

Betriebsanleitung

Molchortungsgerät

100592 – 18.06.2004

Inhalt	Seite
1	Verwendungszweck 1
2	Aufbau und Wirkungsweise 2
3	Technische Ausführung..... 3
3.1	Technische Ausführung der Sendeeinrichtung..... 3
3.2	Technische Ausführung der Empfangseinrichtung 4
4	Inbetriebnahme 5
4.1	Inbetriebnahme der Sendeeinrichtung 5
4.2	Inbetriebnahme der Empfangseinrichtung..... 5
5	Batteriewartung 6
5.1	Batterie der Sendeeinrichtung 6
5.2	Batterie der Empfangseinrichtung 6
6	Praktische Arbeit 7
6.1	Funktionskontrolle 7
6.2	Verfolgung eines fahrenden Molches 7
6.3	Meldung der Durchfahrt eines Molches..... 7
6.4	Ortung eines festgefahrenen Molches..... 8
6.5	Tiefenmessung eines festgefahrenen Molches 8
7	Theorie und physikalisches Prinzip 9
Anhang 11
Übersicht: Typen der Sendemolche 11
Übersicht: Zuordnung Ladengeräte – Sendemolche 13

1 Verwendungszweck

Leitungsmolche werden beispielsweise eingesetzt zur Chargentrennung beim Öltransport in Pipelines (Trennung unterschiedlicher Ölsorten) oder zur Reinigung von Leitungen.

Aus verschiedenen Gründen kann es vorkommen, dass ein Leitungsmolch irgendwo auf freier Strecke in der Leitung stecken bleibt (z. B. durch Auffahren auf ein unbekanntes Hindernis).

Mit Molchortungsgeräten können Leitungsmolche aufgespürt werden, die in der Leitung verloren gegangen sind.

Für Sonderfälle kann das Molchortungsgerät auch als Molch-Meldegerät ausgeführt werden. In diesem Fall registriert das Gerät die Durchfahrt des Molches an einem bestimmten Leitungspunkt und sendet ein entsprechendes Signal an eine Überwachungsstation.

Voraussetzung für die Molchortung ist, dass die Trasse der Leitung auf mindestens 1 m genau bekannt ist.

(Zur Feststellung der Trasse stehen besondere Geräte und Ortungsmethoden zur Verfügung. Wir geben auf Anfrage gerne Auskunft).

2 Aufbau und Wirkungsweise

Das Molchortungsgerät besteht aus einer Sende- und einer Empfangseinrichtung. Beide sind batteriebetrieben und deshalb ortsunabhängig.

Die **Sendeeinrichtung ("Molchsender")** gibt während der Molchfahrt (und selbstverständlich auch bei einem möglichen Festsitzen des Leitungsmolches) laufend Sendesignale ab. Die Sendesignale werden von einer Spule mit Eisenkern erzeugt, indem sie ein pulsierendes magnetisches Wechselfeld abstrahlt. Das Wechselfeld durchdringt Rohrwandungen und Erdboden. Es kann deshalb oberirdisch mit Hilfe einer geeigneten Empfangseinrichtung zur Ortung des Molches genutzt werden.

Unbekannt ist, von welcher Verlegungstiefe an die Wirksamkeit des Verfahrens nicht mehr ausreicht, um genau zu orten. In 6 m Tiefe wurden Molche noch erfolgreich geortet.

Die tragbare **Empfangseinrichtung** besteht aus Suchspule, Verstärker und Kopfhörer.

Die in der Suchspule (= Empfangsantenne) vom Molchsender induzierten Spannungen werden mit Hilfe des Verstärkers optisch und akustisch wahrnehmbar gemacht. Entsprechend der Impulsfolge des Senders erscheinen Ausschläge am Zeigerinstrument und Tonsignale im Kopfhörer.

3 Technische Ausführung

3.1 Technische Ausführung der Sendeeinrichtung

Molchsender gibt es in verschiedenen Ausführungen (siehe Anhang). Die Typen F120 und F190 werden an einen vorhandenen Molch angeflanscht, die Typen SL 6“ und SL 8“ haben als "Selbstläufer" eigene Manschetten.

Der Molchsender ist mit aufladbarer Batterie ausgerüstet und für 100 bar Betriebsdruck ausgelegt. Die elektrischen Bauteile des Senders sind im Gehäuse fest vergossen, um eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Belastungen zu erreichen. Starke mechanische Belastungen treten insbesondere bei der Beschleunigung der Molche während der Molchfahrt auf.

Das Sendesignal ist impulsförmig, um die

- Betriebszeit der Batterie zu verlängern und
- Signale besser von Störungen unterscheiden zu können.

Es hat sich ein Ton-Pause-Verhältnis von jeweils einer Sekunde bewährt, d. h. eine Sekunde Sendesignal, anschließend eine Sekunde kein Sendesignal usw.

Das Gehäuse des Standard-Molchsenders besteht aus zwei Teilen:

- Batteriegehäuse (Stahl)
- Gehäuse des eigentlichen Senders (Kunststoff)

Für den Sender ist ein Kunststoffgehäuse erforderlich, damit das Sendesignal, welches bereits durch die Rohrwandung gedämpft wird, nicht noch zusätzlich abgeschwächt wird.

Hinweis zum Einbau in einen Molch:

Das Senderteil muss stets frei aus dem Molch herausragen, um das Sendesignal nicht unnötig abzuschwächen. Nur das Batterieteil darf sich innerhalb des metallischen Molchkörpers befinden (siehe Abb. 1).

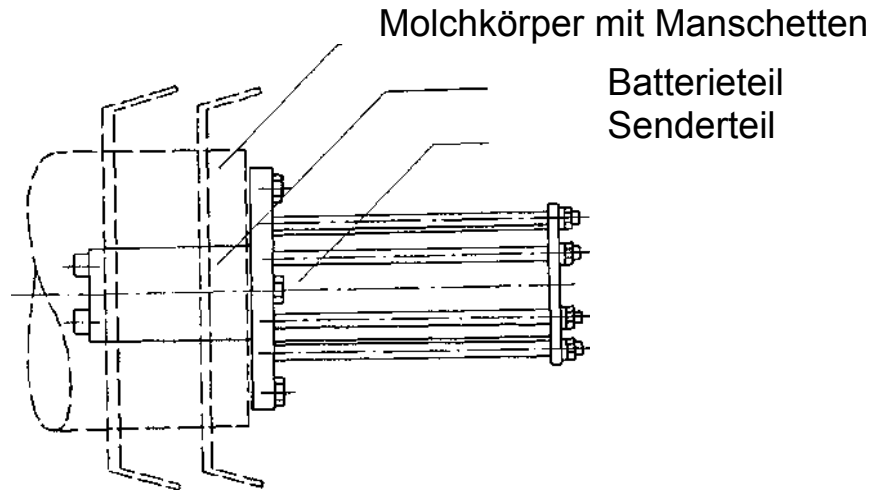


Abb. 1: Einbau des Molchsenders (schematische Darstellung). Das Senderteil bleibt frei.

Alle Sendertypen arbeiten nach demselben Prinzip und können mit der Empfangseinrichtung (Empfänger ME5, Suchspule FS 20 und Kopfhörer) geortet werden.

Für die Sendeeinrichtung wird ein auf die jeweilige Batteriekapazität abgestimmtes Batterieladegerät benötigt.

3.2 Technische Ausführung der Empfangseinrichtung

Der Molchsuch-Empfänger ist mit acht Batterien bestückt (1,5 V Babyzellen). Ihre Reihenschaltung ergibt eine Betriebsspannung von 12 V.

Zum Öffnen des Batteriefaches muss die Schraube unterhalb des Empfänger-Gehäuses gelöst werden. Ein Aufkleber im Batteriefach zeigt, wie die Batterien eingelegt werden müssen. (Polung beachten!)

Der Ladezustand der Batterien wird von einem kleinen Instrument auf der Frontplatte angezeigt. Beim Übergang des Zeigers von grün auf rot müssen die Batterien erneuert werden.

Der Stromverbrauch des Empfängers ist von der Lautstärke des Kopfhörers abhängig. Es kann mit einer Mindestbetriebszeit von ca. 100 Stunden gerechnet werden.

Sicherung gegen unbeabsichtigten Batterieverbrauch

Der Empfänger erst dann betriebsbereit, wenn

- die Steckkupplung der Suchspule eingestöpselt und
- der Einschaltknopf betätigt wurde.

Der Ladezustand der Batterien wird nur bei angeschlossener Suchspule angezeigt.

4 Inbetriebnahme

4.1 Inbetriebnahme der Sendeeinrichtung

Zum Einschalten des Molchsenders müssen Sie die zwei Kontakte am Ende des Batteriefaches mit der zugehörigen Lasche überbrücken.

4.2 Inbetriebnahme der Empfangseinrichtung

Verbinden Sie Suchspule und Kopfhörer an den entsprechenden Steckbuchsen mit dem Verstärker (siehe Abb. 2).

Schalten Sie den Verstärker mit dem Bedienungsknopf ein. Dieser dient gleichzeitig zur Regelung der Verstärkung.

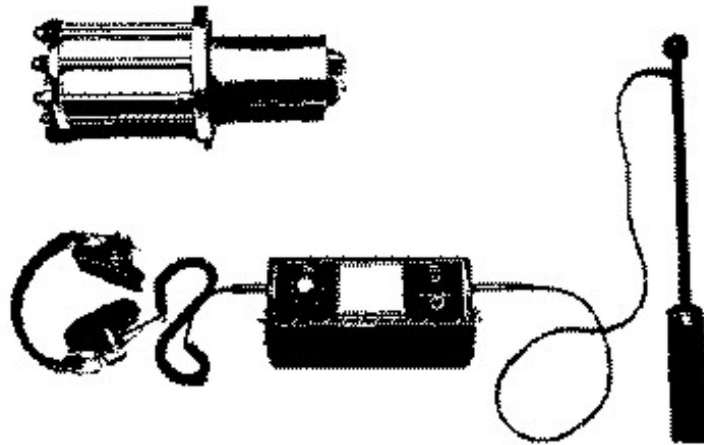


Abb. 2: Molchortungsanlage (Sende- und Empfangsteil)

5 Batteriewartung

5.1 Batterie der Sendeeinrichtung

Zu den verschiedenen Sendertypen gehören unterschiedliche Ladegeräte (siehe Anhang „Übersicht: Zuordnung Ladengeräte – Sendemolche“).

Die Ladezeit bei völlig entladener Batterie beträgt etwa 14 Stunden.

Beachten Sie, dass sich die Batterien auch während der Lagerung allmählich entladen. Nach 14-tägigem Nichtgebrauch des Senders ist eine Nachladezeit von etwa 5 Stunden erforderlich, um die Batterie wieder auf vollen Ladezustand zu bringen.

Achtung!

Der Sender besitzt keinen Schutz vor Überladung. Überschreiten Sie deshalb die angegebenen Ladezeiten nicht.

Achten Sie beim Laden der Batterien unbedingt auf die richtige Polung:

- **schwarze Klemme (Minus) des Ladegerätes an Masse (Minuspol)**
- **rote Klemme des Ladegerätes an die isoliert durchgeführte Messingschraube (Pluspol)**

5.2 Batterie der Empfangseinrichtung

Wechseln Sie die Batterien des Empfängers aus, sobald diese nicht mehr die erforderliche Spannung liefern (siehe Kap. 3.2).

6 Praktische Arbeit

6.1 Funktionskontrolle

Mit der Funktionskontrolle soll getestet werden, wie gut und bis zu welcher Entfernung das Sendesignal unter den vorhandenen Bedingungen (Verlegungstiefe, Wandstärke des Rohres, Umweltstörungen) empfangen werden kann.

Führen Sie die Funktionskontrolle durch, nachdem der eingeschaltete Molchsenders in die Leitung eingeführt und die Leitung verschlossen wurde (noch vor Beginn der Molchfahrt).

Nach dem Ergebnis der Funktionskontrolle richtet sich die Aussteuerung des Verstärkers.

Die Verstärkung sollte nicht höher als nötig eingestellt werden, um Störsignale möglichst weitgehend zu unterdrücken. (Störungen könnten durch benachbarte elektrische Leitungen oder auch bei ruckhafter Bewegung der Suchspule durch den Einfluss des magnetischen Erdfeldes hervorgerufen werden.)

6.2 Verfolgung eines fahrenden Molches

Die Verfolgung eines fahrenden Molches gelingt nur in seltenen Fällen.

Voraussetzung dafür ist eine möglichst gleichförmige Geschwindigkeit, die ein Fußgänger einhalten kann. Außerdem muss die Rohrtrasse auf ihrer ganzen Länge ohne Hindernisse begehbar sein.

In unwegsamem Gelände und bei zwei Mann Bedienungspersonal kann die Verfolgung erleichtert werden, wenn zwei Empfangseinrichtungen vorhanden sind.

6.3 Meldung der Durchfahrt eines Molches

Die Durchfahrt eines Molches an einer interessierenden Leitungsstelle kann einfach durch Abwarten festgestellt werden. Die Empfangseinrichtung die Suchspule muss dazu eingeschaltet sein und am interessierenden Leitungspunkt senkrecht auf den Boden gestellt werden.

Die Vorbeifahrt ist am An- und Abschwelen der Intensität der empfangenen Sendesignale deutlich zu erkennen.

Bei Molchgeschwindigkeiten von mehr als 10 m/s kann diese Methode nicht mehr mit Sicherheit angewendet werden, da die Möglichkeit besteht, dass der Sender den Beobachter gerade während einer Signalpause passiert.

6.4 Ortung eines festgefahrenen Molches

Die Ortung eines festgefahrenen Leitungsmolches erfolgt durch Abschreiten der Leitungs-Trasse. Dabei wird die **Suchspule senkrecht**, möglichst stoßfrei und ohne Pendeln über die Leitung geführt. In etwa 6 m Entfernung (Tiefenabhängigkeit!) wird das Impulssignal hörbar. Die Intensität des Signals wächst bei zunehmender Annäherung wächst an den festgefahrenen Leitungsmolch. Nachdem sie ein Maximum durchlaufen hat, fällt sie genau senkrecht über dem Molch auf ein Minimum (Null) ab. Geht man anschließend weiter, wird erneut ein Maximum durchlaufen, bevor das Signal verschwindet (siehe Abb. 3).

6.5 Tiefenmessung eines festgefahrenen Molches

Soll die Tiefe eines festgefahrenen Molches bestimmt werden, wird die **Spule waagrecht** gehalten (Spulenachse parallel zur Erdoberfläche). Senkrecht über dem Molchsender wird ein Maximum wahrgenommen, in gleichen Abständen vor und hinter dem Sender jedoch ein Minimum.

Faustformel zur Berechnung der Tiefe des Senders (siehe Abb. 3):

$$0,8 \times \text{Abstand der beiden Minima } B1 - B2$$

7 Theorie und physikalisches Prinzip

Das Verfahren zur Bestimmung von Ort und Tiefe eines feststehenden Molchsenders beruht auf dem physikalischen Prinzip des Induktionsgesetzes.

Aus diesem Gesetz folgt, dass die Größe der mit Hilfe der Empfangseinrichtung wahrnehmbaren optischen und akustischen Signale abhängig ist von

- a) der Stärke des magnetischen (Sender-) Wechselfeldes und
- b) dem Winkel, unter dem die magnetischen Kraftlinien die Längsachse der Suchspule schneiden.

Verlaufen Feldlinien und Spulenachse parallel, hat die induzierte Spannung ihren Maximalwert. Bilden Feldlinien und Spulenachse miteinander einen rechten Winkel, ist die induzierte Spannung Null (Minimum).

Wie aus Abb. 3 folgt, gibt es bei senkrechter Spulenhaltung nur eine Position (A), bei der sich Feldlinien und Spulenachse im rechten Winkel schneiden. Position A kennzeichnet also den **Ort** des Senders.

Bei waagerechter Spulenhaltung ergeben sich dagegen zwei Positionen (B1 und B2), bei denen sich Feldlinien und Spulenachse senkrecht schneiden. Der Abstand B1 - B2 ist abhängig von der **Tiefe t** des Molches und kann deshalb zur Tiefenmessung herangezogen werden (siehe Abschnitt 6.5).

Eine Molchortung ist nahezu unmöglich, wenn sich die Rohrleitung in Salzwasser befindet. Infolge der elektrischen Leitfähigkeit des Salzwassers wird das magnetische Wechselfeld des Senders gedämpft (Wirbelstrom-Effekt), so dass das Signal nicht mehr über ausreichende Entfernungen übertragen werden kann.

Lager- und Betriebstemperaturen:

Die Molche sind aufgrund der Batterien nur bis ca. 50 °C einsetzbar.

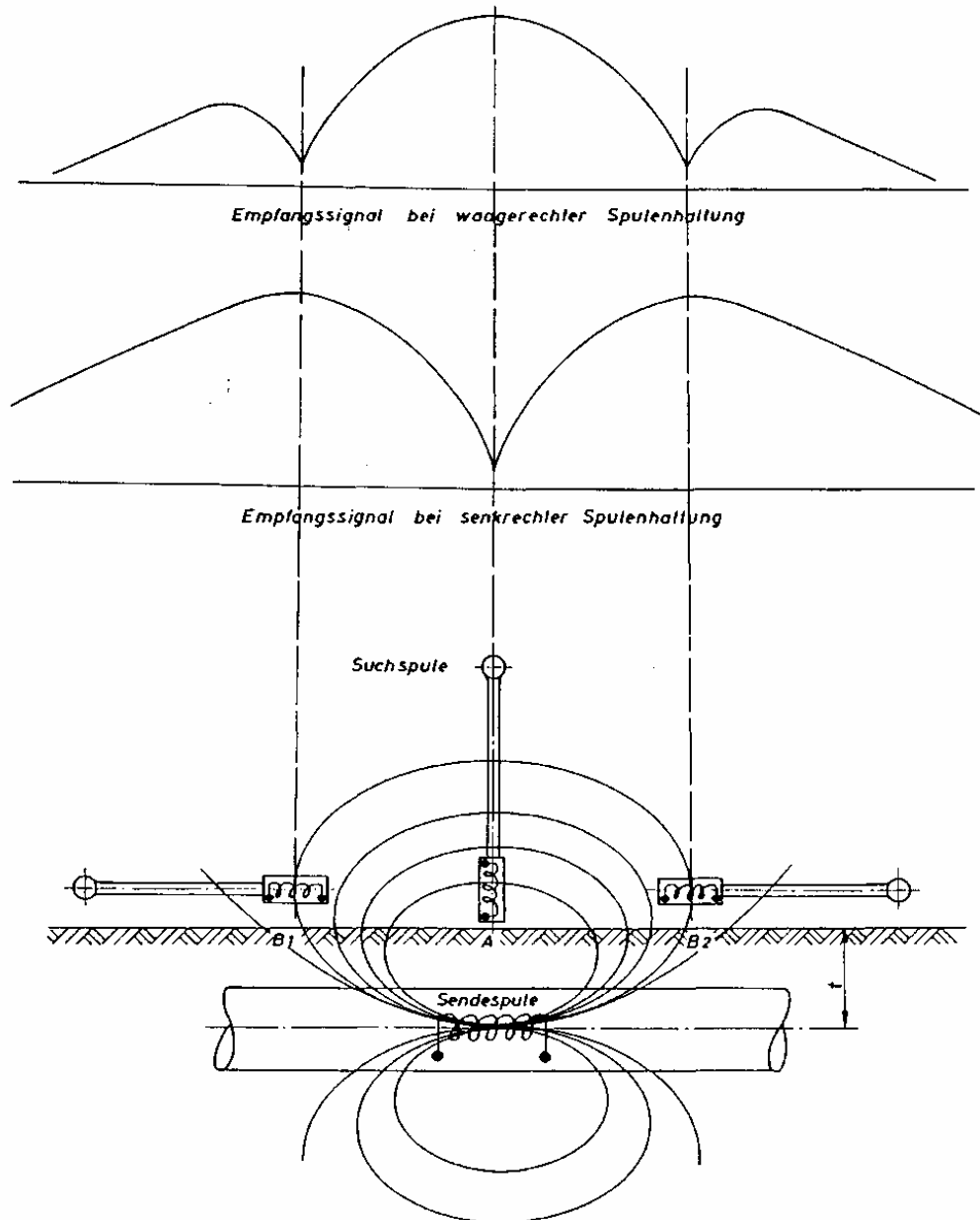


Abb. 3: Orts- und Tiefenbestimmung aus dem Feldlinienverlauf:
Ort: Pos. A, senkrecht über dem Sender
Tiefe t : $0,8 \times$ Abstand $B_1 - B_2$

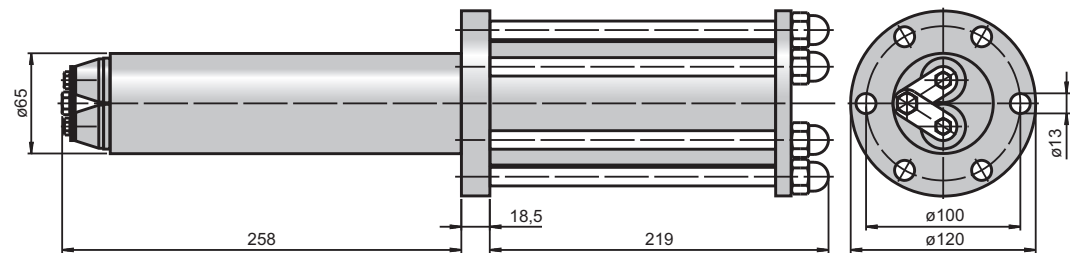
Anhang

Übersicht: Typen der Sendemolche

Molchsender Typ F120/100h

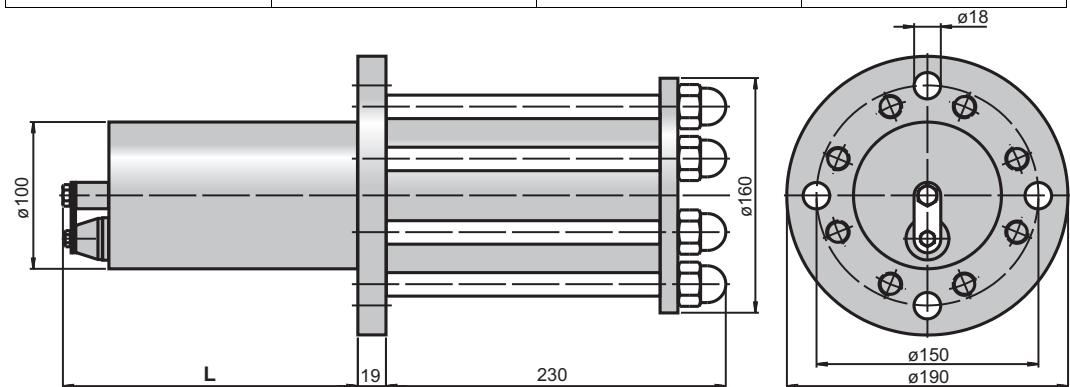
Bestell-Nr.: MA01-10000

Betriebszeit: 100 h / Gewicht: ca. 10 kg



Molchsender Typ F190

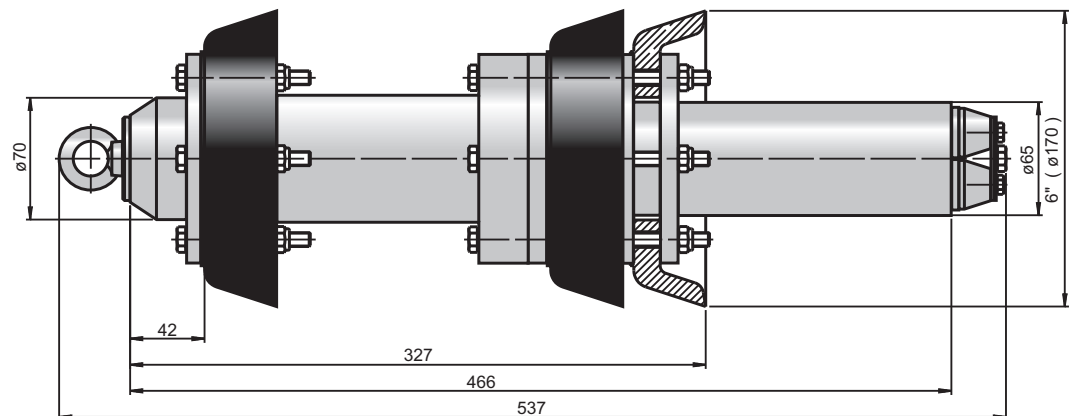
Bestell-Nr.:	Betriebszeit [h]	Länge L [mm]	Gewicht [kg]
MA02-10100	150	168	11
MA02-10200	300	305	15
MA02-10300	450	448	22



Molchsender Typ SL 6"

Bestell-Nr.: MA04-10100

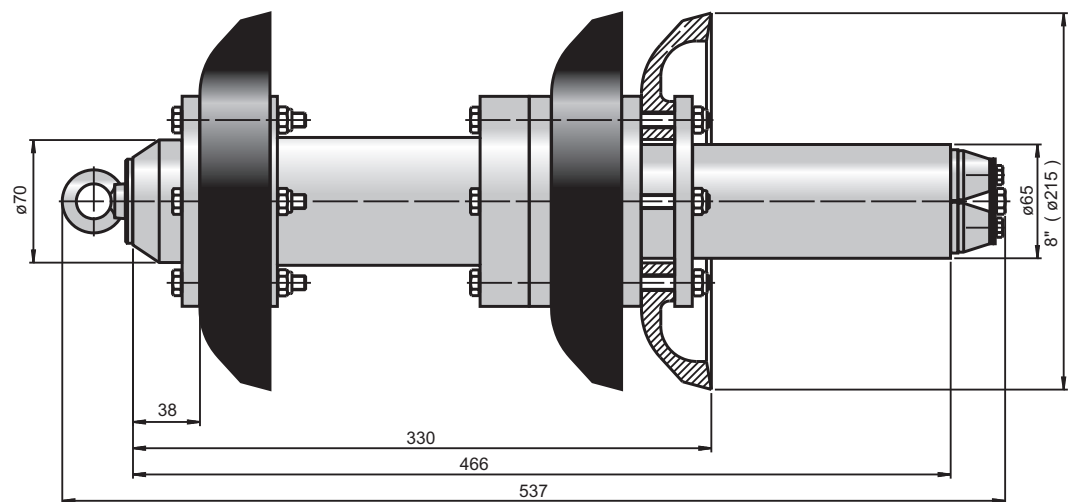
Betriebszeit: 100 h / Gewicht: ca. 10 kg



Molchsender Typ SL 8"

Bestell-Nr.: MA04-10200

Betriebszeit: 100 h / Gewicht: ca. 11 kg

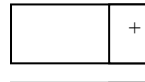


Übersicht: Zuordnung Ladengeräte – Sendemolche

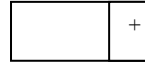
Ladegerät / Recharger

Sender / Transmitter

MA01-Z0300
(100 mA)

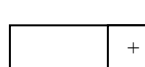


MA01-Z0300
(100 mA)

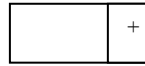


MA01-10000
(F120 / 100 h)
und / and
MA04-10100
MA04-10200
(SL / 100 h)

MA01-Z0300
(100 mA)

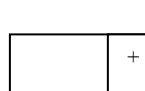


MA01-Z0300
(100 mA)



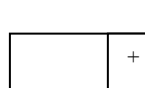
MA01-10000
(F120 / 100 h)
und / and
MA04-10100
MA04-10200
(SL / 100 h)

MA02-Z0300
(250mA)

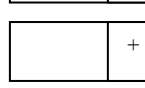


MA02-10100
(F190 / 150 h)

MA02-Z0300
(250 mA)

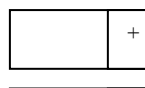


MA02-Z0300
(250mA)

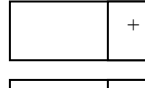


MA02-10200
(F190 / 300 h)

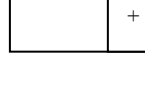
MA02-Z0300
(250mA)



MA02-Z0300
(250mA)



MA02-Z0300
(250mA)



MA02-10300
(F190 / 450 h)

Hermann Sewerin GmbH
Robert-Bosch-Straße 3 · 33334 Gütersloh · Germany
Telefon + 49 5241 934-0 · Telefax + 49 5241 934-444
www.sewerin.com · info@sewerin.com