ist einfach. Das Relais kann im Motor, am Motor oder auch irgendwo ausserhalb des Motors montiert werden. Die zweckmässige Konstruktion sichert eine lange Lebensdauer. 1'000'000 und mehr Schaltspiele lassen sich erreichen. Die allseits geschlossene Bauform verhindert Überschläge auf umliegende Metallteile (Masse) ohne besondere Vorkehrungen. Ein Eingreifen in die Mechanik des Relais ist unmöglich.



**Auswahl des richtigen Relais**

Bestimmend für jedes Anlaufrelais sind zwei Grössen:

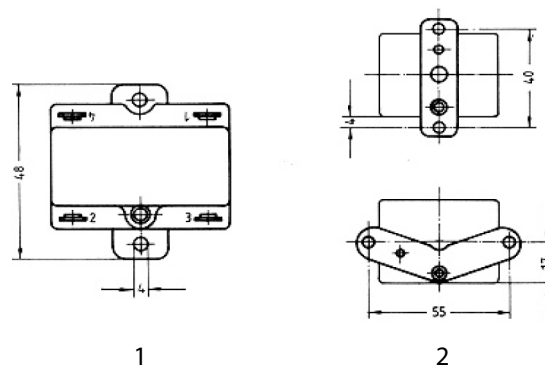
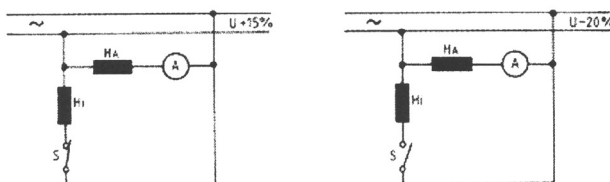
- Der Anzugstrom, bei dem das Relais anzieht, d. h. den Kontakt schliesst.
  - Der Abfallstrom bei dem das Relais abfällt, d. h. den Kontakt öffnet.
- Beide Grössen müssen Sie durch Messen an dem betreffenden Motor feststellen.

**Messung des Abfallstroms:**

Betriebsspannung + 15%  
 Haupt- und Hilfswicklung angeschlossen (S = geschlossen)  
 Motor unbelastet bei Raumtemperatur  
 Messung bei Leerlaufdrehzahl und vor Zunahme der Wicklungstemperatur

**Messung des Anzugstroms:**

Betriebsspannung - 20%  
 Hilfswicklung abgetrennt (S = offen)  
 Motor blockiert, Wicklung in heissem Zustand  
 Messung in blockiertem Zustand und bei der höchsten zulässigen Betriebstemperatur



H<sub>A</sub> = Hauptwicklung  
 H<sub>I</sub> = Hilfswicklung  
 S = Trennschalter

Befestigungsarten: 1 = quer 40 mm (≈2 CR 3)  
 2 = längs 55 mm (≈2 CR 4)  
 4 = ohne (≈2 CR 103/105)

Art. Nr.		Anzugstrom max. [A]	Abfallstrom min. [A]	Art. Nr.		Anzugstrom max. [A]	Abfallstrom min. [A]	Art. Nr.		Anzugstrom max. [A]	Abfallstrom min. [A]
HAER4.100		1,01	0,83	HAER4.162		6,30	5,20	HAER4.224	2) *	15,00	12,40
HAER4.101		1,07	0,88	HAER4.163		6,40	5,30	HAER4.225		15,20	12,50
HAER4.102		1,12	0,93	HAER4.164		6,50	5,35	HAER4.226		15,40	12,70
HAER4.103		1,17	0,97	HAER4.165	1) *	6,60	5,45	HAER4.227	1) ●	15,60	12,80
HAER4.104		1,22	1,01	HAER4.166	1) *	6,70	5,50	HAER4.228		15,80	13,00
HAER4.105		1,27	1,06	HAER4.167		6,80	5,60	HAER4.229		16,00	13,20
HAER4.106		1,32	1,10	HAER4.168		6,90	5,70	HAER4.230		16,20	13,40
HAER4.107		1,38	1,13	HAER4.169		7,00	5,80	HAER4.231		16,40	13,50
HAER4.108		1,42	1,17	HAER4.170		7,10	5,90	HAER4.232		16,60	13,70
HAER4.109		1,47	1,22	HAER4.171		7,20	5,90	HAER4.233		16,80	13,90
HAER4.110		1,53	1,27	HAER4.172		7,30	6,00	HAER4.234		17,00	14,00
HAER4.111		1,58	1,30	HAER4.173		7,40	6,10	HAER4.235		17,30	14,30
HAER4.112		1,63	1,35	HAER4.174		7,50	6,20	HAER4.236		17,50	14,40
HAER4.113		1,68	1,38	HAER4.175		7,60	6,30	HAER4.237		17,70	14,60
HAER4.114		1,73	1,43	HAER4.176		7,70	6,30	HAER4.238		17,90	14,80
HAER4.115		1,78	1,47	HAER4.177		7,80	6,40	HAER4.239		18,10	14,90
HAER4.116		1,83	1,51	HAER4.178		7,90	6,50	HAER4.240		18,30	15,10
HAER4.117		1,88	1,55	HAER4.179		8,00	6,60	HAER4.241		18,50	15,30
HAER4.118		1,93	1,59	HAER4.180		8,10	6,70	HAER4.242		18,70	15,40
HAER4.119		1,98	1,64	HAER4.181		8,20	6,80	HAER4.243	1) *	18,90	15,50
HAER4.120		2,03	1,68	HAER4.182		8,30	6,80	HAER4.244		19,10	15,80
HAER4.121		2,13	1,76	HAER4.183		8,40	6,90	HAER4.245		19,30	15,90
HAER4.122		2,23	1,84	HAER4.184		8,50	7,00	HAER4.246		19,50	16,10
HAER4.123		2,33	1,92	HAER4.185		8,60	7,10	HAER4.247		19,70	16,30
HAER4.124		2,43	2,02	HAER4.186		8,70	7,20	HAER4.248		19,90	16,40
HAER4.125		2,54	2,10	HAER4.187		8,80	7,30	HAER4.249		20,10	16,60
HAER4.126		2,63	2,17	HAER4.188		8,90	7,40	HAER4.250		20,30	16,70
HAER4.127		2,74	2,26	HAER4.189		9,00	7,50	HAER4.251		20,50	16,90
HAER4.128		2,85	2,35	HAER4.190	1) *	9,10	7,50	HAER4.252		20,70	17,10
HAER4.129		2,95	2,45	HAER4.191		9,20	7,60	HAER4.253		20,90	17,20
HAER4.130		3,05	2,50	HAER4.192		9,30	7,70	HAER4.254		21,10	17,40
HAER4.131		3,15	2,60	HAER4.193		9,40	7,80	HAER4.255		21,30	17,60
HAER4.132		3,25	2,70	HAER4.194		9,50	7,80	HAER4.256		21,50	17,70
HAER4.133		3,35	2,75	HAER4.195		9,60	7,90	HAER4.257		21,70	17,90
HAER4.134		3,45	2,85	HAER4.196		9,70	8,00	HAER4.258		21,90	18,10
HAER4.135	2) *	3,55	2,95	HAER4.197		9,80	8,10	HAER4.259		22,10	18,20
HAER4.136		3,65	3,05	HAER4.198		9,90	8,20	HAER4.260		22,30	18,40
HAER4.137		3,75	3,10	HAER4.199		10,00	8,30	HAER4.261		22,50	18,60
HAER4.138		3,85	3,20	HAER4.200	1) *	10,20	8,40	HAER4.262		22,70	18,80
HAER4.139		3,95	3,30	HAER4.201		10,40	8,60	HAER4.263		22,90	18,90
HAER4.140		4,05	3,35	HAER4.202		10,60	8,70	HAER4.264		23,10	19,10
HAER4.141		4,15	3,45	HAER4.203		10,80	8,90	HAER4.265		23,30	19,20
HAER4.142		4,25	3,55	HAER4.204		11,00	9,10	HAER4.266		23,60	19,50
HAER4.143		4,35	3,60	HAER4.205	2) *	11,20	9,20	HAER4.267		23,90	19,70
HAER4.144		4,45	3,70	HAER4.206		11,40	9,40	HAER4.268		24,30	20,10
HAER4.145	2) *	4,55	3,80	HAER4.207		11,60	9,60	HAER4.269		24,60	20,30
HAER4.146		4,65	3,85	HAER4.208		11,80	9,70	HAER4.270	1) *	25,00	20,60
HAER4.147		4,75	3,95	HAER4.209		12,00	9,90	HAER4.271		25,30	20,90
HAER4.148		4,85	4,00	HAER4.210		12,20	10,10	HAER4.272		25,60	21,10
HAER4.149		4,95	4,10	HAER4.211		12,40	10,20	HAER4.273		26,10	21,50
HAER4.150	1) *	5,10	4,20	HAER4.212	1) *	12,60	10,40	HAER4.274		26,40	21,80
HAER4.151		5,15	4,25	HAER4.213	1) *	12,80	10,60	HAER4.275		26,70	22,00
HAER4.152		5,25	4,35	HAER4.214		13,00	10,70	HAER4.276		27,10	22,30
HAER4.153		5,40	4,45	HAER4.215		13,20	10,90	HAER4.277		27,50	22,60
HAER4.154		5,50	4,55	HAER4.216	2) *	13,40	11,00	HAER4.278		27,90	23,00
HAER4.155		5,60	4,60	HAER4.217		13,60	11,20	HAER4.279		28,40	23,40
HAER4.156		5,70	4,70	HAER4.218		13,80	11,40	HAER4.280		28,90	23,90
HAER4.157		5,80	4,75	HAER4.219	1) *	14,00	11,50	HAER4.281		29,40	24,30
HAER4.158		5,90	4,85	HAER4.220		14,20	11,70	HAER4.282		29,90	24,70
HAER4.159		6,00	4,95	HAER4.221		14,40	11,90	HAER4.283		30,40	25,10
HAER4.160		6,10	5,05	HAER4.222		14,60	12,10	HAER4.284		31,00	25,50
HAER4.161		6,20	5,10	HAER4.223		14,80	12,20	HAER4.285		31,50	26,00

\* Ab Werkslager, Lieferzeit: 1 Woche  
 Befestigungsart 1), 2) vorgegeben!  
 Bestellangaben: Typen-Nr. bzw. Anzug-/Abfallstrom sowie Befestigungsart.

**Elektronisches Anlaufrelais ERA**

Das elektronische Anlaufrelais ERA dient dazu, Motor-Anlasskondensatoren nach einer einstellbaren Zeit abzuschalten.

**Anwendung**

Das elektronische Anlaufrelais findet überall dort Anwendung, wo der Anlasskondensator nach dem Hochlaufen des Motors abgeschaltet wird:

- Einphasenmotoren
- Drehstrommotoren am Einphasennetz (Steinmetzschtaltung)

**Funktionsprinzip**

Das elektronische Anlaufrelais schaltet nach einer einstellbaren Verzögerungszeit den Motor-Anlasskondensator kontaktlos ab. Die Verzögerungszeit entspricht der Zeit vom Einschalten des Motors unter Nennlast bis zum Hochlaufen auf die Nenndrehzahl.

**Vorteil des Gerätes**

- Höchste Zuverlässigkeit durch den Einsatz verschleissfreier Bauteile
- Kompakte Bauform für Montage im Motoranschlusskasten
- Leichter zu installieren und einzustellen als Zentrifugalschalter
- Optimales Motordrehmoment durch zeitlich einstellbares Abschalten des Anlaufkondensators
- Komplettes Unterdrücken der Funkenbildung während des Schaltens im Gegensatz zu mechanischen Schaltern
- Höhere Schaltströme, dennoch kompakte Bauform

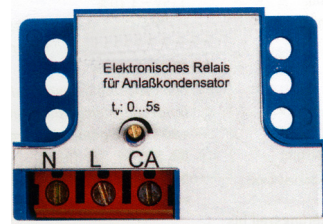
**Technische Daten**

**Betriebsspannung:** 230 V ± 10 %, optional 115 V ± 10 %  
**Achtung !** Die Funktionssicherheit des Gerätes kann bei ständiger Überspannung von 10 % und gleichzeitiger maximaler Umgebungstemperatur von +80 °C nicht garantiert werden.  
**Schaltstrom:** Bis 24 Amp. - bei max. Umgebungstemperatur von + 80 °C.  
**Verzögerungszeit bis zum Abschalten des Anlasskondensators:** 0,25s ... 4,5 s ± 10 %, stufenlos einstellbar, Betriebsspannung oberhalb der Nennspannung und Umgebungstemperaturen oberhalb der Betriebstemperatur verschieben diese Zeiten zu kleineren Werten. Betriebsspannung unterhalb der Nennspannung verschiebt die Zeiten zu grösseren Werten.

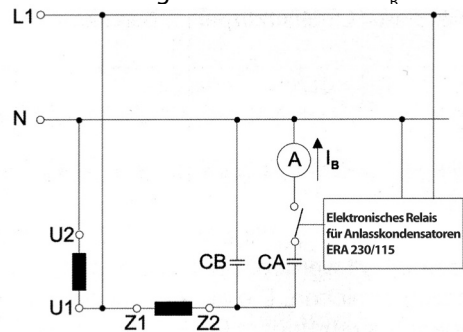
**Betriebstemperatur:** 0 °C + 70 °C  
**Umgebungstemperatur:** maximal + 80 °C  
**Lagertemperaturbereich:** -40 °C + 80 °C  
**Wiedereinschaltverzögerung:** ca. 60 s  
**Anschlüsse:** Kabelschuhe, Anschlussklemme  
**Gehäuse:** Kunststoff (blau) PA 66  
**Abmessungen:** 52 x 22 X 35 mm  
**Befestigung:** Schrauben und Kleben  
**Schutzklasse:** IP 20

**Artikelnummer.** für 230 V: **HAERA2302402**  
 für 115 V: **HAERA1152402**

*Bei vermeintlicher Funktionslosigkeit des Gerätes (Möglichkeit der Fehlerbehebung) : Potentiometer vier- bis fünfmal im Uhrzeigersinn drehen*



Prinzipschaltbild und Messung des Schaltstromes I<sub>B</sub>



L1, N: Betriebsspannung  
 U1,U2, Z1, Z2: Motorwicklungen  
 CB: Betriebskondensator  
 CA: Anlasskondensator  
 I<sub>B</sub>: Strom durch Anlaufkondensator

**Anschlussbild:** r = rotes Kabel  
 Elektronisches Relais sw = schwarzes Kabel  
 für Anlasskondensatoren bl =blaues kabel  
 im Motor-Klemmkasten CA =anlasskondensator

