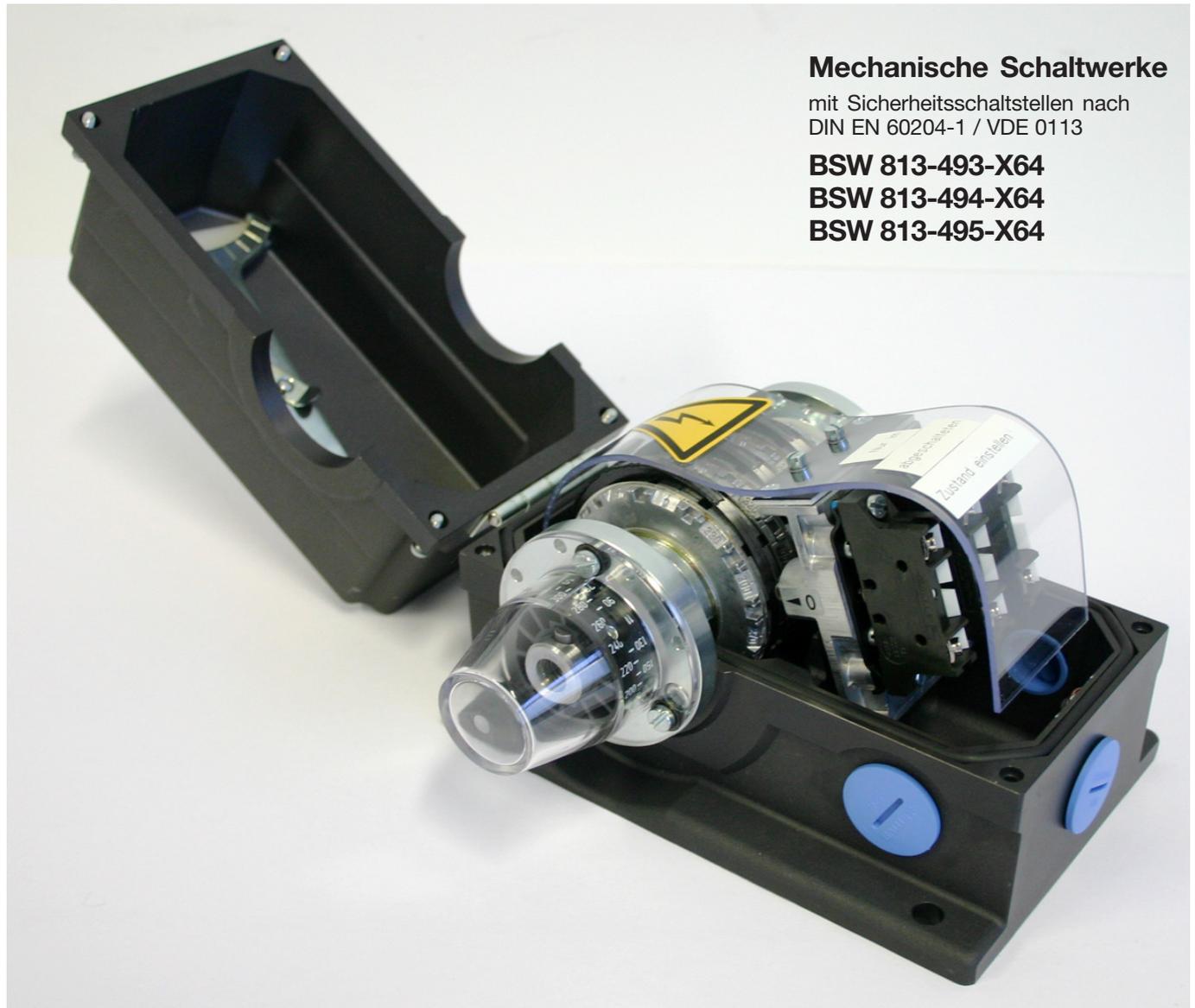


Betriebsanleitung



Mechanische Schaltwerke

mit Sicherheitsschaltstellen nach
DIN EN 60204-1 / VDE 0113

BSW 813-493-X64

BSW 813-494-X64

BSW 813-495-X64

CE Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG (EMV-Richtlinie) und 73/23/EG (Niederspannungsrichtlinie) entsprechen.

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Deutschland
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de
■ www.balluff.com

Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie das mechanische Schaltwerk installieren und in Betrieb nehmen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Mechanische Schaltwerke werden zu ihrer Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut. Sie dienen zum Steuern, Automatisieren, Überwachen und Zählen von Arbeits- und Taktabläufen in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Maschinenbewegung. Die mechanischen Schaltwerke dürfen nur für diese Aufgaben eingesetzt werden. Die Schaltwerke BSW 813- verfügen über Sicherheitsschaltstellen nach DIN EN 60204-1/VDE 0113.

Sie dürfen für Sicherheitsfunktionen wie Not-Aus oder Endlagenbegrenzung verwendet werden. Unbefugte Eingriffe und unzulässige Verwendung führen zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

Sicherheitshinweise

Für den Einsatz der Schaltwerke sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten. Insbesondere müssen Maßnahmen getroffen werden, dass bei einem Defekt des Schaltwerks keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Hierzu gehören der Einbau zusätzlicher Sicherheitsendschalter, Notaus-Schalter und die Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen.

Montage

Abmessungen

Anzahl der Schaltstellen	3	6	9	12	20
Maße in mm					
A	125	185	245	305	503
B	105	165	225	285	483
C, Ausführung L	199	259	319	379	577
C, Ausführung K	159	219	279	339	537
Anzahl Kabeleinführungen	3	4	5	5	7

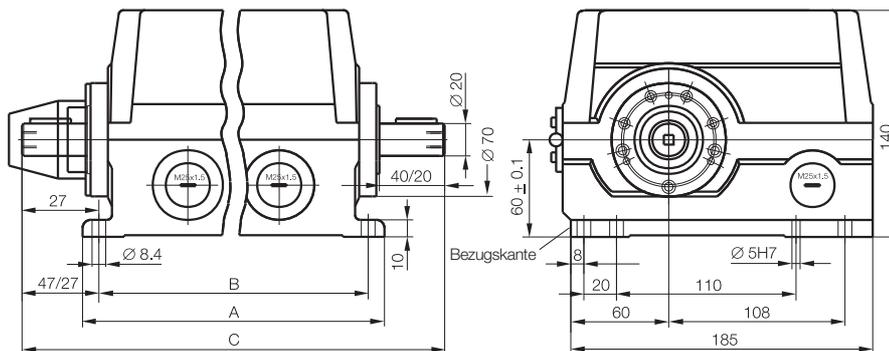


Bild 1: Maßzeichnung

Beachten Sie die Bezugskante des Schaltwerkes (Bild 1) bei der Ermittlung der genauen Position! Keinesfalls das Gleitmittel (Molicote) von den Laufflächen der Nockenscheiben entfernen, das beeinträchtigt die Lebensdauer der Scheiben.

1. Das Schaltwerk in beliebiger Lage mit M8 Schrauben an der Maschine befestigen.
2. Den Antrieb am freien Wellenende anflanschen (Nutfeder oder Zentrumsgewinde M10). Die Drehrichtung der Schaltwelle beachten.

Achtung!

Zulässige Antriebe: Kettentrieb ohne Spannung auf der Kette, direkt angeflanshtes Getriebe

Nicht zulässige Antriebe: Riementrieb und alle anderen Antriebe, die das Wellenende dauerhaft mit radialen Kräften belasten.

Qualifiziertes Personal

Einbau, Installation und Einrichten dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden..

Gültigkeit

Diese Anleitung gilt für die mechanischen Schaltwerke:
BSW 813-493-...
BSW 813-494-...
BSW 813-495-...
Eine Übersicht über die verschiedenen Versionen finden Sie im Kapitel Ausführungen.

Antrieb

Folgende Drehmomente sind notwendig, um die Welle des Schaltwerkes bei gleichzeitiger Betätigung aller Stößel zu drehen:
– 3fach-Schaltwerk: 1 Nm
– 6fach-Schaltwerk: 1,2 Nm
– 9fach-Schaltwerk: 2,0 Nm
– 12fach-Schaltwerk: 2,5 Nm
– 20fach-Schaltwerk: 4 Nm
Falls mehrere Schaltwerke gekoppelt werden, addieren sich die Drehmomente der einzelnen Schaltwerke entsprechend.

Bei Änderung der Drehzahl mittels Getriebe verändert sich das Drehmoment im Verhältnis der Über- bzw. Untersetzung.

Anschlüsse

Gefahr!

Elektrische Spannung. Bei Berührung Stromschlag. Vor Arbeiten an Schaltelementen den Netzstecker ausstecken. Die Schutzabdeckung nach Arbeiten wieder befestigen.

Für die elektrische Installation befinden sich an drei Seiten des Unterteils Kabeleinführungen M25 x 1,5. Welche Anschlüsse der Schaltelemente angeschlossen werden, hängt von der einzustellenden Impulslänge ab (siehe Kap. Schaltelement anschließen und Technische Daten). Das Gehäuse des Schaltwerks über die Schutzleiteranschlüsse im Inneren des Gehäuses unbedingt erden.

Einstell- und Anzeigeelemente

Einstellelemente

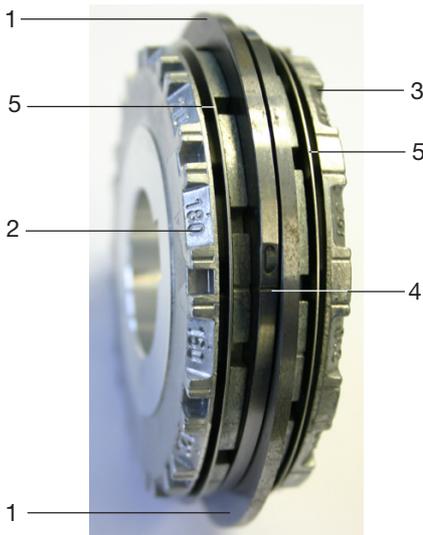
Auf jedem Nockenring sind zwei Schaltpunkte mit Kerben und mit den Buchstaben A, C auf einem Ring und B, D auf dem zweiten Ring markiert (Bild 2).

Die beiden Nockenringe sind unabhängig voneinander verdrehbar, um die gewünschte Impulslänge einzustellen.

Tragring und Druckscheibe besitzen eine gegenläufige Gradeinteilung, die zur stufenlosen Einstellung der Impulslänge zwischen 0° und 360° dient.

Der Einschaltpunkt kann bei beliebigen Graden liegen, ebenso der Ausschaltpunkt.

Bei Sicherheitsschaltstellen enthält der Nockenringsatz ein Sicherungsblech.



- 1 Zwei Nockenringe mit Verstellringen
- 2 Tragring mit Gradeinteilung
- 3 Druckscheibe mit Gradeinteilung
- 4 Kerbe mit Buchstabe
- 5 Nockensicherungsblech

Bild 2: Teile des Nockenringsatzes

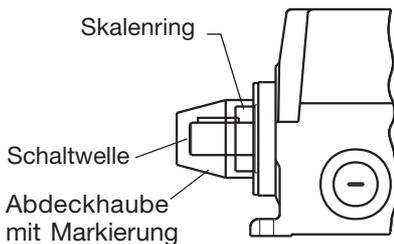


Bild 3: Position der Schaltwelle ablesen

Anzeigeelemente

Am Skalening, der ebenfalls in beiden Richtungen skaliert ist, lässt sich die jeweilige Position der Schaltpunkte ablesen (Bild 3).

Beispiel (Bild 4):

Sobald die Gradzahl des Einschaltpunktes (hier 0°) auf Stößelmitte steht (Pfeil 1), wird die gleiche Gradzahl am Skalening an der Markierung der Abdeckhaube angezeigt (Pfeil 2). Gleiches gilt für den Ausschaltpunkt.

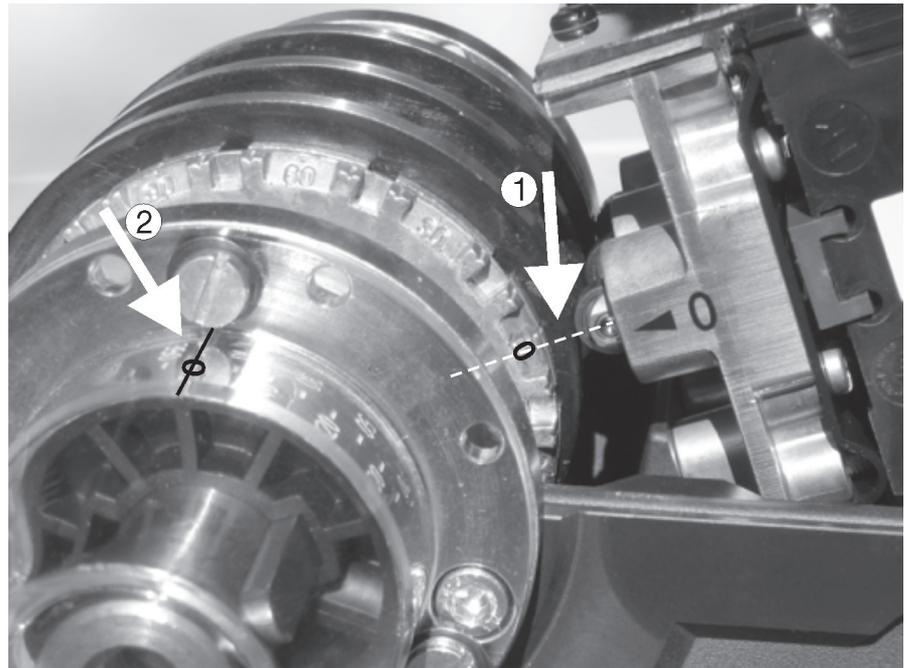


Bild 4: Ein- und Ausschaltpunkt am Skalening ablesen. Einschaltpunkt auf 0°

Wichtig für das Ablesen und Einstellen der Schaltpunkt-Position!

Welche der Gradeinteilungen auf dem Skalening ist abzulesen? Das hängt von der Drehrichtung der Schaltwelle ab.

Beachten Sie folgende Regel: Es gilt immer die Gradskala, die entgegen der Schaltwellen-Drehrichtung aufsteigt (Bild 5).

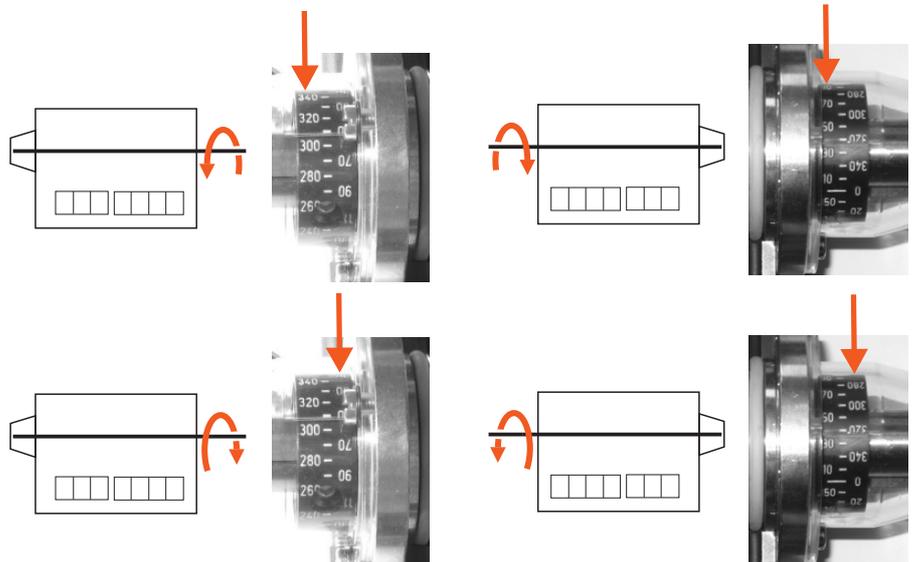


Bild 5: Gültige Gradskala abhängig von Wellendrehrichtung und Antriebsseite

Schaltimpulse bei Sicherheits-Schaltelementen einstellen

Schaltelement anschließen

Die Sicherheitsschaltstellen sind mit rotem Lack gekennzeichnet.

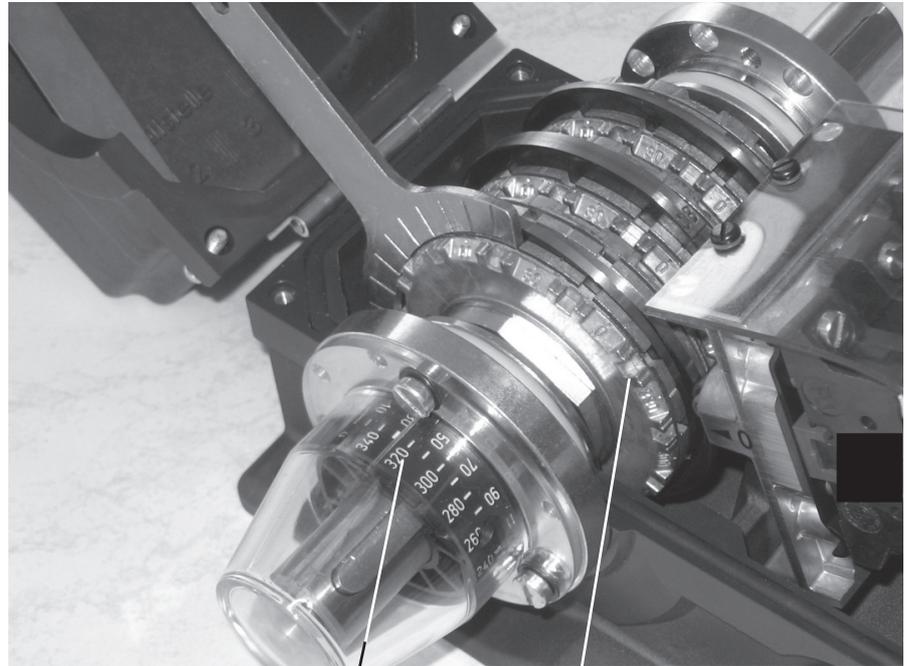
Das Schaltelement BSE 85 verfügt zusätzlich über eine normale Schaltstelle (Anschlüsse 13-14, Schließer), die keine Sicherheitsfunktion erfüllt. Diese Schaltstelle kann z.B. für ein Kontrollsignal genutzt werden.

Impulslänge

Sicherheitsschaltstellen erzeugen einen Impuls, solange der Öffner nicht betätigt ist.

Mit den Standard-Nockenringen von 180° kann eine maximale Impulslänge von 180° eingestellt werden.

Mit Sonder-Nockenringen von z.B. 30°, 60°, 90° können Impulsängen über 180° eingestellt werden (siehe Kap. Ausführung).



Diese Skala benutzen

Tragring mit Gradeinteilung

Bild 6: Schaltimpuls einstellen am Beispiel eines Schaltwerkes mit Antrieb rechts und Drehrichtung links

Einstellanleitung

Beachten Sie den min. Öffnungswinkel je nach Schaltelement-Typ und die entsprechende max. Drehzahl (siehe Tabelle).

Öffnungswinkel	max. Drehzahl
10°	100 U/min
>15°	200 U/min

1 Halten Sie die Schaltwelle mit einem geeigneten Gabelschlüssel fest.

2 Mit dem Verstell Schlüssel drehen Sie die Nockenringe in die gewünschte Impulsposition.

Achtung!

Benutzen Sie zur Einstellung der beiden Ringe nur die Gradeinteilung, die entgegen der Wellendrehrichtung aufsteigt! (Beispiel Bild 6).

3 Bei den Sicherheitsschaltstellen die Schaltscheiben gegen Verdrehen sichern: Das Sicherungsblech mit einem Hammer und einem Durchschlag in mindestens 2 Nuten umbiegen (Bild 8).

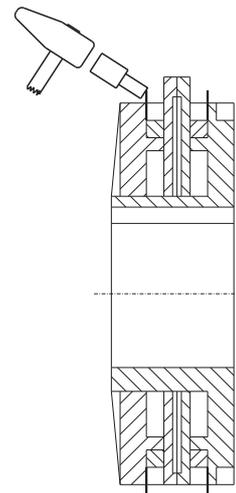
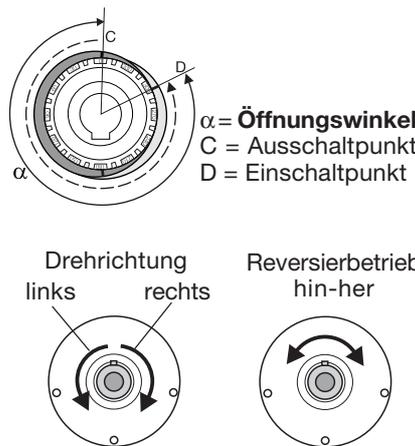
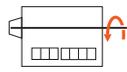


Bild 8: Sicherungsblech umbiegen

Bild 7: Drehrichtungen. Sicht auf das freie Wellenende

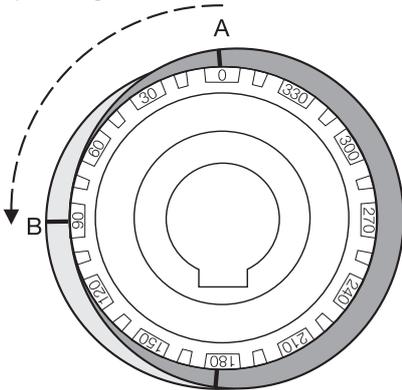
Schaltimpulse bei Sicherheits-Schaltelementen einstellen (Fortsetzung)



Einstellbeispiel für Antrieb rechts und Drehrichtung links

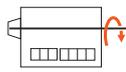
Für Impulslängen $<180^\circ$:
Die Kerbe A auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. auf 0° (Bild 9).
Die Kerbe B auf den Ausschalt-
punkt, z.B. 90° stellen.

Impulslänge 90°



Einschaltpunkt: A
Ausschaltpunkt: B

Bild 9: Beispiel Ein-, Ausschalt-
punkt für Impulslänge $<180^\circ$



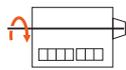
Einstellbeispiel für Antrieb rechts und Drehrichtung rechts

Für Impulslängen $<180^\circ$:
Die Kerbe B auf den Einschaltpunkt
stellen, z.B. auf 0° .
Die Kerbe A auf den Ausschalt-
punkt, z.B. 90° stellen.



Einstellbeispiel für Antrieb links und Drehrichtung links

Für Impulslängen $<180^\circ$:
Die Kerbe B auf den Einschaltpunkt
stellen, z.B. auf 0° .
Die Kerbe A auf den Ausschalt-
punkt, z.B. 90° stellen.



Einstellbeispiel für Antrieb links und Drehrichtung rechts

Für Impulslängen $<180^\circ$:
Die Kerbe A auf den Einschaltpunkt
stellen, z.B. auf 0° .
Die Kerbe B auf den Ausschalt-
punkt, z.B. 90° stellen.

Schaltimpulse bei Standard-Schaltelementen einstellen

Schaltelement anschließen

Je nach Impulslänge sind folgende Anschlüsse am Schaltelement anzuschließen:

Schaltelement BSE 44.0:

- Bei Impulslängen >180° die Anschlüsse 13 und 14 (Schließer)
- Bei Impulslängen <180° die Anschlüsse 21 und 22 (Öffner)

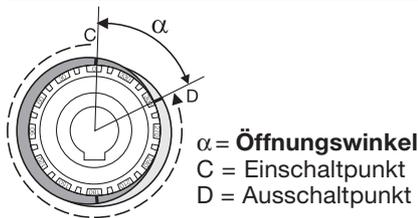
Schaltelement BSE 67:

- Bei Impulslängen >180° die Anschlüsse C und NO
- Bei Impulslängen <180° die Anschlüsse C und NC

Einstellanleitung

Beachten Sie den min. Öffnungswinkel je nach Schaltelement-Typ und die entsprechende max. Drehzahl (siehe Tabelle).

Öffnungswinkel	max. Drehzahl
10°	100 U/min
15°	200 U/min
45°	300 U/min
75°	700 U/min



- 1 Halten Sie die Schaltwelle mit einem geeigneten Gabelschlüssel fest.
- 2 Mit dem Verstell Schlüssel drehen Sie die Nockenringe in die gewünschte Impulsposition. Achtung! Benutzen Sie zur Einstellung der beiden Ringe nur die Gradeinteilung, die entgegen der Wellendrehrichtung aufsteigt! (Beispiel Bild 6)

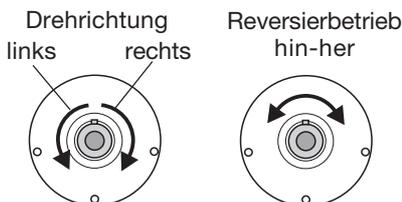
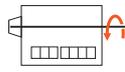


Bild 10: Drehrichtungen. Sicht auf das freie Wellenende



Einstellbeispiel für Antrieb rechts und Drehrichtung links

- a) Für Impulslängen >180°:
 Die Kerbe C auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. 0° (Bild 11).
 Die Kerbe D auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 300° stellen.

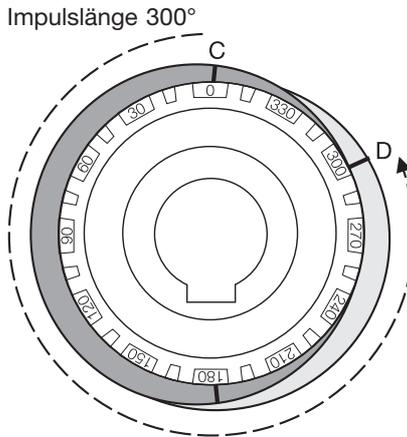


Bild 11: Beispiel Ein-, Ausschalt-
 punkt für Impulslänge >180°

- b) Für Impulslängen <180°:
 Die Kerbe A auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. auf 0° (Bild 12).
 Die Kerbe B auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 90° stellen.

Hinweis: Beachten Sie die Schaltelement-Anschlüsse je nach Impulslänge!

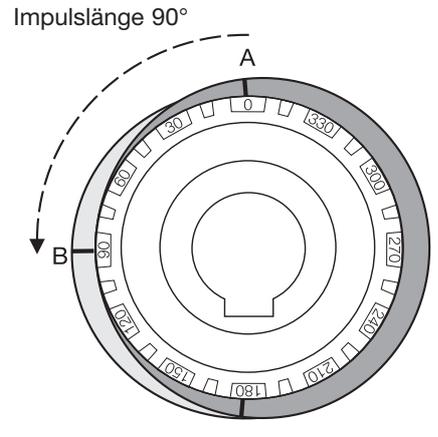
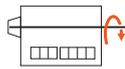


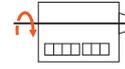
Bild 12: Beispiel Ein-, Ausschalt-
 punkt für Impulslänge <180°



Einstellbeispiel für Antrieb rechts und Drehrichtung rechts

- a) Für Impulslängen >180°:
 Die Kerbe D auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. 0°.
 Die Kerbe C auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 300° stellen.
- b) Für Impulslängen <180°:
 Die Kerbe B auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. auf 0°.
 Die Kerbe A auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 90° stellen.

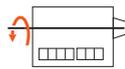
Hinweis: Beachten Sie die Schaltelement-Anschlüsse je nach Impulslänge!



Einstellbeispiel für Antrieb links und Drehrichtung rechts

- a) Für Impulslängen >180°:
 Die Kerbe C auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. 0°.
 Die Kerbe D auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 300° stellen.
- b) Für Impulslängen <180°:
 Die Kerbe A auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. auf 0°.
 Die Kerbe B auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 90° stellen.

Hinweis: Beachten Sie die Schaltelement-Anschlüsse je nach Impulslänge!



Einstellbeispiel für Antrieb links und Drehrichtung links

- a) Für Impulslängen >180°:
 Die Kerbe D auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. 0°.
 Die Kerbe C auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 300° stellen.
- b) Für Impulslängen <180°:
 Die Kerbe B auf den Einschaltpunkt stellen, z.B. auf 0°.
 Die Kerbe A auf den Ausschalt-
 punkt, z.B. 90° stellen.

Inbetriebnahme

Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten!

Anschlüsse prüfen

Achtung! Bevor Sie einschalten, prüfen Sie die Anschlüsse sorgfältig.

System einschalten

Wenn das Schaltwerk Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt sind, stellen Sie sicher, dass hiervon keine Gefahren ausgehen können.

Systemfunktion prüfen

Nach Systemmontage oder Austausch eines Schaltelements prüfen Sie sämtliche Funktionen wie folgt:

1. Die Versorgungsspannung der Anlage einschalten.
2. Prüfen, ob alle Signale ausgegeben werden.
3. Prüfen, ob die Drehrichtung des Antriebs mit der Drehrichtung des Schaltwerks übereinstimmt. Falls dies nicht zutrifft, die falsche Montage korrigieren.

Regelmäßige Prüfung

Die Funktionsfähigkeit des Schaltwerks und aller damit verbundenen Komponenten ist regelmäßig zu überprüfen.

Funktionsstörung

Wenn Anzeichen erkennbar sind, dass das Schaltwerk nicht ordnungsgemäß arbeitet, ist es außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

Schaltelement austauschen

Schaltelemente BSE 61 und BSE 85.

1. Das neue Schaltelement mit der Zylinderschraube festschrauben (Bild 13).
2. Die Welle auf den Ausschalt- punkt drehen, bis der Stößel mittig auf der Markierung C oder A steht.
3. Die Justierschraube so weit eindrehen, bis das Schaltelement ausschaltet. Damit ist der Schaltpunkt am neuen Schaltelement eingestellt.

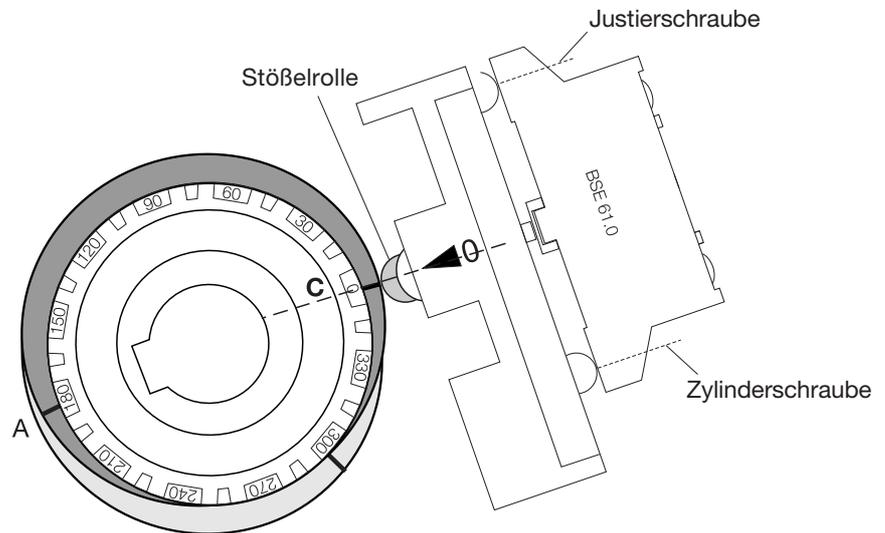


Bild 13: Schaltelement austauschen und justieren am Beispiel BSE 61, Ausschaltpunkt bei Kerbe C

Schaltelemente BSE 44 und BSE 67

1. Das neue Schaltelement mit der Zylinderschraube festschrauben (Bild 14).
2. Den Einschalt- punkt folgendermaßen justieren:
Bei Impulslängen >180° die Kerbe C (markiert den Einschalt- punkt) auf die Mitte der Stößel- rolle einstellen (Pfeil auf dem Stößelgehäuse).
Bei Impulslängen <180° die Kerbe A (Einschalt- punkt) auf die Mitte der Stößelrolle einstellen.
3. Die Justierschraube so weit eindrehen, bis das Schaltelement einschaltet. Damit ist der Einschalt- punkt am neuen Schaltelement eingestellt.

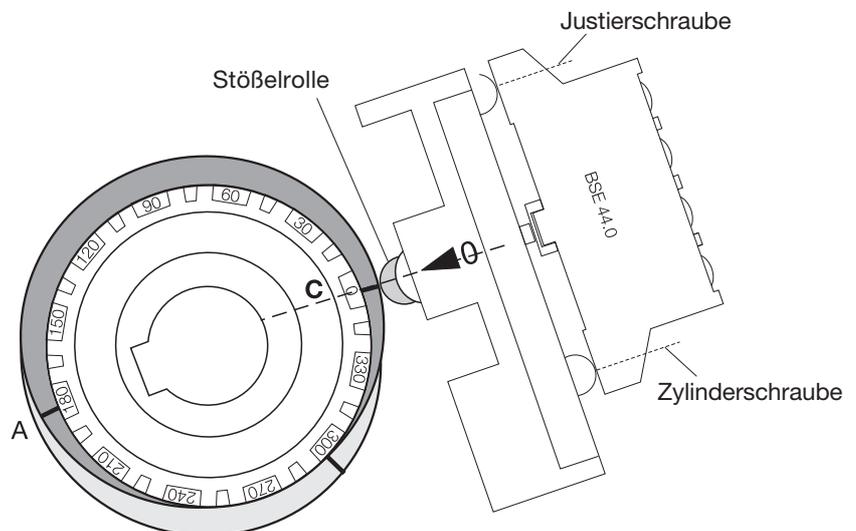


Bild 14: Schaltelement austauschen und justieren am Beispiel BSE 44, Einschalt- punkt bei Kerbe C

Antriebsseite wechseln

Falls sie den Antrieb auf die andere Seite des Schaltwerkes verlegen wollen, montieren Sie den Skalenring und die Abdeckhaube auf das andere Wellenende (Bild 15).

Beachten Sie unbedingt

- die Drehrichtung der Schaltwelle
- die folgende Vorgehensweise:

1. Das Schaltwerk auf einer ebenen Fläche abstellen.
2. Die Abdeckhaube abschrauben.
- 3 Die Welle so drehen, dass die Schraube des Skalenrings oben liegt. Damit liegt zugleich die Gradzahl 260 oben.

Achtung!

Die Welle nicht mehr drehen!

4. Die Schraube am Skalenring lösen und den Skalenring abziehen, aber nicht drehen.
5. Den Skalenring um 180° kippen und auf das andere Wellenende stecken. Die Gradzahl 260 muss wieder oben liegen!
6. Die Schraube am Skalenring leicht festdrehen.
7. Die Abdeckhaube mit der Markierung nach oben festschrauben.

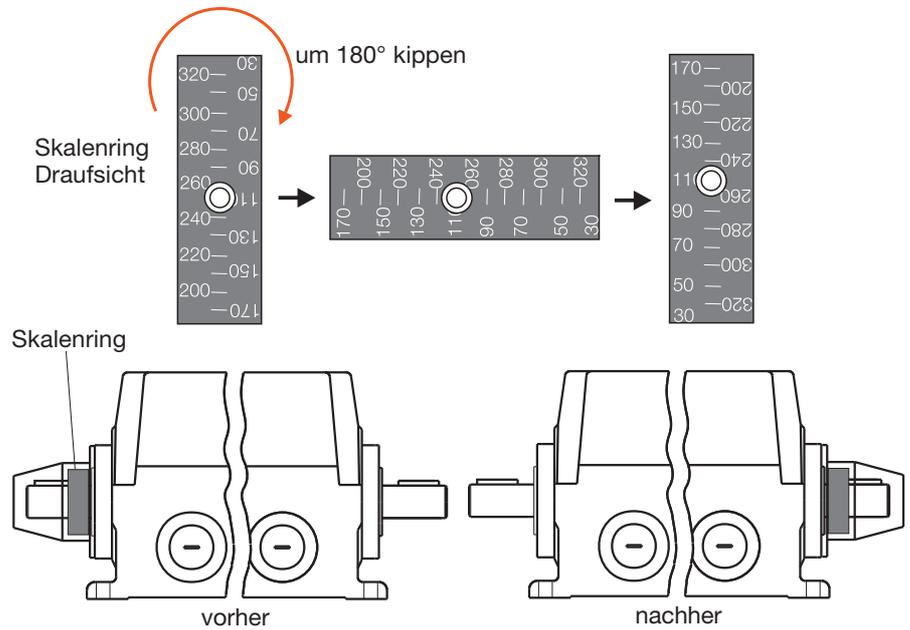


Bild 15: Antriebsseite von rechts nach links wechseln (Beispiel)

Technische Daten

Gehäusewerkstoff	Aluminiumguss, korrosionsbeständig, eloxierte Oberfläche
Kabeleinführung im Gehäuse	Gewinde M25x1,5
Schaltwelle	Stahl, in wartungsfreien Wälzlagern gelagert
Nockenringe	Stahl, Laufflächen gehärtet und geschliffen
Stößelwerkstoff	Stahl (rostbeständig); mit eingebautem Kugellager als Laufrolle
Schmierung	keine, da wartungsfrei, Stößel in DU-Buchse geführt
Schutzart	IP 65 nach DIN 40050
Drehzahl	max. 200/min
Kleinster Öffnungswinkel	15°
Zulässige Umgebungstemperatur	-5...+80 °C
Lebensdauer	>30 Mio. Umdrehungen

mit Sicherheits-Schaltelement

BSE 61 (nach DIN EN 60204-1)

Schaltbild, Bauform



Schaltelement

Kontaktwerkstoff	Feinsilber
Schaltprinzip	Schleichschaltung, Zwangstrennung
Kontaktsystem	Öffner zwangsöffnend Doppelunterbrechung
Kontaktanordnung	Öffner 21 + 22
Anschlussquerschnitt (mit Andernendhülse)	max. 2x1,5 mm ²
Anschlussart	Schraubanschluss M3

Mechanische Daten

Schaltbetätigungskraft am Schaltstößel	max. 15 N
Prellzeit	keine
Umschaltzeit	keine
Schalzhäufigkeit	300 Schaltungen/min
Gehäusewerkstoff	Duro- und Thermoplast
Umgebungstemperatur T _a	-5...+80 °C

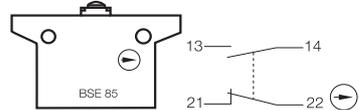
Elektrische Daten

Isolation	Gruppe C (VDE 0110)
Nennspannung	250 V AC
Dauerstrom	6 A
Mindestlast bei 24 V DC	≥ 20 mA
Übergangswiderstand	< 40 mΩ
Schaltvermögen	abhängig von Anfahrgeschwindigkeit und Schalzhäufigkeit
AC 480 V, 40...60 Hz	
AC 250 V, 40...60 Hz	
DC 220 V	
DC 24 V	

Lebensdauer

mechanisch	> 30 Mio. Schaltspiele (VDE 0660) abhängig von Belastung, Schalzhäufigkeit
Zulassung	CSA

BSE 85 (nach DIN EN 60204-1)



Kontaktwerkstoff	Feinsilber
Schaltprinzip	Sprungschaltung, Zwangstrennung
Kontaktsystem	Zweikreiswechsler, Schließer mit Sprungfunktion, Öffner zwangsöffnend, Doppelunterbrechung, galvanisch getrennt
Kontaktanordnung	Schließer 13 + 14 Öffner 21 + 22
Anschlussquerschnitt (mit Andernendhülse)	max. 2x1,5 mm ²
Anschlussart	Schraubanschluss M3,5

Schaltbetätigungskraft am Schaltstößel	min. 30 N
Prellzeit	≤3 ms
Umschaltzeit	≤5 ms
Schalzhäufigkeit	160 Schaltungen/min
Gehäusewerkstoff	Thermoplast
Umgebungstemperatur T _a	-5...+80 °C

Isolation	Gruppe C (VDE 0110)
Nennspannung	500 V AC
Dauerstrom	6 A
Mindestlast bei 24 V DC	≥ 20 mA
Übergangswiderstand	< 40 mΩ
Schaltvermögen	abhängig von Anfahrgeschwindigkeit und Schalzhäufigkeit
AC 480 V, 40...60 Hz	
AC 250 V, 40...60 Hz	
DC 220 V	
DC 24 V	

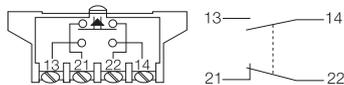
mechanisch	> 1 Mio. Schaltspiele (VDE 0660) abhängig von Belastung, Schalzhäufigkeit
Zulassung	cULus

Technische Daten Fortsetzung)

mit Schaltelement

Schaltbild, Bauform

BSE 44.0 (nach DIN 43 695)



Schaltelement

Kontaktwerkstoff

Feinsilber, vergoldet

Schaltprinzip

Sprungschaltung

Kontaktsystem

Zweikreiswechsler, ein Schließer und ein Öffner, galvanisch und thermisch getrennt

Kontaktanordnung

Schließer 13 + 14
Öffner 21 + 22

Anschlussquerschnitt (mit Andernendhülse)

max. 2x1,5 mm²

Anschlussart

Schraubanschluss M3

Mechanische Daten

Schaltbetätigungskraft am Schaltstößel

min. 20 N

Prellzeit

≤ 1,5 ms

Umschaltzeit

≤ 10 ms

Schalthäufigkeit

300 Schaltungen/min

Gehäusewerkstoff

Duro- und Thermoplast

Umgebungstemperatur T_a

-5...+80 °C

Elektrische Daten

Isolation

Gruppe C (VDE 0110)

Nennspannung

250 V AC

Dauerstrom

6 A

Mindestlast bei 24 V DC

≥ 20 mA

Übergangswiderstand

< 40 mΩ

Schaltvermögen

AC 480 V, 40...60 Hz

-

AC 250 V, 40...60 Hz

6 A, cos φ = 1

2 A, cos φ = 0,8

1 A, cos φ = 0,4

DC 220 V

0,5 A, L/R = 200 ms

DC 24 V

4 A, L/R = 200 ms

Lebensdauer

mechanisch

> 30 Mio. Schaltspiele (VDE 0660)
abhängig von Belastung, Schalthäufigkeit

Zulassung

UL, CSA

BSE 67



Silber mit parallellaufenden Rillen in den Schnappfedern

Sprungschaltung

Einpoliger Wechsler

Schließer C + NO

Öffner C + NC

max. 2x1,5 mm²

Schraubanschluss

max. 3,6 N

keine

keine

300 Schaltungen/min

Phenolharz

-5...+80 °C

Gruppe C (VDE 0110)

500 V AC

6 A

≥ 20 mA

< 20 mΩ

15 A, cos φ = 1

15 A, cos φ = 0,8

0,25 A, L/R = 200 ms

-

> 30 Mio. Schaltspiele (VDE 0660)
abhängig von Belastung, Schalthäufigkeit

VDE, UL, CSA

BSW 813-493, -494, -495

Mechanische Schaltwerke mit Sicherheitsschaltstellen

Ausführungen

Beispiele:

BSW 813-493-X64-12L2

BSW 813-494-X64-03K3

BSW 813-495-X64-09L3

BSW 813- -X64- -xxxx

Schaltwerk	Anzahl Schaltstellen	Wellenenden Ø20 mm	Antriebsart	Sondernummer für Mischbestückung
493 Schleichschaltelement BSE 61 nach DIN EN 60204-1/VDE 0113 oder Mischbestückung BSE 61 + BSE 44	03 06 09 12 20	L Achslänge 40 mm K Achslänge 20 mm	2 Antrieb links, Drehrichtung rechts und links 3 Antrieb rechts, Drehrichtung rechts und links	der Schaltelemente und/oder der Schalt- nocken (Standard- und Sondernocken)
494 Schleichschaltelement BSE 61 nach DIN EN 60204-1/VDE 0113 oder Mischbestückung BSE 61 + BSE 67				
495 Sprungschaltelement BSE 85 nach DIN EN 60204-1/VDE 0113 oder Mischbestückung BSE 85 + BSE 44				

Zubehör

2 Ersatz-Verstellschlüssel zur Einstellung der Schaltpunkte an Schaltwerken:

Bestellbezeichnung 706 883

Über-/Untersetzungsgetriebe

für Schaltwerke mit Wellenende
L = 40 mm

Bestellbezeichnung BG-GV

Aufsteckeinheit zur Drehzahlüberwachung

für Schaltwerke mit Wellenende
L = 40 mm, mit 1 Schaltstelle

Bestellbezeichnung BSW 502-00-46

Aluminiumgehäuse

Komponenten der Impulsaufnahme
(pro Schaltstelle):

Zahnscheibe mit 30 Zähnen (30
Impulse/Umdrehung)

Induktives Schaltelement BES 517-
110 (Code PA).

Kupplung

für direkte Kupplung von Schaltwerken

Bestellbezeichnung:

BSW 502-00-34
für Wellenende L = 40 mm

BSW 502-00-24
für Wellenende L = 20 mm

Geeignet zur direkten Kupplung von
Schaltwerken.

Mit Kupplungsschutz aus Plexiglas.

User's Guide



Mechanical Rotary Cam Switches

with switch element to
DIN EN 60204-1 / VDE 0113

BSW 813-493-X64

BSW 813-494-X64

BSW 813-495-X64

CE The CE Marking is your guarantee that our products meet the requirements of EC Directive 2004/108/EC (EMC Directive) and 73/23/EC (Low-Voltage Directive).

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germany
Phone. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.com
■ www.balluff.com

Read this manual before installing the mechanical rotary cam switch and placing it in operation.

Intended Use

Mechanical rotary cam switches are installed for use in a machine or system.

They are used for controlling, automating, monitoring and counting work and cycle sequences based on given movements of a machine. Mechanical rotary cam switches may only be used for these purposes.

BSW 813- rotary cam switches are equipped with safety switch devices to DIN EN 60204-1/VDE 0113, which

can be used for safety functions such as emergency stops or end position limitation.

Unauthorized intervention and unallowed use will result in loss of warranty and liability claims.

Safety Notes

Prevailing safety regulations and codes must be observed for using the rotary cam switches.

In particular, measures must be taken to ensure that a defect in the rotary cam switch will not result in hazards to persons or equipment. These measures include the installation of additional safety limit switches, emergency stop switches and maintaining the permissible ambient conditions.

Personnel Qualifications

Installation and setup are to be performed only by trained specialists.

Scope

This Guide applies to the following mechanical rotary cam switches:

- BSW 813-493-...
- BSW 813-494-...
- BSW 813-495-...

An overview of the various versions can be found in the section "Versions".

Drive

The following torque values are required in order to turn the shaft of the rotary cam switch while simultaneously activating all plungers:

- 3-position BSW: 1 Nm
- 6-position BSW: 1.2 Nm
- 9-position BSW: 2.0 Nm
- 12-position BSW: 2.5 Nm
- 20-position BSW: 4 Nm

If multiple rotary cam switches are coupled together, the torques for the individual rotary cam switches add up accordingly.

When the rotation speed is changed using gearing, the torque changes also in relation to the step-up or step-down.

Connections

Danger!



Electrical Voltage.
Shock hazard from contact.
Before working on switch elements, disconnect the power plug. Reattach the guard after you are finished.

Installation

Dimensions

Number of switch positions	3	6	9	12	20
Dimensions in mm					
A	125	185	245	305	503
B	105	165	225	285	483
C, Version L	199	259	319	379	577
C, Version K	159	219	279	339	537
No. of cable fittings	3	4	5	5	7

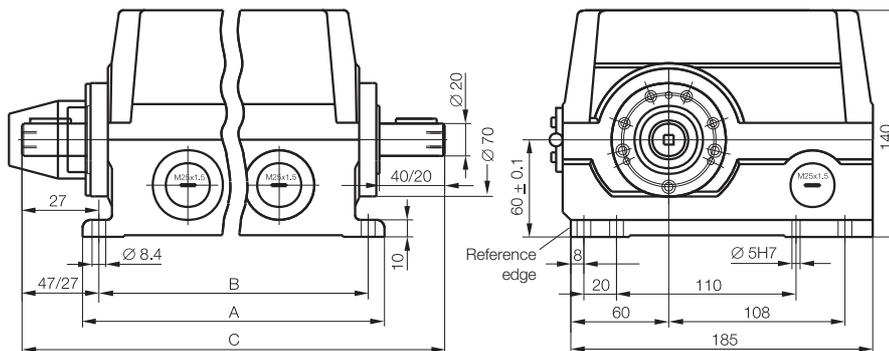


Fig. 1: Dimensional drawing

Note the reference edge of the rotary cam switch (Fig. 1) when determining the exact position!

Never remove the anti-friction compound (Molicote) from the contact surfaces of the cam discs; this will reduce the life expectancy of the discs.

1. Use M8 bolts to attach the rotary cam switch to the machine in any orientation.
2. Flange-mount the drive at the free shaft end (Woodruff key or M10 center thread).
Note direction of rotation of the shaft.

Caution!

Authorized drives: chain drives without tensioned chain, directly flanged gear
Unauthorized drives: belt drives and all other drives that continuously apply radial forces to the shaft end.

M25x1.5 cable fittings are located on three sides of the lower section for electrical installation.

Which terminals of the switch elements are connected depends on the pulse length (see Switch Element section and Technical Data). Always ground the rotary cam switch housing to the inside of the housing using the protection ground connections.

Setting and Display Elements

Setting elements

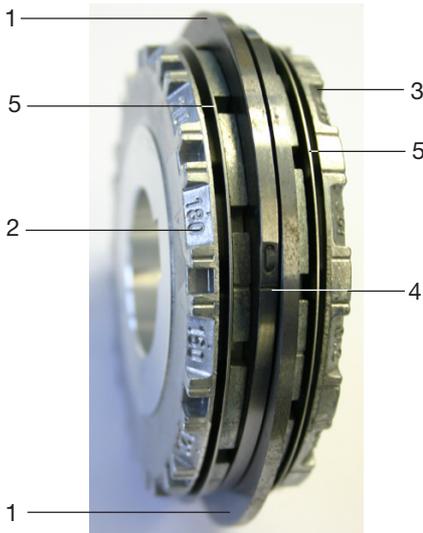
On each cam ring are two switch points with notches marked A and C on one ring and B and D on the second ring (Fig. 2).

The two cam rings can be rotated independently to set the desired pulse length.

The support ring and compression disc have opposing scales which are used for stepless setting of the pulse length between 0° and 360°.

The switch-on point can lie at any number of degrees, likewise the switch-off point.

Display elements



- 1 Two cam rings with adjusting rings
- 2 Support ring with degree markings
- 3 Thrust washer with degree markings
- 4 Notch with letter
- 5 Cam locking plate

Fig. 2: Parts of the cam ring set

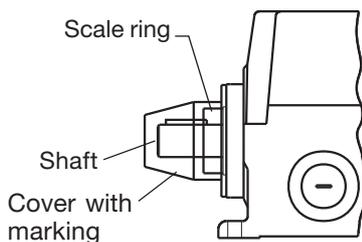


Fig. 3: Reading off the position of the shaft

The scale ring, which is also scaled in both directions, allows the respective position of the switch points to be read off (Fig. 3).

Example (Fig. 4):

As soon as the number of degrees for the switch-on point (here 0°) lies in the center of the plunger (arrow 1), the same number of degrees is shown on the marking of the cover (arrow 2). The same applies to the switch-off point.

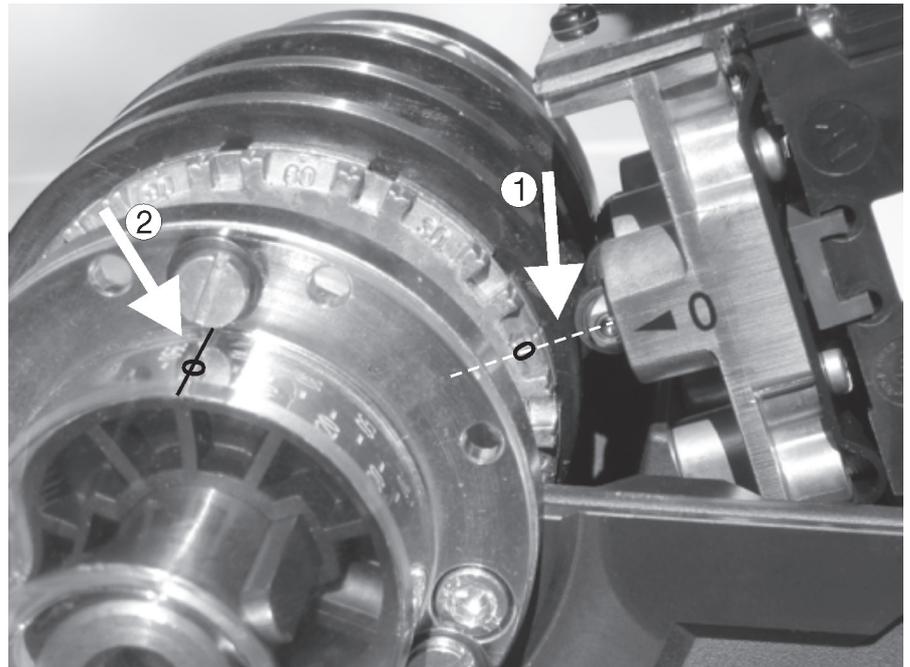


Fig. 4: Reading off the switch-on and off point on the scale ring. Switch-on point to 0°

Important for reading and setting the switch point position!

Which of the degree marks on the scale ring do I read off?
 That depends on the direction of rotation of the shaft.

Note the following rule: Always use the degree scale which increases opposite the direction of rotation of the shaft (Fig. 5).

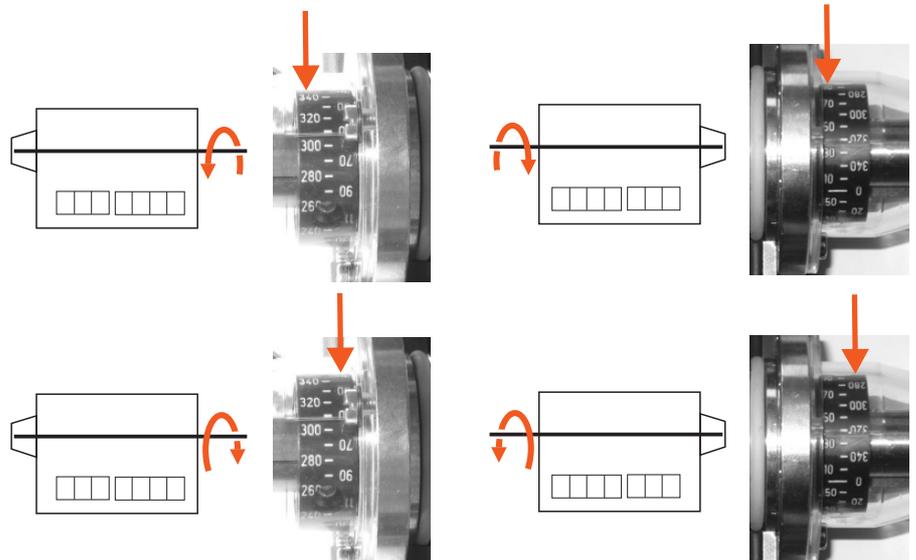


Fig. 5: Which degree scale depends on the shaft rotation direction and drive side

Setting switching pulses for safety switch elements

Connecting the switch element

The safety switch devices are marked with red paint.

The switch element BSE 85 is also fitted with a normal switch device (connections 13-14, N.O.), which does not fulfill a safety function. This switch device can be used for a control signal.

Pulse length

Safety switch devices generate a pulse as long as the N.C. is not actuated.

A maximum pulse length setting of 180° can be selected with the standard 180° cam rings.

Pulse lengths greater than 180° can be selected using special 30°, 60° or 90° cam rings, for example (see chapter "Model").



Use this scale

Support ring with degree markings

Fig. 6: Setting switching pulse using the example of a rotary cam switch with right side drive and left-rotation

Setting

Note the min. opening angle for each switch element model and the corresponding max. rotational speed (see table).

Opening angle	max. rotational speed
10°	100 rpm
>15°	200 rpm

- 1 Use an appropriate open-ended wrench to hold the shaft from turning.
- 2 Use the adjusting tool to turn the cam rings to the desired pulse position.
Caution!
 To set the two rings, use only the scale which increases opposite the shaft direction of rotation!
 (Example Fig. 6).

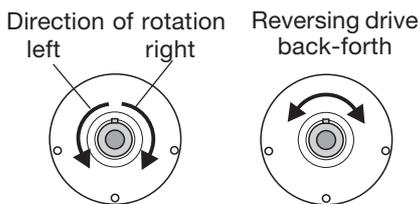
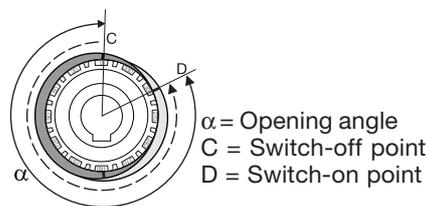


Fig. 7: Directions of rotation. View of free shaft end

- 3 Secure the switch discs on the safety switch devices to prevent them from turning: use a hammer and a punch to bend the locking plate into at least 2 grooves (Fig. 8).

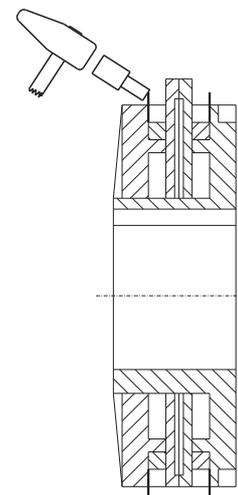
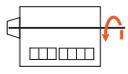


Fig. 8: Bending the locking plate

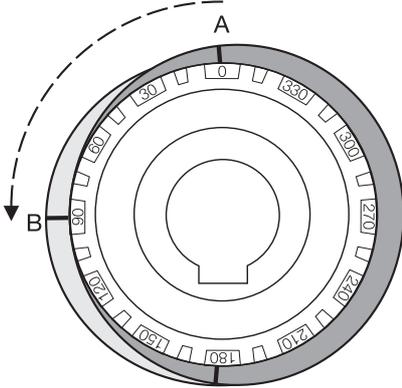
Setting switching pulses for safety switch elements (continued)



Setting example for right-side drive and clockwise rotation

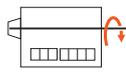
For pulse lengths $<180^\circ$:
 Set notch A at the switch on point, e.g. 0° (Fig. 9).
 Set notch B to the switch off point, e.g. 90° .

Pulse length 90°



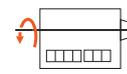
Switch-on point: A 
 Switch-off point: B

Fig. 9: Example for on-/off-point for pulse length $<180^\circ$



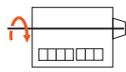
Setting example for right-side drive and clockwise rotation

For pulse lengths $<180^\circ$:
 Set notch B at the switch on point, e.g. 0° .
 Set notch A at the switch off point, e.g. 90° .



Setting example for right-side drive and clockwise rotation

For pulse lengths $<180^\circ$:
 Set notch B at the switch on point, e.g. 0° .
 Set notch A at the switch off point, e.g. 90° .



Setting example for left-side drive and clockwise rotation

For pulse lengths $<180^\circ$:
 Set notch A at the switch on point, e.g. 0° .
 Set notch B to the switch off point, e.g. 90° .

Setting switching pulses for standard switch elements

Connecting the switch element

Depending on the pulse length, the following terminals on the switch element are connected:

Switch element BSE 44.0

- For pulse lengths >180° connect 13 and 14 (N.O.)
- For pulse lengths <180° connect 21 and 22 (N.C.)

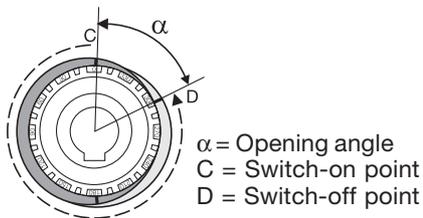
Switch element BSE 67

- For pulse lengths >180° connect C and NO
- For pulse lengths <180° connect C and NC

Setting

Note the min. opening angle for each switch element model and the corresponding max. rotational speed (see table).

Opening angle	max. rotational speed
10°	100 rpm
15°	200 rpm
45°	300 rpm
75°	700 rpm



- 1 Use an appropriate open-ended wrench to hold the shaft from turning.
- 2 Use the adjusting tool to turn the cam rings to the desired pulse position.
Caution!
 To set the two rings, use only the scale which increases opposite the shaft direction of rotation!
 (Example Fig. 6)

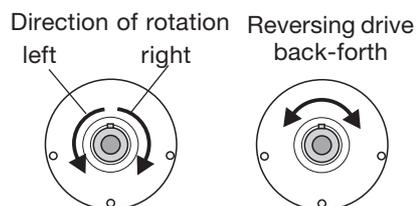
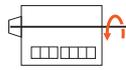


Fig. 10: Directions of rotation. View of free shaft end



Setting example for right-side drive and clockwise rotation

- a) For pulse lengths >180°:
 Set notch C to the switch-on point, e.g. 0° (Fig. 11).
 Set notch D to the switch-off point, e.g. 300°.

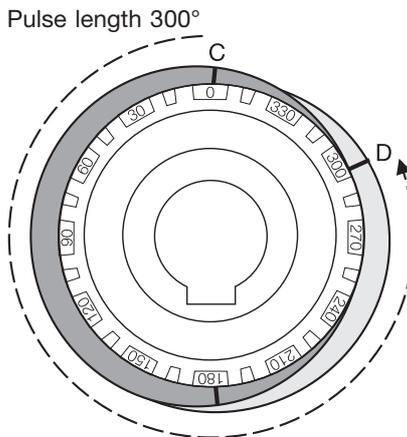


Fig. 11: Example of switch-on/off point for pulse length >180°

- b) For pulse lengths <180°:
 Set notch A to the switch-on point, e.g. 0° (Fig. 12).
 Set notch B to the switch off point, e.g. 90°.

Note: Remember to make the switch element connections depending on the pulse length!

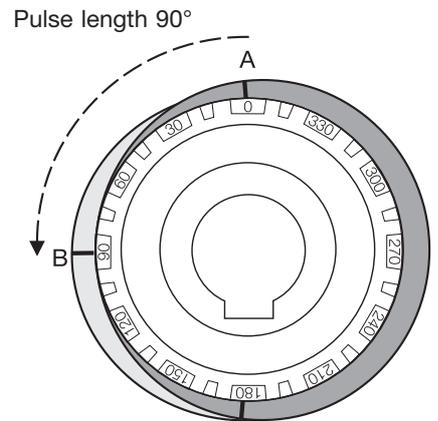
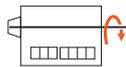


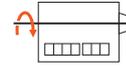
Fig. 12: Example of switch-on/off point for pulse length <180°



Setting example for right-side drive and clockwise rotation

- a) For pulse lengths >180°:
 Set notch D at the switch on point, e.g. 0°.
 Set notch C at the switch off point, e.g. 300°.
- b) For pulse lengths <180°:
 Set notch B at the switch on point, e.g. 0°.
 Set notch A at the switch off point, e.g. 90°.

Note: Remember to make the switch element connections depending on the pulse length!



Setting example for left-side drive and clockwise rotation

- a) For pulse lengths >180°:
 Set notch C at the switch on point, e.g. 0°.
 Set notch D to the switch-off point, e.g. 300°.
- b) For pulse lengths <180°:
 Set notch A at the switch on point, e.g. 0°.
 Set notch B to the switch off point, e.g. 90°.

Note: Remember to make the switch element connections depending on the pulse length!



Setting example for right-side drive and clockwise rotation

- a) For pulse lengths >180°:
 Set notch D at the switch on point, e.g. 0°.
 Set notch C at the switch off point, e.g. 300°.
- b) For pulse lengths <180°:
 Set notch B at the switch on point, e.g. 0°.
 Set notch A at the switch off point, e.g. 90°.

Commissioning

Ensure that all safety regulations are observed!

Check connections

Note! Before you switch on the power, check the connections carefully.

Switching the system on

If the rotary cam switch is part of a controlled loop system whose parameters have not yet been set, be sure that no hazards can result from unexpected movement.

Checking system functions

After installing the system or replacing the switch element, check all functions as follows:

1. Turn on power to the equipment.
2. Check whether all signals are output.
3. Check whether the rotation direction of the drive agrees with the rotation direction of the rotary cam switch.
 If not, correct your installation.

Regular checking

The functional capability of the rotary cam switch and all the associated components should be checked regularly.

Malfunctions

If there are any signs that the rotary cam switch is not working properly, take it out of service and secure against unauthorized use. .

Replacing the switch element

Switch elements BSE 61 and BSE 85

1. Tighten the new switch element using the cheese-head screw (Fig. 13).
2. Turn the shaft towards the switch-off point until the plunger is positioned centrally on marking C or A.
3. Insert the adjusting screw until the switch element is deactivated.
 This sets the switch point of the new switch element.

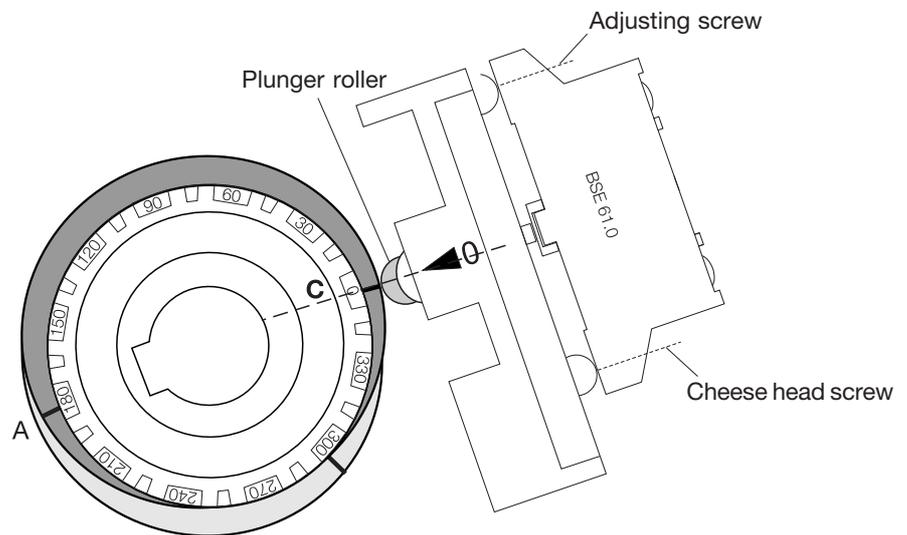


Fig. 13: Replacing and adjusting the switch element using the example of a BSE 61, switch-off point at notch C

Switch elements BSE 44 and BSE 67

1. Tighten the new switch element using the cheese-head screw (Fig. 14).
2. Adjust the switch-on point as follows:
 For pulse length >180° set the notch C (marks the switch-on point) to the middle of the plunger roller (arrow on plunger body).
 For pulse lengths <180° set the notch A (switch-on point) to the middle of the plunger roller.
3. Insert the adjusting screw until the switch element is activated.
 This sets the switch-on point on the new switch element.

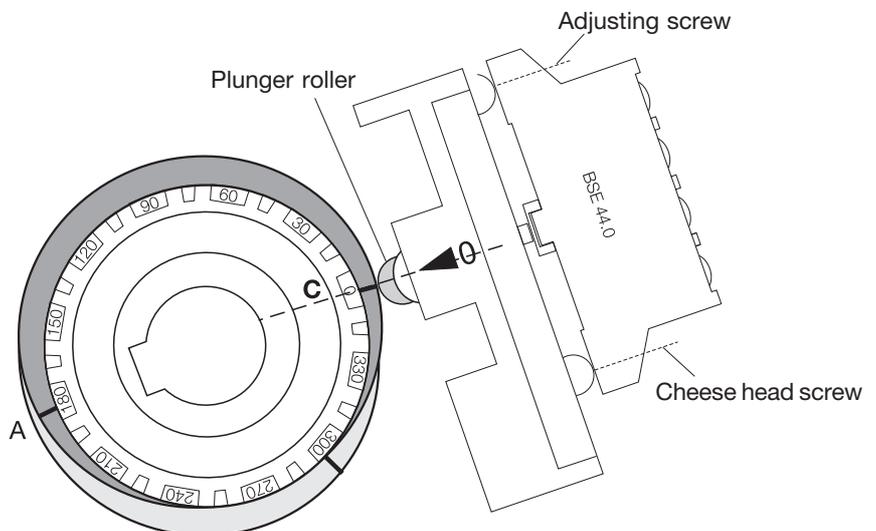


Fig. 14: Replacing and adjusting the switch element using the example of a BSE 44, switch-on point at notch C

Changing the drive side

To change the drive to the other side of the rotary cam switch, attach the scale ring and cover to the other shaft end (Fig. 15).

NOTE:

- Direction of rotation of the shaft
- The following procedure:

1. Place the rotary cam switch on a flat surface.
2. Remove the cover.
3. Turn the shaft so that the screw on the scale ring points up. This places 260 degrees at the top.

Note!

Do not turn the shaft further!

4. Remove the screw on the scale ring and pull off but do not turn the scale ring.
5. Tilt the scale ring by 180° and attach it to the other shaft end. 260 degrees must still lie at the top!
6. Slightly tighten the screw on the scale ring.
7. Screw down the cover with the marking facing up.

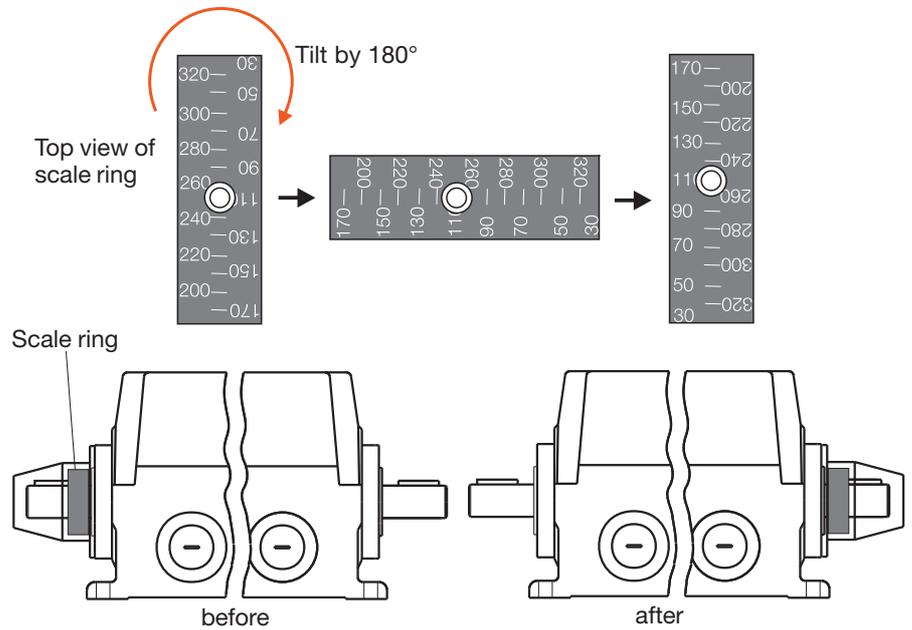


Fig. 15: Changing the drive side from right to left (example)

Technical data

Housing material	Cast aluminum, corrosion-resistant, anodized finish
Cable fitting in housing	Thread M25×1.5
Shaft	Steel, in maintenance-free roller bearings
Cam rings	Steel, run surfaces hardened and polished
Plunger material	Steel (rustproof); with built-in ball bearing as roller
Lubrication	None, maintenance-free, plunger in DU sleeve
Protection	IP 65 per DIN 40050
Speed	max. 200/min
Smallest opening angle	15°
Permissible ambient temperature	-5...+80 °C
Service life	> 30 mil. revolutions

with safety switch element BSE 61 (to DIN EN 60204-1)

Wiring diagram, style



Switch element	
Contact material	Silver
Switching principle	Creep switch circuit, forced opening
Contact system	Normally closed forced opening, double interruption
Contact arrangement	NC 21 + 22
Wire cross-section (with end ferrule)	max. 2×1.5 mm ²
Connection type	Screw connection M3

Mechanical data

Actuation force on switch plunger	max. 15 N
Bounce time	none
Switchover time	none
Switching frequency	300 operations/min
Housing material	Duroplast and Thermoplast
Ambient temperature range T _a	-5...+80 °C

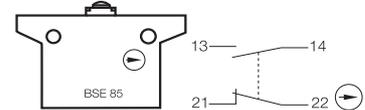
Electrical data

Isolation	Group C (VDE 0110)
Nominal voltage	250 V AC
Constant current	6 A
Minimum load at 24 V DC	≥ 20 mA
Contact resistance	< 40 mΩ
Switching capacity	
AC 480 V, 40...60 Hz	depending on speed and switching frequency
AC 250 V, 40...60 Hz	
DC 220 V	
DC 24 V	

Service life

Mechanical	> 30 mil. switching operations (VDE 0660) depending on load, switching frequency
Approval	CSA

BSE 85 (to DIN EN 60204-1)



	Silver
Switching principle	Snap switch circuit, forced opening
Contact system	Dual changeover, normally-open with snap function, normally-closed forced opening, double interruption, galvanically isolated
Contact arrangement	NO 13 + 14 NC 21 + 22
Wire cross-section (with end ferrule)	max. 2×1.5 mm ²
Connection type	Screw terminal M3.5

Actuation force on switch plunger	min. 30 N
Bounce time	≤ 3 ms
Switchover time	≤ 5 ms
Switching frequency	160 operations/min
Housing material	Thermoplast
Ambient temperature range T _a	-5...+80 °C

Isolation	Group C (VDE 0110)
Nominal voltage	500 V AC
Constant current	6 A
Minimum load at 24 V DC	≥ 20 mA
Contact resistance	< 40 mΩ
Switching capacity	
AC 480 V, 40...60 Hz	-
AC 250 V, 40...60 Hz	2 A, cos φ = 0.8
DC 220 V	-
DC 24 V	-

Mechanical	> 1 mil. switching operations (VDE 0660) depending on load, switching frequency
Approval	cULus

BSW 813-493, -494, -495

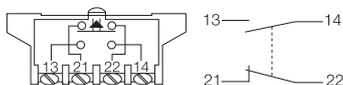
Mechanical Rotary Cam Switches with Safety Switch Devices

Technical data (cont.)

With switch element

BSE 44.0 (to DIN 43 695)

Wiring diagram, style



Switch element

Contact material	Silver, gold plated
Switching principle	Snap switch
Contact system	Dual changeover, one NO and one NC, galvanically and thermally isolated
Contact arrangement	NO 13 + 14 NC 21 + 22
Wire cross-section (with end ferrule)	max. 2x1.5 mm ²
Connection type	Screw connection M3

Mechanical data

Actuation force on switch plunger	min. 20 N
Bounce time	≤ 1,5 ms
Switchover time	≤ 10 ms
Switching frequency	300 operations/min
Housing material	Duroplast and Thermoplast
Ambient temperature range T _a	-5...+80 °C

Electrical data

Isolation	Group C (VDE 0110)
Nominal voltage	250 V AC
Constant current	6 A
Minimum load at 24 V DC	≥ 20 mA
Contact resistance	< 40 mΩ
Switching capacity	
AC 480 V, 40...60 Hz	-
AC 250 V, 40...60 Hz	6 A, cos φ = 1 2 A, cos φ = 0.8 1 A, cos φ = 0.4
DC 220 V	0.5 A, L/R = 200 ms
DC 24 V	4 A, L/R = 200 ms

Service life

Mechanical	> 30 mil. switching operations (VDE 0660) depending on load, switching frequency
Approval	UL, CSA

BSE 67



Silver with parallel grooves in the snap springs

Snap switch
Single-pole changeover

Contact arrangement	NO C + NO NC C + NC
Wire cross-section (with end ferrule)	max. 2x1.5 mm ²
Connection type	Screw terminal

Actuation force on switch plunger	max. 3.6 N
Bounce time	none
Switchover time	none
Switching frequency	300 operations/min
Housing material	Phenolic resin
Ambient temperature range T _a	-5...+80 °C

Isolation	Group C (VDE 0110)
Nominal voltage	500 V AC
Constant current	6 A
Minimum load at 24 V DC	≥ 20 mA
Contact resistance	< 20 mΩ
Switching capacity	
AC 480 V, 40...60 Hz	15 A, cos φ = 1 15 A, cos φ = 0.8
DC 220 V	0.25 A, L/R = 200 ms
DC 24 V	-

Mechanical	> 30 mil. switching operations (VDE 0660) depending on load, switching frequency
Approval	VDE, UL, CSA

BSW 813-493, -494, -495

Mechanical Rotary Cam Switches with Safety Switch Devices

Versions

Examples:

BSW 813-493-X64-12L2

BSW 813-494-X64-03K3

BSW 813-495-X64-09L3

BSW 813-	-X64-	-xxxx	No. of switch positions		Shaft ends Ø20 mm		Drive type		Special number for mixed configuration of switch elements and/or switch cams (standard and special cams)
493	Inching switch element BSE 61 to DIN EN 60204-1/VDE 0113 or mixed configuration BSE 61 + BSE 44	03	06	09	L	Exposed length 40 mm	2	Drive left side, rotation direction clockwise and counterclockwise	
494	Inching switch element BSE 61 to DIN EN 60204-1/VDE 0113 or mixed configuration BSE 61 + BSE 67	12	20	K	Exposed length 20 mm	3	Drive right side, rotation direction clockwise and counterclockwise		
495	Snap switch element BSE 85 to DIN EN 60204-1/VDE 0113 or mixed configuration BSE 85 + BSE 44								

Accessories

2 Replacement adjusting tool

for setting the switch points on rotary cam switches:

Ordering code 706 883

Step-up / step-down gearing

for rotary cam switches with shaft end L = 40 mm

Ordering code BG-GV

Add-on unit for speed monitoring

for rotary cam switches with shaft end L = 40 mm, with 1 switch position

Ordering code BSW 502-00-46

Aluminum housing

Components for pulse sensor (per switch position):

Toothed disc with 30 teeth (30 pulses/revolution)

Inductive switch element BES 517-110 (Code PA)

Coupling

for directly coupling rotary cam switches

Order designation:

BSW 502-00-34

for shaft end L = 40 mm

BSW 502-00-24

for shaft end L = 20 mm

Suitable for directly coupling rotary cam switches.

With Plexiglas coupling guard