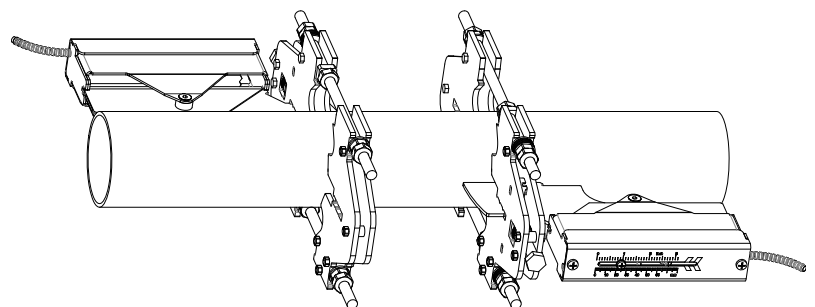
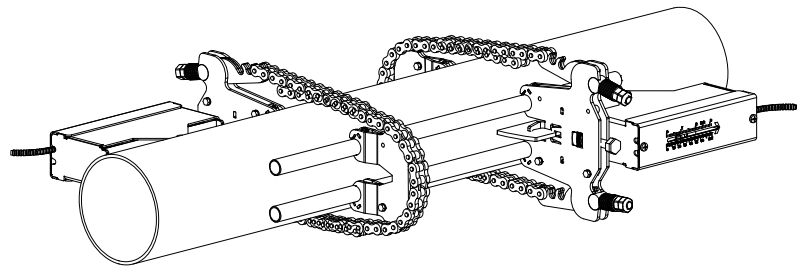


Supplement to operating instruction

- ▶ DEUTSCH
- ▶ ENGLISH
- ▶ FRANÇAIS
- ▶ ESPAÑOL
- ▶ РУССКИЙ

WaveInjector WI-400



SUFLUXUS_WIV4-3

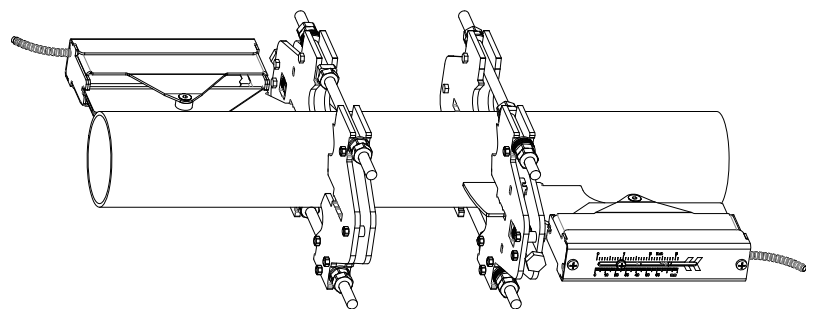
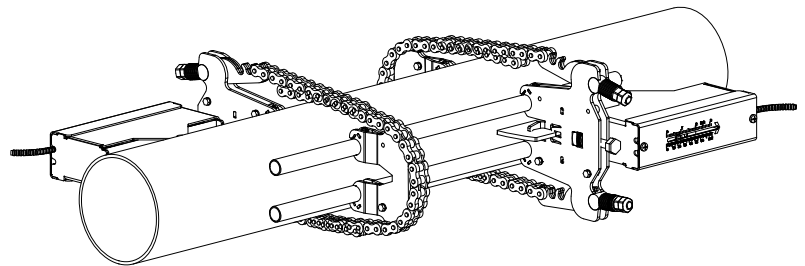
FLUXUS F60x
FLUXUS F70x
FLUXUS F80x
FLUXUS ADM 8027

Table of contents

Ergänzung zur Betriebsanleitung - DEUTSCH	3
Supplement to operating instruction - ENGLISH	51
Supplément au mode d'emploi - FRANÇAIS	99
Suplemento de la instrucción de empleo - ESPAÑOL	147
Дополнение к руководству по эксплуатации - РУССКИЙ	195

Ergänzung zur Betriebsanleitung - DEUTSCH

WaveInjector WI-400



SUFLUXUS_WIV4-3DE

FLUXUS F60x
FLUXUS F70x
FLUXUS F80x
FLUXUS ADM 8027

FLUXUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH
Boxberger Str. 4
12681 Berlin
Deutschland

Tel.: +49 (30) 936 67 660
Fax: +49 (30) 936 67 680
E-Mail: info@flexim.de
www.flexim.com

Ergänzung zur Betriebsanleitung
FLUXUS
SUFLUXUS_WIV4-3DE, 2018-01-19
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2018
Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
2	Sicherheitshinweise	7
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.4	Sicherheitshinweise für Benutzer	7
2.5	Sicherheitshinweise für Betreiber	7
3	Produktbeschreibung	8
4	Montage	9
4.1	Auswahl der Messstelle	9
4.2	Montage der Kettenhalter, Bügel und Rohrhalterungen	14
4.3	Montage der Koppelplatten	32
4.4	Montage der Sensoren	38
4.5	Optimierung des Sensorabstands	43
5	Inbetriebnahme	44
5.1	Einstellungen am Messumformer	44
5.2	Ausgabe der Installationsparameter	45
A	Automatisches WI-Werkzeug (Option)	47




1 Einführung

Diese Ergänzung gilt zusammen mit der Betriebsanleitung des Ultraschall-Durchflussmessgeräts FLUXUS. Sie sollten die Ergänzung, die Betriebsanleitung und die Sicherheitshinweise vollständig gelesen und verstanden haben, bevor Sie den WaveInjector einsetzen. Alle Arbeiten am WaveInjector dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal ausgeführt werden, das Risiken und mögliche Gefährdungen erkennen und vermeiden kann.

Für die Messung mit dem WaveInjector muss der Messumformer mit der Option WaveInjector ausgestattet sein.

Darstellung der Warnhinweise

Die Ergänzung enthält Warnhinweise, die folgendermaßen gekennzeichnet sind:

Gefahr!	
	<p>Art und Quelle der Gefährdung</p> <p>Gefahr mit einem hohen Risikograd, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird</p> <p>→ Maßnahmen zur Vermeidung</p>
Warnung!	
	<p>Art und Quelle der Gefährdung</p> <p>Gefahr mit einem mittleren Risikograd, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird</p> <p>→ Maßnahmen zur Vermeidung</p>
Vorsicht!	
	<p>Art und Quelle der Gefährdung</p> <p>Gefahr mit einem geringen Risikograd, die zu geringfügiger oder mäßiger Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird</p> <p>→ Maßnahmen zur Vermeidung</p>
Wichtig!	
Dieser Text enthält wichtige Hinweise, die beachtet werden müssen, um Sachschäden zu vermeiden.	
Hinweis!	
Dieser Text enthält wichtige Hinweise zur Benutzung des Messgeräts.	

Aufbewahrung der Ergänzung

Die Ergänzung muss am Einsatzort des Messgeräts immer griffbereit sein. Sie muss dem Benutzer jederzeit zur Verfügung stehen.

Benutzerbeurteilung

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um die Korrektheit des Inhalts dieser Ergänzung zu gewährleisten. Wenn Sie dennoch fehlerhafte Informationen finden oder Informationen vermissen, teilen Sie uns diese bitte mit. Für Vorschläge und Bemerkungen zum Konzept sowie über Ihre Erfahrungen beim Einsatz des Messgeräts sind wir dankbar.

Wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung der Dokumentation und insbesondere dieser Ergänzung haben, teilen Sie uns diese bitte mit, damit wir sie bei Neuauflagen berücksichtigen können.

Urheberrecht

Der Inhalt der Ergänzung kann jederzeit verändert werden. Alle Urheberrechte liegen bei der FLEXIM GmbH. Ohne schriftliche Erlaubnis von FLEXIM dürfen von dieser Ergänzung keine Vervielfältigungen jeglicher Art vorgenommen werden.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Ergänzung und die Betriebsanleitung des Ultraschall-Durchflussmessgeräts FLUXUS vor Beginn der Arbeiten vollständig und sorgfältig durch. Das Nichtbeachten der Anweisungen, insbesondere der Sicherheitshinweise, gefährdet die Gesundheit und kann zu Sachschäden führen. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich an FLEXIM.

Beachten Sie bei Installation oder Betrieb des Messgeräts die Umgebungs- und Installationsbedingungen, die in der Dokumentation vorgegeben sind. Das Messgerät besteht aus dem Messumformer, den Sensoren und dem Zubehör.

Informieren Sie FLEXIM, wenn bei Installation oder Betrieb des Messgeräts Störungen oder Schäden aufgetreten sind.

Wenn sich die Messstelle in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, müssen die Gefahrenzone und die auftretende explosive Atmosphäre ermittelt werden. Messumformer, Sensoren und Zubehör müssen für die Bedingungen in dieser Zone geeignet und zugelassen sein. Der WaveInjector ist Bestandteil des Zubehörs.

Der WaveInjector ist vor jeder Benutzung auf seinen ordnungsgemäßen Zustand und die Betriebssicherheit zu prüfen. Am WaveInjector dürfen keine unautorisierten Veränderungen oder Umbauten vorgenommen werden.

Das Personal muss durch Ausbildung und Erfahrung zu den Arbeiten befähigt sein.

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS).

Beachten Sie die Anweisungen zu den Gefahrstoffen und die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der WaveInjector ist eine Sensorbefestigung für die Ultraschall-Durchflussmessung bei extremen Temperaturen.

- Zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind alle Anweisungen in dieser Ergänzung einzuhalten.
- Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung wird nicht durch die Garantie abgedeckt und kann zu einer Gefährdung führen. Für daraus entstehende Schäden haftet allein der Betreiber oder Benutzer.
- Beachten Sie die Betriebsbedingungen, wie z.B. die Einsatztemperatur. Für die technischen Daten des WaveInjectors siehe Technische Spezifikation.

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung im Sinne einer Fehlanwendung gilt:

- Arbeiten am WaveInjector ohne Einhaltung aller Anweisungen in dieser Ergänzung
- Verwendung von Gerätekombinationen aus Messumformer, Sensoren und Zubehör, die nicht von FLEXIM vorgesehen sind
- Montage von Messumformer, Sensoren und Zubehör im explosionsgefährdeten Bereich, wenn sie nicht für den entsprechenden Bereich zugelassen sind
- Durchführung von Arbeiten am WaveInjector (z.B. Montage, Demontage, Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung) von nicht autorisiertem und befähigtem Personal

2.4 Sicherheitshinweise für Benutzer

Arbeiten am WaveInjector dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Ergänzung. Für die technischen Daten des WaveInjectors siehe Technische Spezifikation.

- Halten Sie die am Einsatzort geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften ein.
- Verwenden Sie nur die mitgelieferten Befestigungen und Sensoren sowie das vorgesehene Zubehör.
- Tragen Sie stets die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.

2.5 Sicherheitshinweise für Betreiber

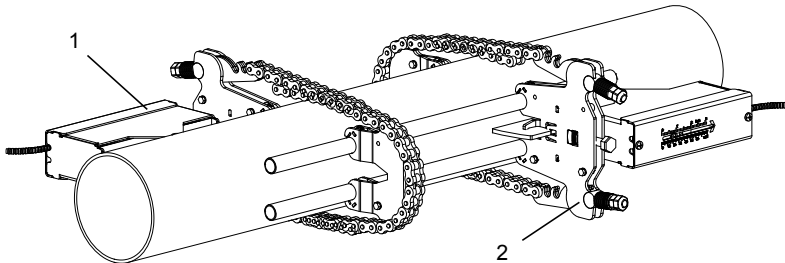
- Der Betreiber hat das Personal entsprechend seinem Einsatz zu qualifizieren. Er muss dem Personal die erforderliche persönliche Schutzausrüstung bereitstellen und das Tragen der Schutzausrüstung verbindlich anweisen. Es wird empfohlen, eine Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes durchzuführen.
- Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Ergänzung müssen die für den Einsatzbereich des WaveInjectors geltenden Sicherheits-, Arbeitsschutz- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.
- Der WaveInjector ist wartungsfrei. Der Betreiber muss regelmäßige Kontrollen auf Veränderungen oder Beschädigungen durchführen, die eine Gefährdung darstellen können. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich an FLEXIM.
- Halten Sie die Angaben zur Montage des WaveInjectors ein (siehe Kapitel 4).

3 Produktbeschreibung

Der Wavelnjector ist eine Sensorbefestigung für die Ultraschall-Durchflussmessung bei extremen Temperaturen (siehe Abb. 3.1 und Abb. 3.2). Für den Einsatztemperaturbereich des Wavelnjectors siehe Technische Spezifikation.

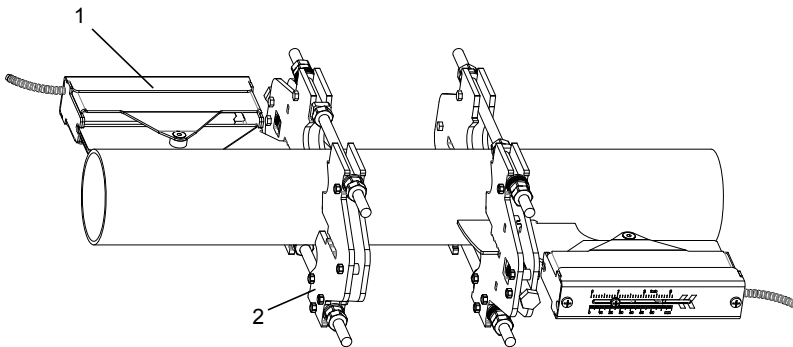
Ausführungen

Abb. 3.1: Wavelnjector WI-400x-xx-C (hier Durchstrahlungsanordnung)



- 1 – Sensorbox mit Koppelplatte
- 2 – Bügel und Kettenhalter mit Kette

Abb. 3.2: Wavelnjector WI-400x-xx-T (hier Durchstrahlungsanordnung)



- 1 – Sensorbox mit Koppelplatte
- 2 – Rohrhalterung mit Gewindestangen

Verwendung der Koppelplatte

Zwischen Sensor und Rohrwand ist eine Koppelplatte montiert. Durch die Kühlwirkung der Koppelplatte wird eine Temperaturdifferenz zwischen Rohroberfläche und Sensorkontaktfläche erzeugt.

Gleichzeitig ermöglicht die Koppelplatte eine nahezu verlustfreie Ultraschallkopplung.

Der akustische Kontakt wird hergestellt:

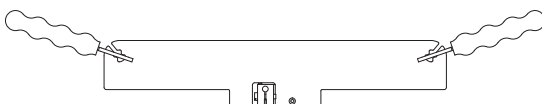
- zwischen Sensor und Koppelplatte durch eine Kunststoff-Koppelfolie
- zwischen Koppelplatte und Rohroberfläche durch eine Metall-Koppelfolie

Verwendung des Rohrhobels

Der mitgelieferte Rohrhobel (siehe Abb. 3.3) wird verwendet:

- zur Ausrichtung von Kettenhalter, Bügel und Rohrhalterung
- zur Prüfung der Ebenheit der Rohroberfläche (Haarlineal)
- zur Glättung der Rohroberfläche (Messstelle)

Abb. 3.3: Rohrhobel



4 Montage

Warnung!



Montage, Anschluss und Inbetriebnahme von nicht autorisiertem und befähigtem Personal

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Vorsicht!



Berühren von heißen oder kalten Oberflächen

Es kann zu Verletzungen kommen (z.B. thermische Schädigungen).

→ Beachten Sie bei der Montage die Umgebungsbedingungen an der Messstelle. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Vorsicht!



Der WaveInjector hat scharfe Kanten (z.B. an Sensorbox, Rohrhobel oder Rohrhalterung).

Verletzungsgefahr!

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

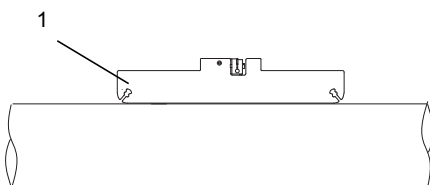
4.1 Auswahl der Messstelle

Wichtig!

Das Rohr muss so stabil sein, dass es der Belastung standhält, die durch den WaveInjector entsteht.

- Beachten Sie die Hinweise zur Auswahl der Messstelle (siehe Betriebsanleitung FLUXUS).
- Stellen Sie sicher, dass die Parameter der gewählten Messstelle mit den Parametern in der Bestellung übereinstimmen (z.B. Rohraußendurchmesser, Temperaturbereich). Für den Einsatztemperaturbereich des WaveInjectors siehe Technische Spezifikation.
- Achten Sie auf die Rohrwanddicke. Bei der Befestigung der Rohrhalterung wirken große Anpresskräfte. Das Rohr darf sich nicht verformen. Bei Stahlrohren ist eine Wanddicke von 3 mm normalerweise ausreichend, damit das Rohr nicht beschädigt wird.
- Die Messstelle am Rohr muss möglichst eben sein. Prüfen Sie die Ebenheit mit der Oberseite des Rohrhobels (siehe Abb. 4.1).

Abb. 4.1: Prüfen der Ebenheit der Messstelle am Rohr



1 – Rohrhobel

Wenn das Rohr eine thermische Isolation hat, muss diese angepasst werden. Für die Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Isolation siehe Abschnitt 4.1.1.

Wenn das Rohr eine Begleitheizung hat, darf es keinen direkten Kontakt zwischen der Koppelplatte und der Begleitheizung geben. Für den Mindestabstand zwischen Koppelplatte und Begleitheizung siehe Abschnitt 4.1.2.

Bei Einsatz im Freien muss der WaveInjector durch einen Witterungsschutz geschützt werden (siehe Abschnitt 4.1.3).

4.1.1 Rohre mit thermischer Isolation

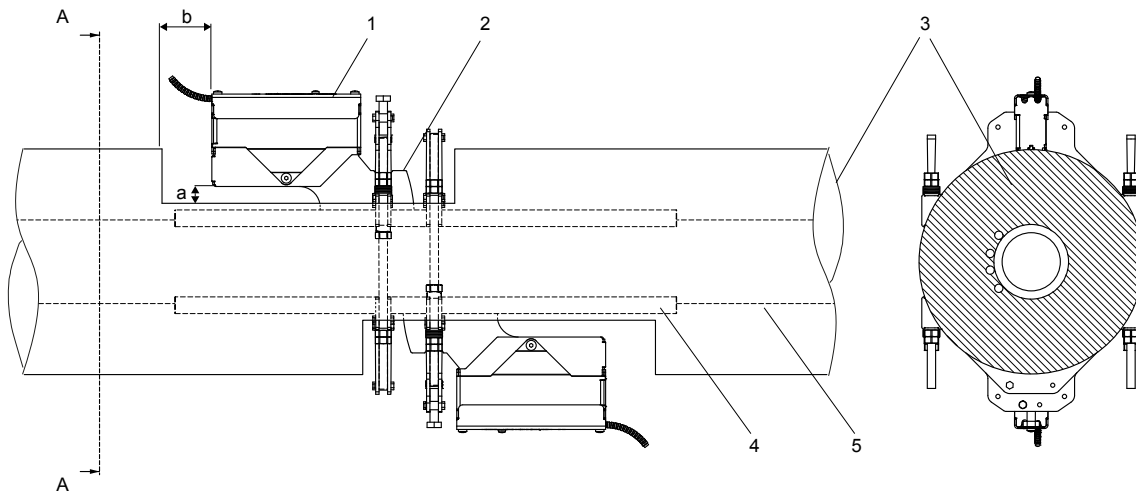
Wichtig!

Bei Überhitzung oder Unterkühlung der Sensoren kann es zum Ausfall der Messung oder zur Beschädigung der Sensoren kommen. Beachten Sie die Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Isolation (siehe Abb. 4.2).

Eine thermische Isolation des WaveInjectors ist nicht zulässig, da der Wärmeaustausch an der Koppelplatte reduziert und der zulässige Betriebstemperaturbereich der Sensoren überschritten werden kann. Der Wärmeaustausch zwischen Koppelplatte und Umgebung muss immer gewährleistet sein.

Für die Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Isolation siehe Abb. 4.2.

Abb. 4.2: Abstände zwischen Koppelplatte und Isolation



$a \geq 20 \text{ mm}$
 $b \geq 60 \text{ mm}$

- 1 – Sensorbox
- 2 – Koppelplatte
- 3 – Isolation
- 4 – Führungsstange
- 5 – Rohr

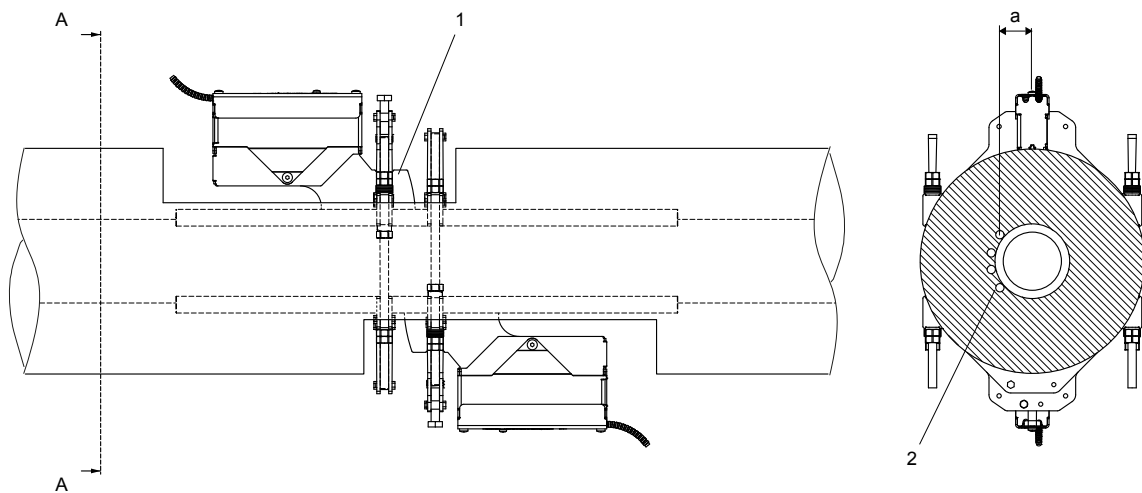
4.1.2 Rohre mit Begleitheizung

Wichtig!

Bei Überhitzung der Sensoren kann es zum Ausfall der Messung oder zur Beschädigung der Sensoren kommen. Beachten Sie den Mindestabstand zwischen Koppelplatte und Begleitheizung (siehe Abb. 4.3).

Es darf keinen direkten Kontakt zwischen der Koppelplatte und der Begleitheizung geben. Für den Mindestabstand zwischen Koppelplatte und Begleitheizung siehe Abb. 4.3.

Abb. 4.3: Abstand zwischen Koppelplatte und Begleitheizung



$a \geq 30 \text{ mm}$

- 1 – Koppelplatte
- 2 – Begleitheizung

4.1.3 Witterungsschutz bei Einsatz im Freien

Bei Einsatz im Freien muss der WaveInjector durch einen Witterungsschutz vor Regen und Feuchtigkeit geschützt werden, insbesondere die Koppelplatte und die Sensorbox.

Wichtig!

Schützen Sie den WaveInjector vor Regen und Feuchtigkeit. Verwenden Sie bei Einsatz im Freien einen Witterungsschutz. Beachten Sie die Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Witterungsschutz.

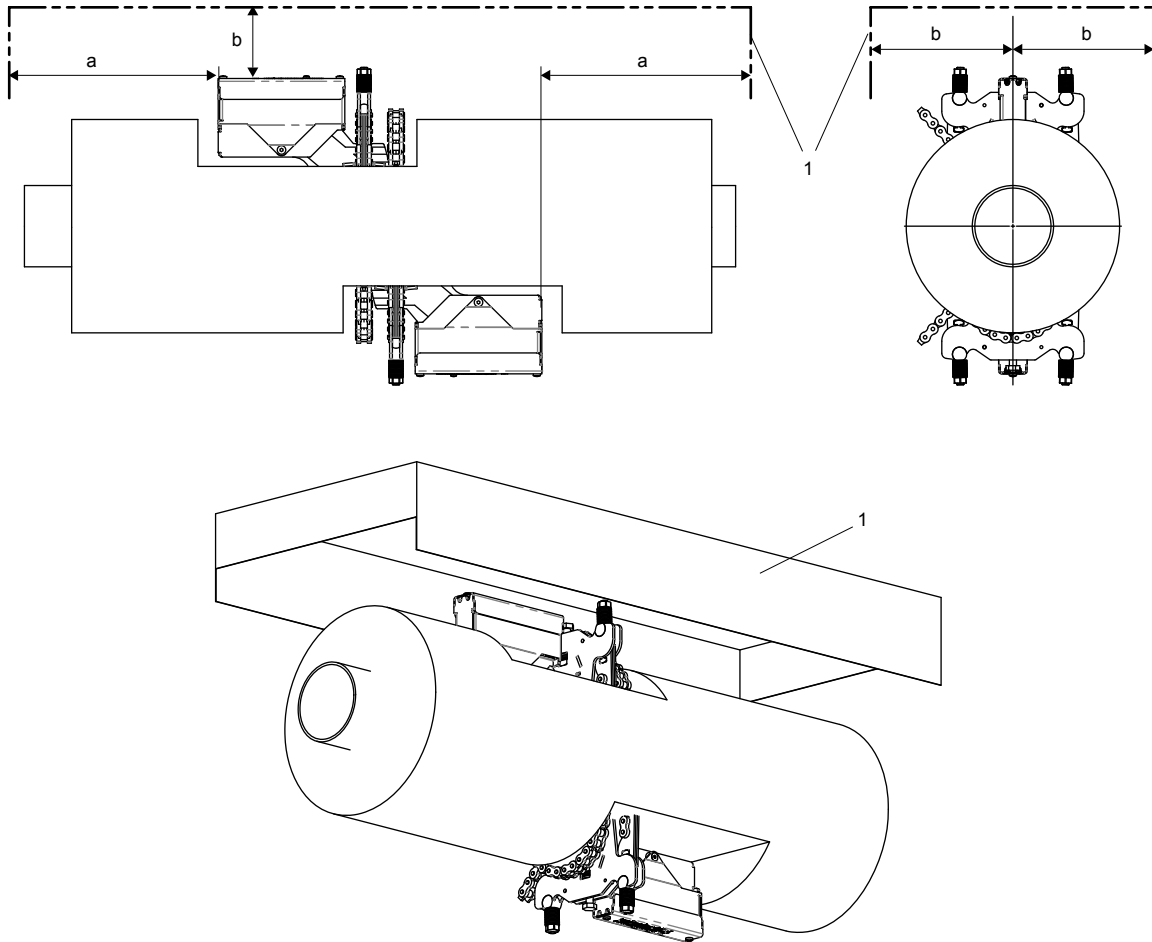
Der Witterungsschutz darf den WaveInjector nicht vollständig umhüllen. Mindestens 2 Seiten des Witterungsschutzes müssen für den Wärmeaustausch mit der Umgebung offen bleiben.

Für die Montage des Witterungsschutzes dürfen keine Teile aus dem Lieferumfang des WaveInjectors verwendet werden.

Witterungsschutz am waagerechten Rohr

Für die Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Witterungsschutz siehe Tab. 4.1.

Tab. 4.1: Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Witterungsschutz



1 – Witterungsschutz

Fluidtemperatur ≤ 400 °C

$a \geq 60$ mm

$b \geq 100$ mm

Fluidtemperatur > 400 °C

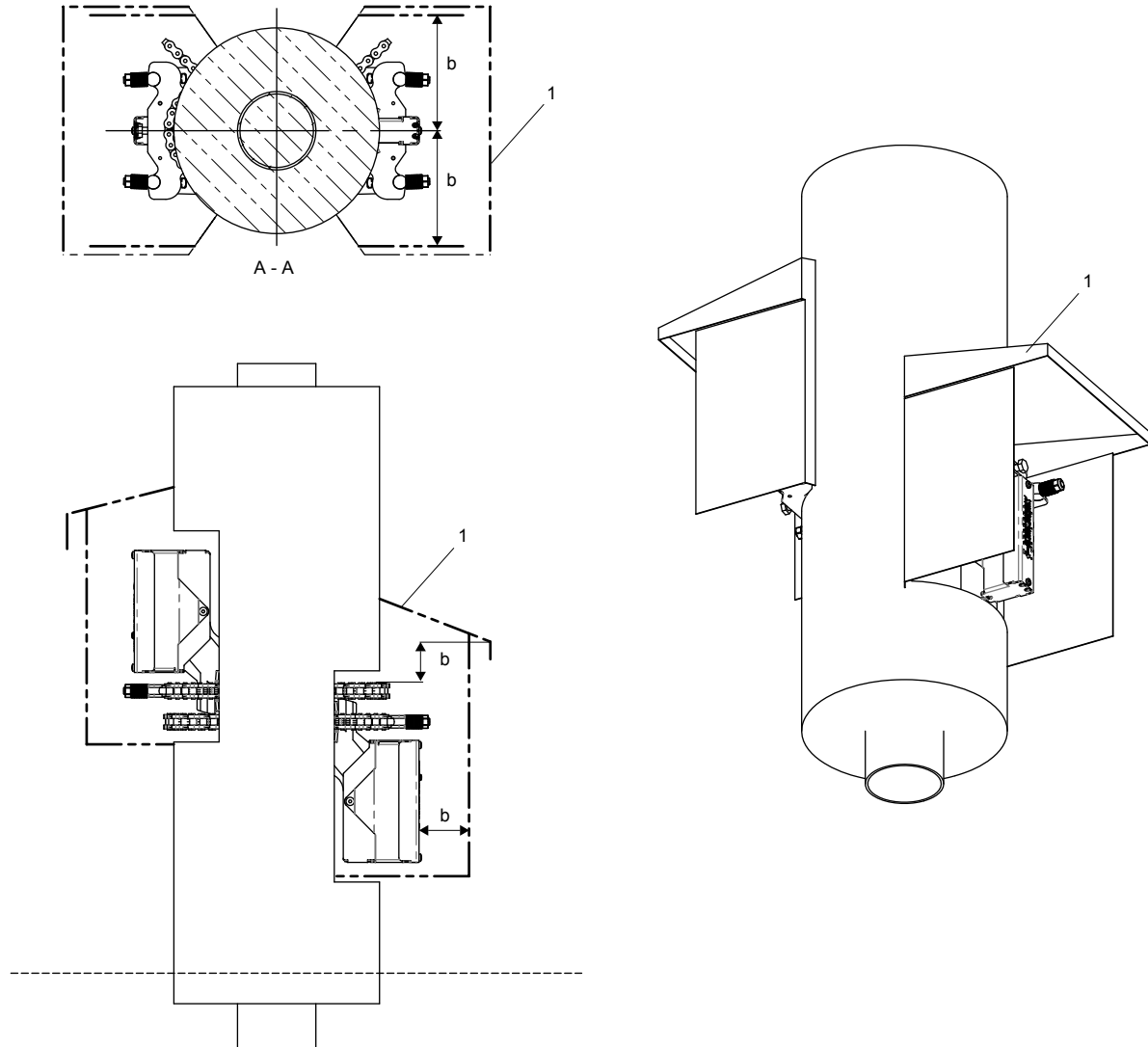
$a \geq 200$ mm

$b \geq 300$ mm

Witterungsschutz am senkrechten Rohr

Für die Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Witterungsschutz siehe Tab. 4.2.

Tab. 4.2: Mindestabstände zwischen Koppelplatte und Witterungsschutz



1 – Witterungsschutz

Fluidtemperatur ≤ 400 °C

$b \geq 100$ mm

Fluidtemperatur > 400 °C

$b \geq 300$ mm

4.2 Montage der Kettenhalter, Bügel und Rohrhalterungen

- Wählen Sie die Messstelle entsprechend den Hinweisen in Abschnitt 4.1 aus.
- Für die Montage des Messumformers siehe Betriebsanleitung FLUXUS.
- Für den Anschluss der Sensoren und der Spannungsversorgung an den Messumformer siehe Betriebsanleitung FLUXUS.

4.2.1 Rohrvorbereitung

Vorsicht!



Kontakt mit Schleifstaub

Es kann zu Verletzungen kommen (z.B. Atembeschwerden, Hautreaktionen, Augenreizungen).

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Reinigung des Rohrs

Die Messung erfordert einen guten akustischen Kontakt zur Rohrwand. Daher muss die Rohroberfläche an der gewählten Messstelle eben und sauber sein.

- Reinigen Sie das Rohr über den gesamten Umfang und über die Länge des WaveInjectors.
- Entfernen Sie Rost, lose Farbe oder Zunder.
- Achten Sie bei der Reinigung darauf, dass keine Unebenheiten auf der Rohroberfläche entstehen.

Anbringung einer Markierung am Rohr

Vor der Montage werden am Rohr die Stellen markiert, an denen Kettenhalter, Bügel oder Rohrhalterungen positioniert werden:

- Für Messungen in Durchstrahlungsanordnung siehe Abb. 4.4.
- Für Messungen in Reflexanordnung siehe Abb. 4.5.

Abb. 4.4: Schritte zur Anbringung der Markierungen (Durchstrahlungsanordnung)

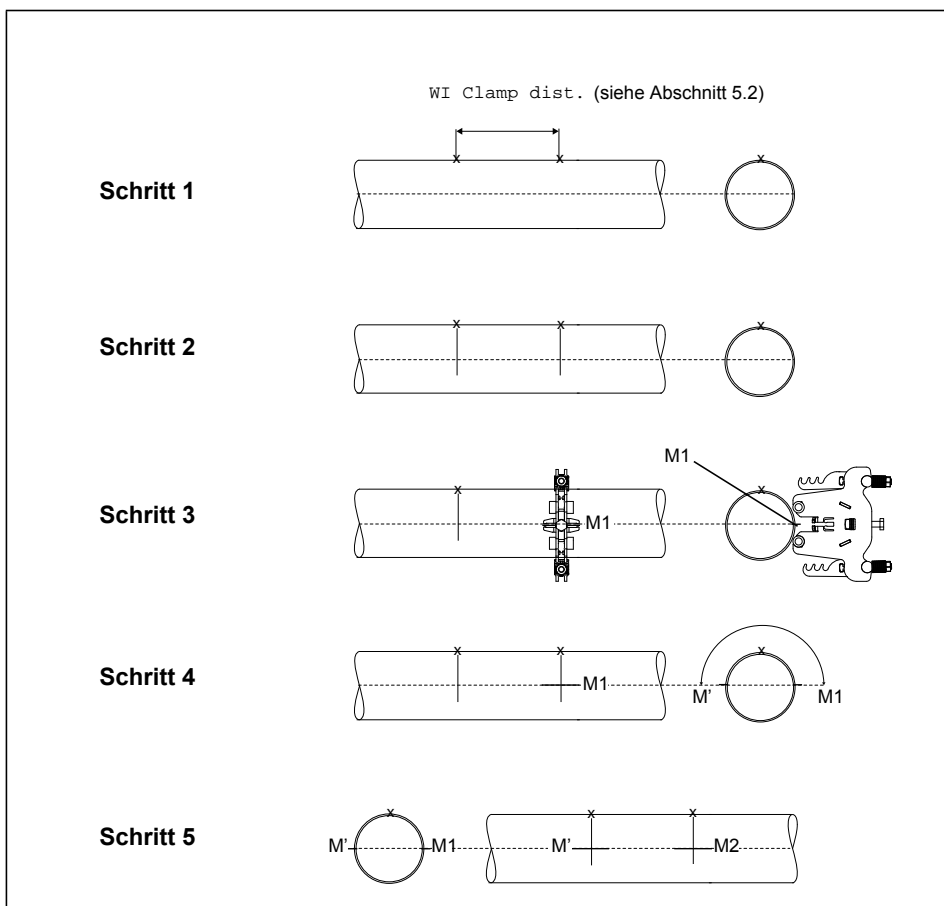
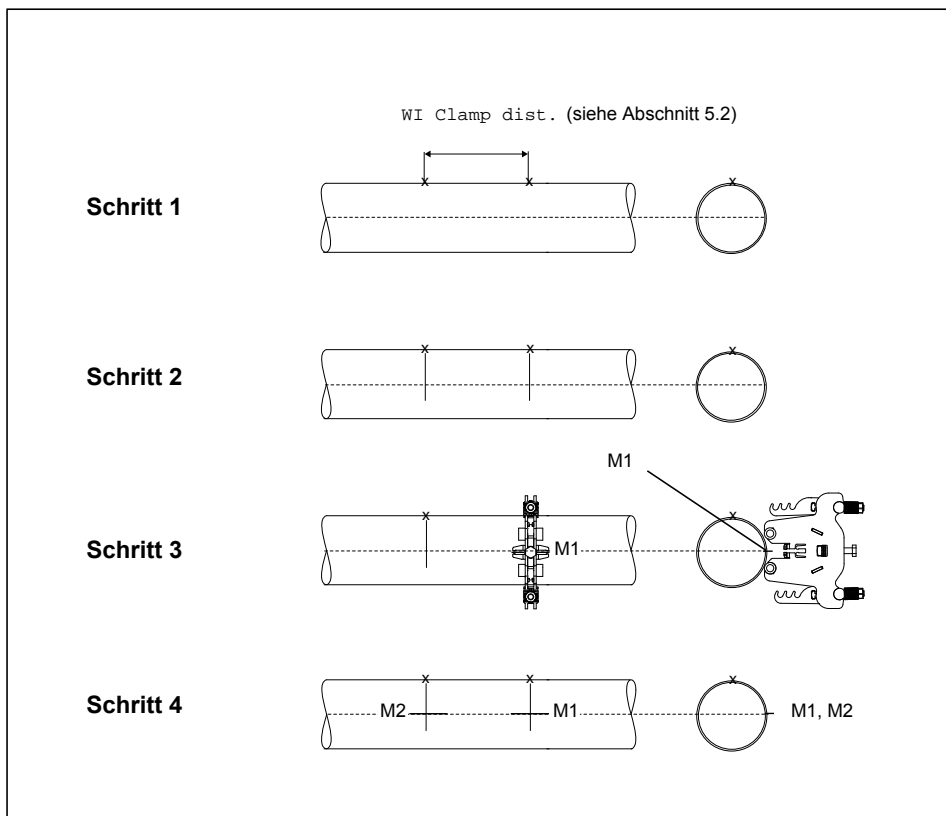


Abb. 4.5: Schritte zur Anbringung der Markierungen (Reflexanordnung)



4.2.2 Montage für WaveInjector WI-400x-xx-C (Durchstrahlungsanordnung)

Bei der Messung in der Durchstrahlungsanordnung werden Kettenhalter und Bügel auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert (siehe Abb. 4.6).

Abb. 4.6: Montierte Kettenhalter und Bügel (Durchstrahlungsanordnung)

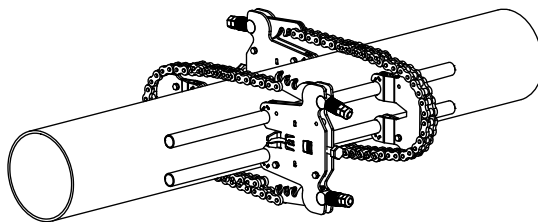
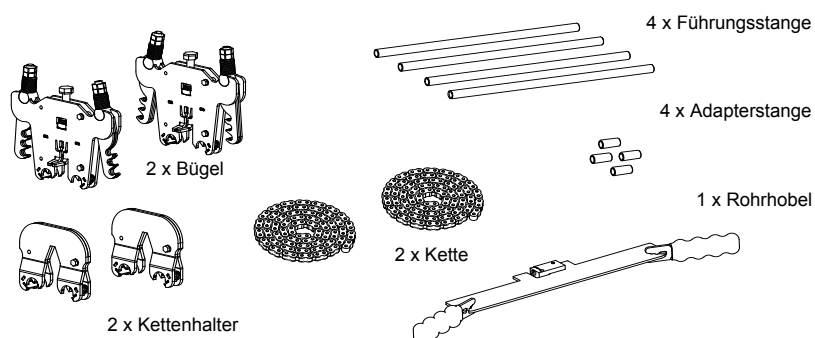


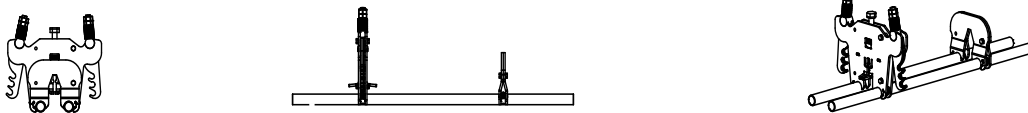
Abb. 4.7: Lieferumfang



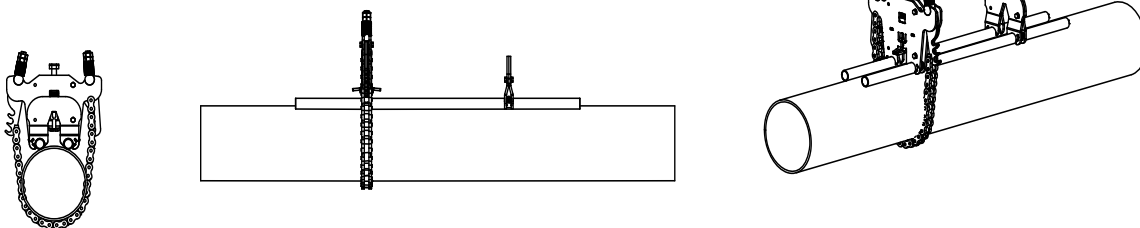
Montageschritte im Überblick

Für eine detaillierte Beschreibung der Montage siehe Abschnitte unten.

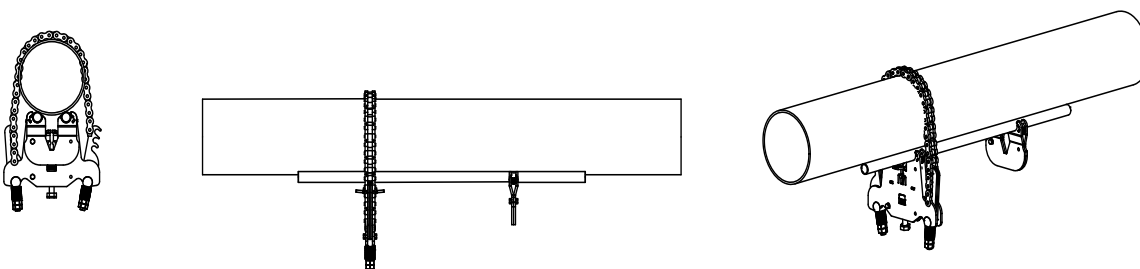
Schritt 1



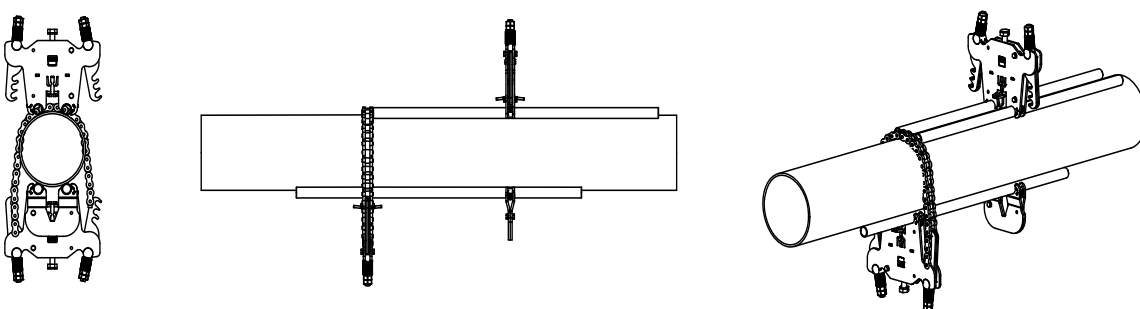
Schritt 2



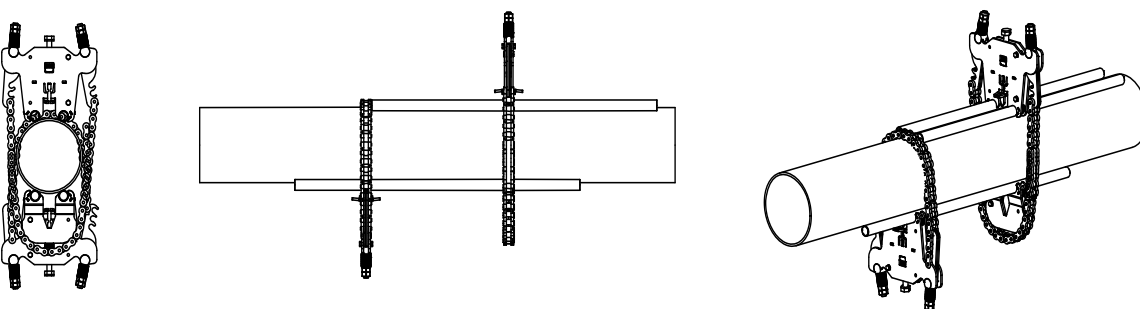
Schritt 3



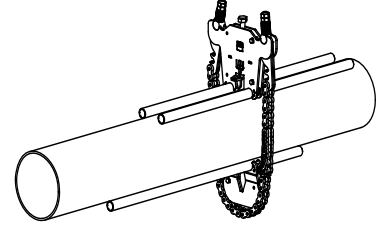
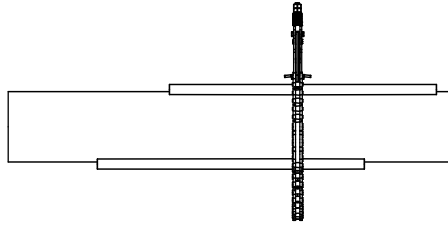
Schritt 4



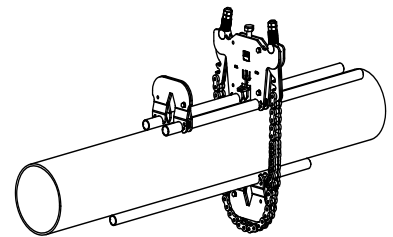
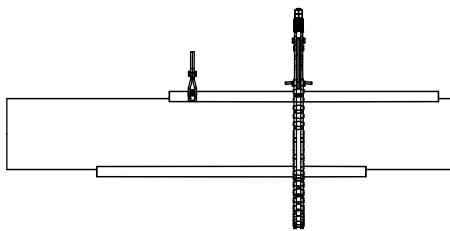
Schritt 5



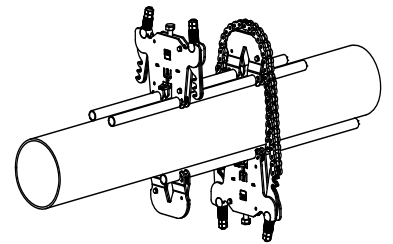
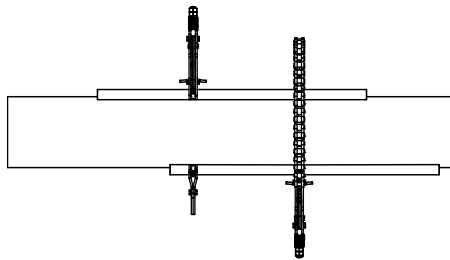
Schritt 6



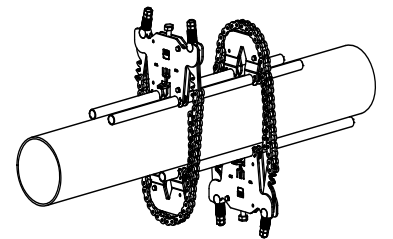
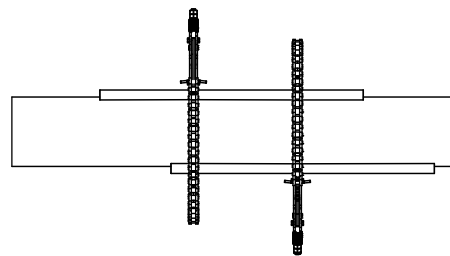
Schritt 7



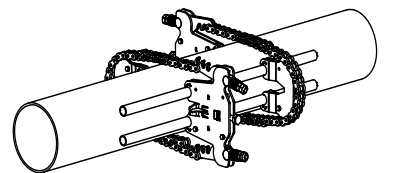
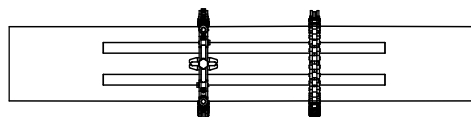
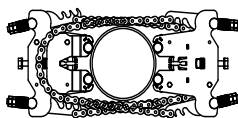
Schritt 8



Schritt 9

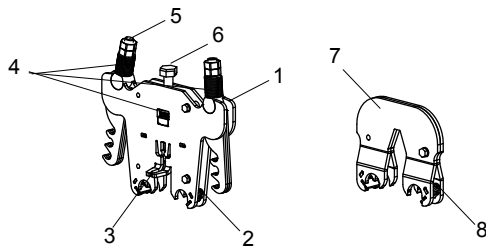


Schritt 10



Aufbau von Bügel und Kettenhalter

Abb. 4.8: Aufbau von Bügel und Kettenhalter



- 1 – Bügel
- 2 – Schraube (Bügel)
- 3 – Koppelplattenausschnitt
- 4 – Tellerfederpakete
- 5 – Mutter
- 6 – Andrückschraube
- 7 – Kettenhalter
- 8 – Schraube (Kettenhalter)

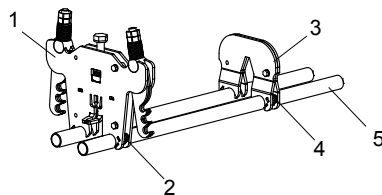
Montage von Bügel und Kettenhalter

Hinweis!

Für die Montage am waagerechten Rohr: Wählen Sie eine Messstelle, wo die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden können, so dass sich die Schallwellen horizontal im Rohr ausbreiten. Damit können Feststoffe oder Flüssigkeit am Rohrboden oder Gasblasen an der Rohroberseite die Ausbreitung des Signals nicht beeinflussen.

- Setzen Sie Bügel und Kettenhalter auf die Führungsstangen (siehe Abb. 4.9).
- Schieben Sie den Bügel so weit an die Enden der Führungsstangen, dass noch etwa 2 cm der Stangen überstehen.
- Positionieren Sie den Kettenhalter in einem Abstand größer als $WI_{\text{Clamp dist.}}$ vom Bügel (siehe Abschnitt 5.2).
- Ziehen Sie die Schrauben an Bügel und Kettenhalter fest.

Abb. 4.9: Montage von Bügel und Kettenhalter

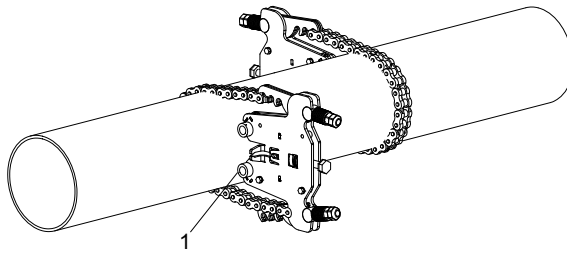


- 1 – Bügel
- 2 – Schraube (Bügel)
- 3 – Kettenhalter
- 4 – Schraube (Kettenhalter)
- 5 – Führungsstange

Hinweis!

Wenn die Führungsstangen zu kurz sind, weil der Abstand zu groß ist, werden Adapterstangen verwendet. Kettenhalter und Führungsstangen werden dann nicht montiert (siehe Abb. 4.10).

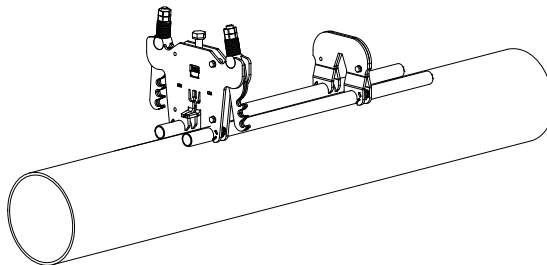
Abb. 4.10: Montage mit Adapterstangen



1 – Adapterstangen

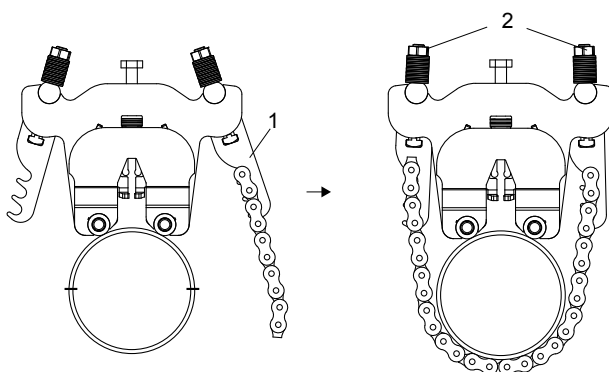
- Setzen Sie den montierten Bügel und Kettenhalter auf das Rohr (siehe Abb. 4.11).

Abb. 4.11: Positionierung auf dem Rohr



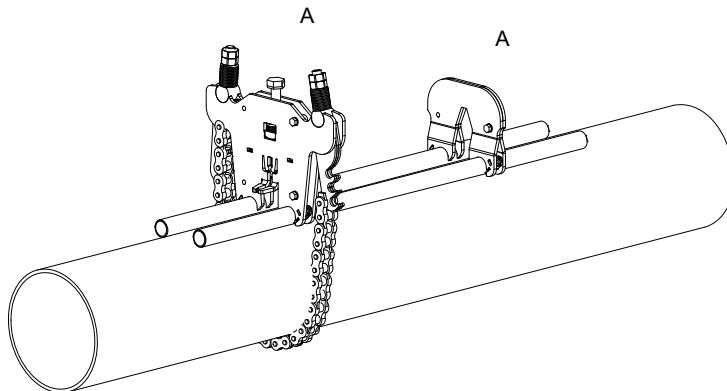
- Drücken Sie die Kette in den Kettenhaken des Bügels (Haken innen) (siehe Abb. 4.12).
- Legen Sie die Kette um das Rohr und ziehen Sie sie straff.
- Drücken Sie das Ende der Kette in den zweiten Kettenhaken des Bügels.
- Befestigen Sie Kette, Bügel und Kettenhalter am Rohr, indem Sie die Muttern leicht anziehen.

Abb. 4.12: Montage der Kette



1 – Kettenhaken
2 – Muttern

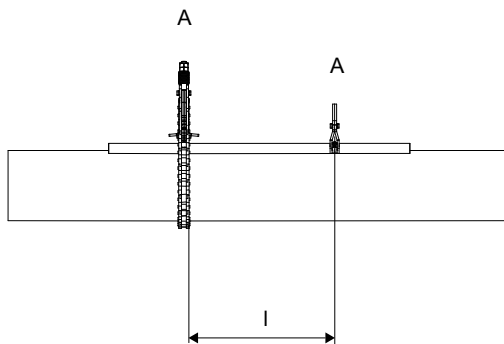
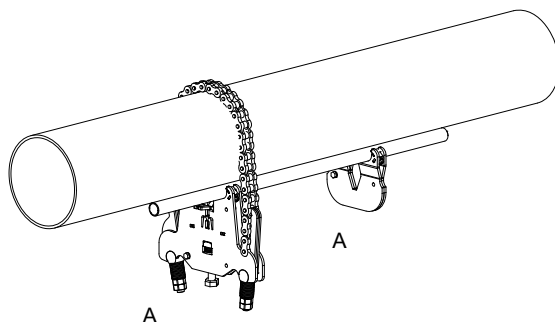
Abb. 4.13: Montierter Bügel A und Kettenhalter A



Montage des Bügel B

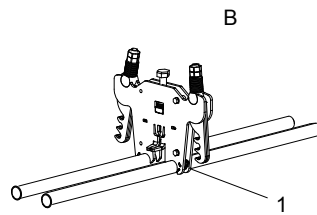
- Messen Sie den Abstand l zwischen Kette und Kettenhalter A (siehe Abb. 4.13 und Abb. 4.14).
- Drehen Sie die Installation am Rohr um 180° (siehe Abb. 4.15).

Abb. 4.14: Abstand zwischen Kette und Kettenhalter A (Seitenansicht)

Abb. 4.15: Um 180° gedrehte Installation

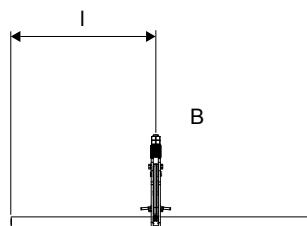
- Setzen Sie den Bügel B im Abstand l auf die Führungsstangen (siehe Abb. 4.16 und Abb. 4.17).
- Ziehen Sie die Schrauben am Bügel fest (siehe Abb. 4.16).

Abb. 4.16: Montage des Bügels B



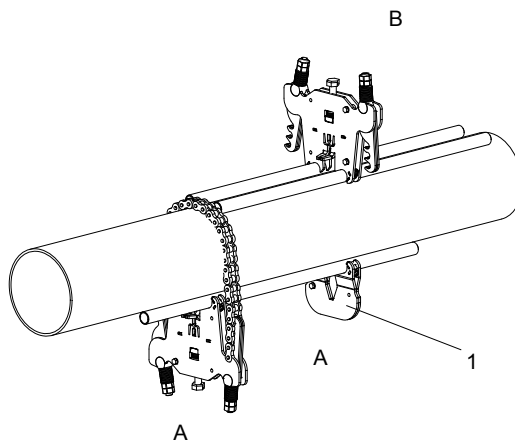
1 – Schraube

Abb. 4.17: Bügel B im Abstand I



- Setzen Sie Bügel und Führungsstangen auf das Rohr (siehe Abb. 4.18).
- Positionieren Sie den Bügel gegenüber dem Kettenhalter.

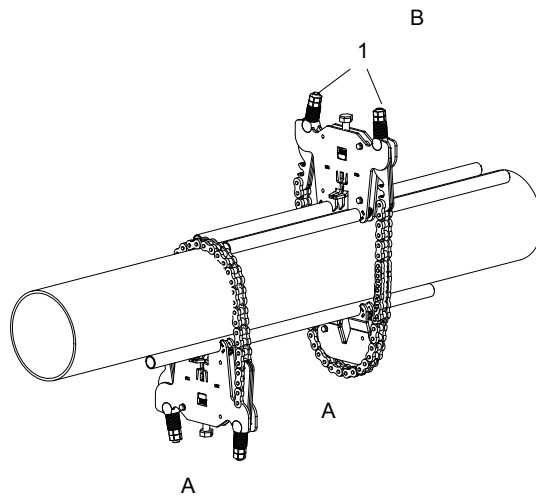
Abb. 4.18: Positionierung auf dem Rohr



1 – Kettenhalter

- Drücken Sie die Kette in den Kettenhaken des Bügels (Haken innen) (siehe Abb. 4.12).
- Legen Sie die Kette um das Rohr und den gegenüberliegenden Kettenhalter und ziehen Sie sie straff.
- Drücken Sie das Ende der Kette in den zweiten Kettenhaken des Bügels.
- Befestigen Sie Kette, Bügel und Kettenhalter am Rohr, indem Sie die Muttern leicht anziehen (siehe Abb. 4.19).
- Prüfen Sie, ob die Abstände a_1 und a_2 gleich sind (siehe Abb. 4.20). Für die Abstände muss gelten: $a_1 = a_2$.
- Drehen Sie die Installation am Rohr um 180° (siehe Abb. 4.21).

Abb. 4.19: Montage der Kette



1 – Muttern

Abb. 4.20: Abstände a1 und a2

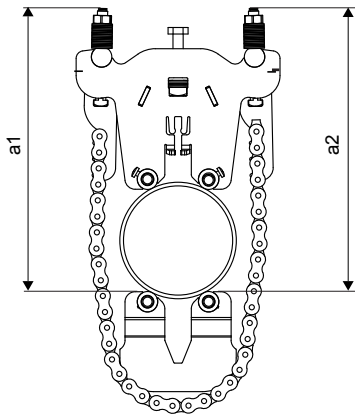
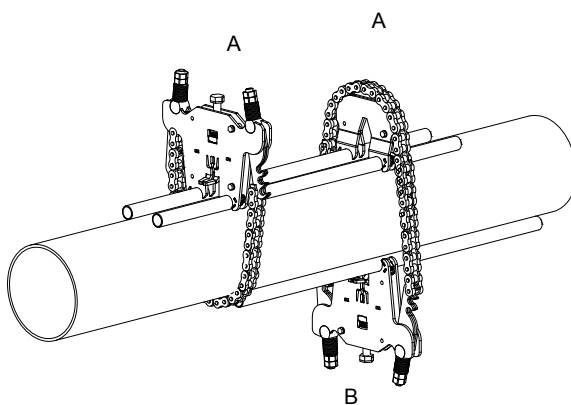


Abb. 4.21: Um 180° gedrehte Installation



Entfernen des Bügels A

- Entfernen Sie die Kette und den Bügel A vom Rohr (siehe Abb. 4.21 und Abb. 4.22).
- Drehen Sie die Installation am Rohr um 180° (siehe Abb. 4.23).

Abb. 4.22: Entfernen des Bügels A

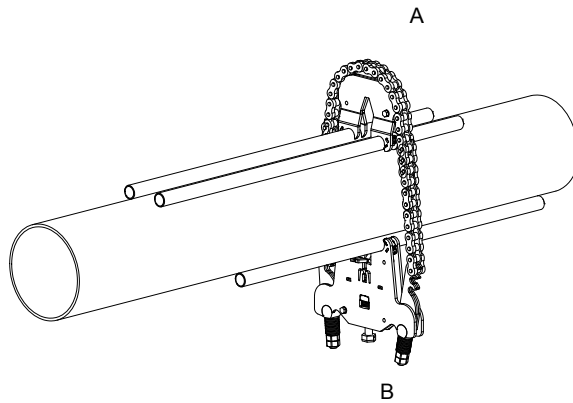
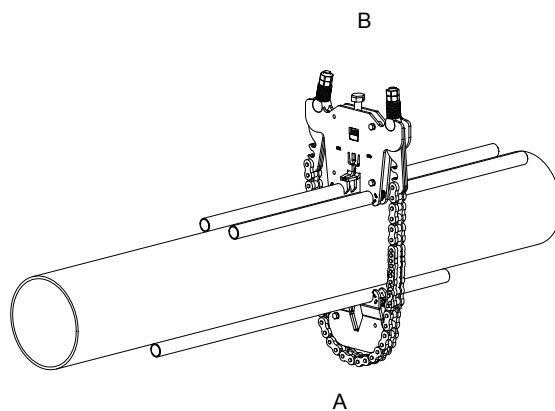


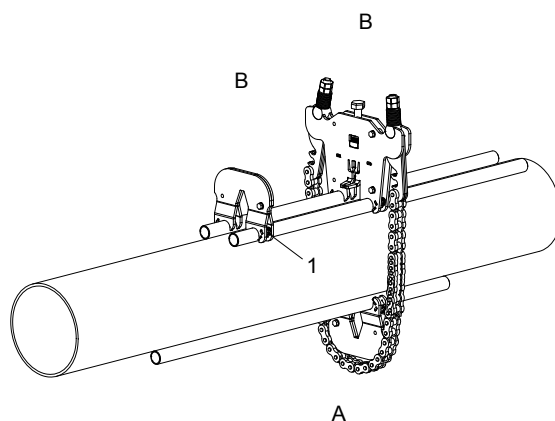
Abb. 4.23: Um 180° gedrehte Installation



Montage des Kettenhalters B

- Setzen Sie den Kettenhalter B im Abstand $WI_{Clamp\ dist.}$ auf das Rohr (siehe Abschnitt 5.2, Abb. 4.24 und Abb. 4.25).
- Ziehen Sie die Schrauben am Kettenhalter fest.
- Drehen Sie die Installation am Rohr um 180° (siehe Abb. 4.26).

Abb. 4.24: Montage des Kettenhalters B



1 – Schraube

Abb. 4.25: Abstand zwischen Bügel und Kettenhalter (Seitenansicht)

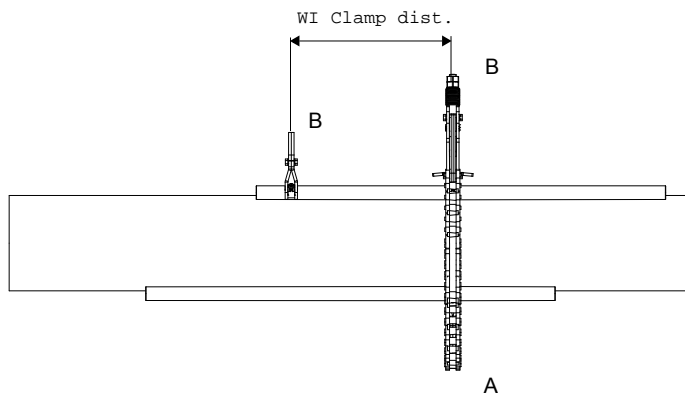
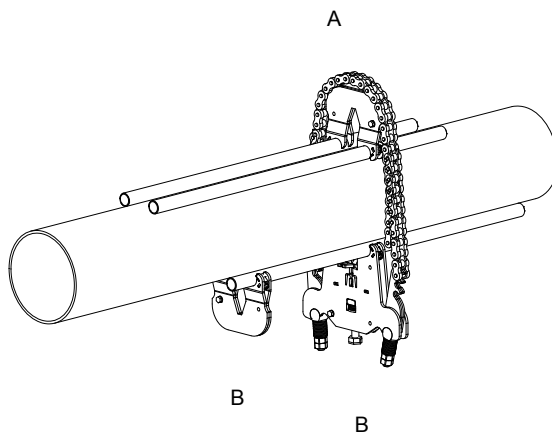


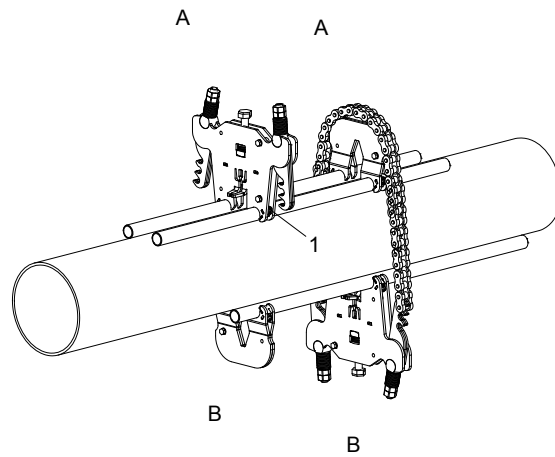
Abb. 4.26: Um 180° gedrehte Installation



Montage des Bügels A

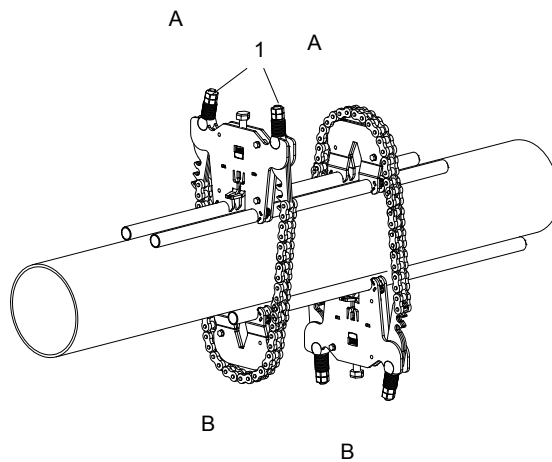
- Setzen Sie den Bügel A im Abstand `WI Clamp dist.` auf das Rohr (siehe Abschnitt 5.2 und Abb. 4.27).
- Positionieren Sie den Bügel gegenüber dem Kettenhalter.
- Ziehen Sie die Schrauben am Bügel fest.
- Drücken Sie die Kette in den Kettenhaken des Bügels (Haken innen) (siehe Abb. 4.12).
- Legen Sie die Kette um das Rohr und den gegenüberliegenden Kettenhalter und ziehen Sie sie straff.
- Drücken Sie das Ende der Kette in den zweiten Kettenhaken des Bügels.
- Befestigen Sie Kette, Bügel und Kettenhalter am Rohr, indem Sie die Muttern leicht anziehen (siehe Abb. 4.28).
- Prüfen Sie, ob die Abstände a_1 und a_2 gleich sind (siehe Abb. 4.20). Für die Abstände muss gelten: $a_1 = a_2$.

Abb. 4.27: Montage des Bügels A



1 – Schraube

Abb. 4.28: Montage der Kette

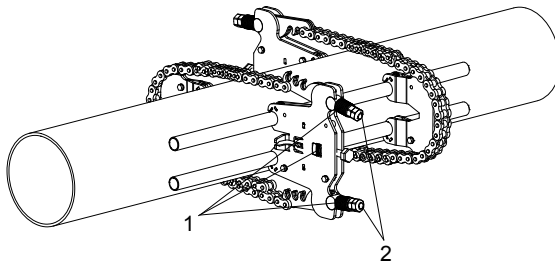


1 – Muttern

Ausrichtung der Installation

- Positionieren Sie Bügel und Kettenhalter an den Markierungen an den Seiten des Rohrs (siehe Abb. 4.4). Verwenden Sie für die Ausrichtung den Rohrhobel.
- Ziehen Sie die Muttern der beiden Bügel fest (siehe Abb. 4.29):
 - Ziehen Sie abwechselnd die beiden Muttern jedes Bügels so an, dass sich die Installation nicht verspannt oder verschiebt.
 - Die Tellerfederpakete dürfen nicht vollständig zusammengedrückt werden.

Abb. 4.29: Ausrichtung der Installation



- 1 – Tellerfederpakete
- 2 – Muttern

4.2.3 Montage für WaveInjector WI-400x-xx-C (Reflexanordnung)

Bei der Messung in Reflexanordnung werden die Bügel auf derselben Seite des Rohrs montiert (siehe Abb. 4.30).

Abb. 4.30: Montierte Bügel (Reflexanordnung)

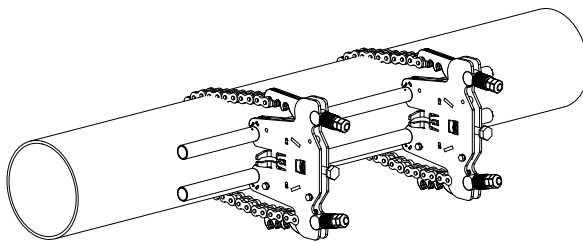
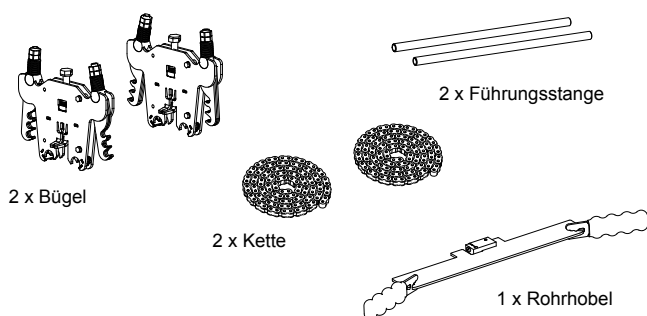


Abb. 4.31: Lieferumfang



Aufbau des Bügels

Für den Aufbau des Bügels siehe Abb. 4.8.

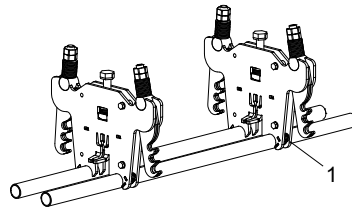
Montage der Bügel

Hinweis!

Für die Montage am waagerechten Rohr: Wählen Sie eine Messstelle, wo die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden können, so dass sich die Schallwellen horizontal im Rohr ausbreiten. Damit können Feststoffe oder Flüssigkeit am Rohrboden oder Gasblasen an der Rohroberseite die Ausbreitung des Signals nicht beeinflussen.

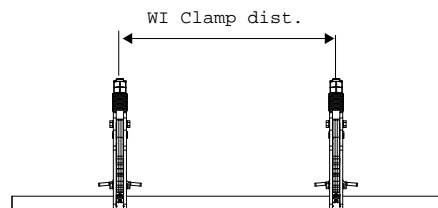
- Setzen Sie die beiden Bügel auf die Führungsstangen (siehe Abb. 4.32).
- Stellen Sie den Abstand WI Clamp dist. ein (siehe Abschnitt 5.2 und Abb. 4.33).
- Ziehen Sie die Schrauben an den Bügeln fest (siehe Abb. 4.32).

Abb. 4.32: Montage der Bügel



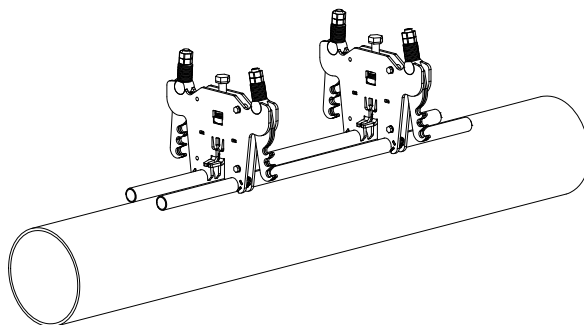
1 – Schraube

Abb. 4.33: Abstand der Bügel (Seitenansicht)



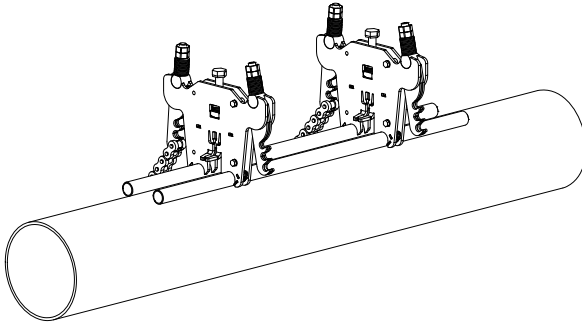
- Setzen Sie Bügel und Führungsstangen auf das Rohr (siehe Abb. 4.34).

Abb. 4.34: Positionierung der Bügel auf dem Rohr



- Drücken Sie die Kette in den Kettenhaken des ersten Bügels (Haken innen) (siehe Abb. 4.12 und Abb. 4.35).
- Legen Sie die Kette um das Rohr und ziehen Sie sie straff.
- Drücken Sie das Ende der Kette in den zweiten Kettenhaken des Bügels.
- Befestigen Sie Kette und Bügel am Rohr, indem Sie die Muttern leicht anziehen.
- Wiederholen Sie die Schritte für den zweiten Bügel.

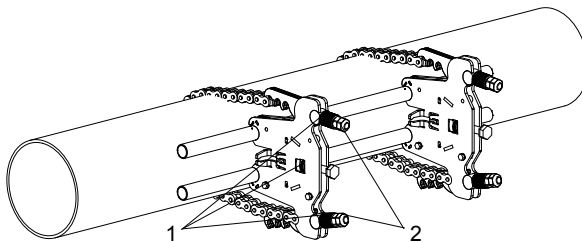
Abb. 4.35: Montage der Kette



Ausrichtung der Installation

- Positionieren Sie die Bügel an den Markierungen an den Seiten des Rohrs (siehe Abb. 4.5). Verwenden Sie für die Ausrichtung den Rohrhobel.
- Ziehen Sie die Muttern der beiden Bügel fest (siehe Abb. 4.36):
 - Ziehen Sie abwechselnd die beiden Muttern jedes Bügels so an, dass sich die Installation nicht verspannt oder verschiebt.
 - Die Tellerfederpakete dürfen nicht vollständig zusammengedrückt werden.

Abb. 4.36: Ausrichtung der Installation



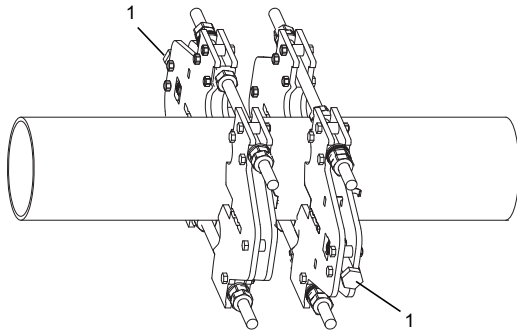
- 1 – Tellerfederpakete
- 2 – Muttern

4.2.4 Montage für WaveInjector WI-400x-xx-T

Bei der Messung in der Durchstrahlungsanordnung zeigen die Andrückschrauben der Rohrhalterungen in entgegengesetzte Richtungen (siehe Abb. 4.37).

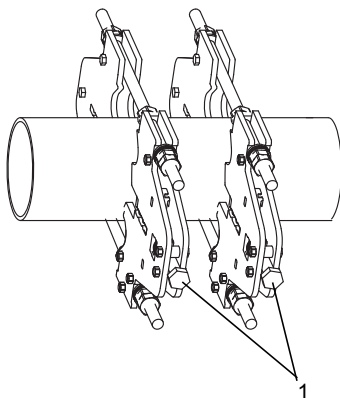
Bei der Messung in der Reflexanordnung zeigen die Andrückschrauben der Rohrhalterungen in die gleiche Richtung (siehe Abb. 4.38).

Abb. 4.37: Montierte Rohrhalterung (Durchstrahlungsanordnung)



1 – Andrückschraube

Abb. 4.38: Montierte Rohrhalterung (Reflexanordnung)

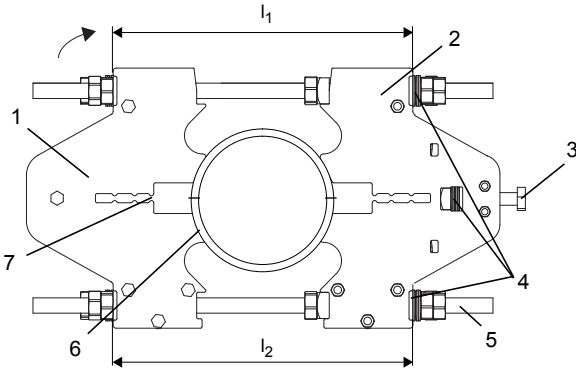


1 – Andrückschraube

Aufbau der Rohrhalterung

Die Rohrhalterung hat 2 Bügel, die durch 2 Gewindestangen verbunden sind (siehe Abb. 4.39). Ein Bügel ist auf den Gewindestangen verschiebbar. Der andere Bügel ist mit Muttern fixiert. Er hat eine Andrückschraube zur Befestigung der Koppelplatte und 3 Tellerfederpakete zum Ausgleich von Rohrdurchmesseränderungen bei Temperaturschwankungen.

Abb. 4.39: Rohrhalterung (Vorderansicht)



- 1 – Bügel (beweglich)
- 2 – Bügel (fixiert)
- 3 – Andrückschraube
- 4 – Tellerfederpaket
- 5 – Gewindestange
- 6 – Rohr
- 7 – Koppelplattenausschnitt

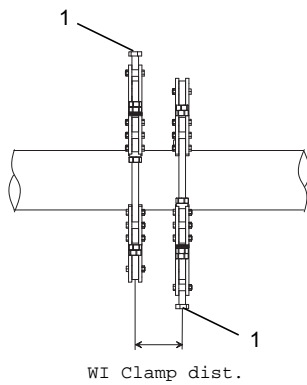
Montage der Rohrhalterung

Hinweis!

Für die Montage am waagerechten Rohr: Wählen Sie eine Messstelle, wo die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden können, so dass sich die Schallwellen horizontal im Rohr ausbreiten. Damit können Feststoffe oder Flüssigkeit am Rohrboden oder Gasblasen an der Rohroberseite die Ausbreitung des Signals nicht beeinflussen.

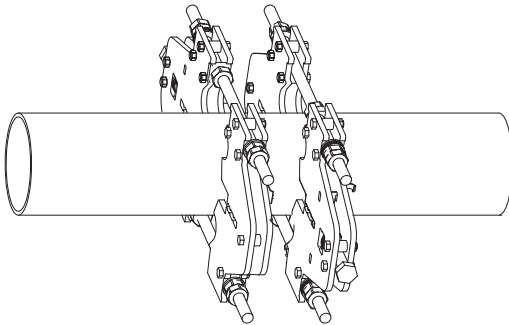
- Lösen Sie die Muttern der Gewindestangen auf der Seite des beweglichen Bügels, aber drehen Sie sie nicht ganz heraus (siehe Abb. 4.39).
- Schieben Sie den beweglichen Bügel an das Ende der Gewindestangen.
- Drücken Sie die Gewindestange aus dem beweglichen Bügel (siehe Pfeil in Abb. 4.39).
- Legen Sie die Rohrhalterung um das Rohr.
- Drücken Sie die Gewindestange zurück in den beweglichen Bügel.
- Positionieren Sie die Rohrhalterung an der Markierung an der Seite des Rohrs.
- Ziehen Sie die Muttern beider Gewindestangen auf der Seite des beweglichen Bügels fest:
 - Ziehen Sie abwechselnd beide Muttern an, dass sich die Rohrhalterung nicht verspannt oder verschiebt. Die Abstände l_1 und l_2 müssen gleich groß sein (siehe Abb. 4.39).
 - Achten Sie darauf, dass die Bügel im rechten Winkel zum Rohr stehen.
 - Die Tellerfederpakete dürfen nicht vollständig zusammengedrückt werden. Der verbleibende Federweg soll entsprechend der erwarteten Wärmeausdehnung eingestellt werden.
- Wiederholen Sie die Schritte zur Montage der zweiten Rohrhalterung. Beachten Sie dabei die folgenden Punkte:
 - In der Durchstrahlungsanordnung zeigen die Andrückschrauben in entgegengesetzte Richtungen (siehe Abb. 4.40).
 - In der Reflexanordnung zeigen die Andrückschrauben in die gleiche Richtung.
- Stellen Sie den Abstand $wI_{Clamp\ dist.}$ zwischen den beiden Rohrhalterungen ein (siehe Abschnitt 5.2 und Abb. 4.40).

Abb. 4.40: Montierte Rohrhalterungen (Durchstrahlungsanordnung, Draufsicht)



1 – Andrückschraube

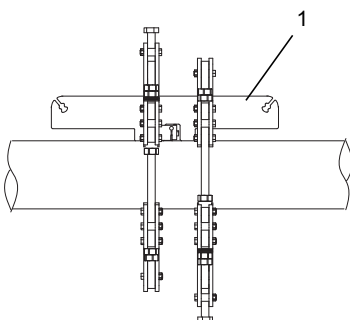
Abb. 4.41: Montierte Rohrhalterungen (Durchstrahlungsanordnung, Seitenansicht)



Ausrichtung der Rohrhalterungen

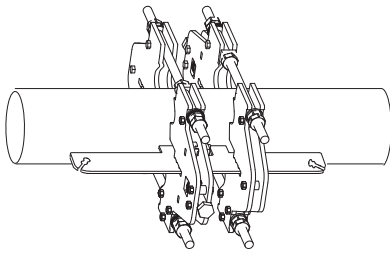
- Richten Sie die Koppelplattenausschnitte beider Rohrhalterungen mit Hilfe des Rohrhobels aus. Der Rohrhobel muss durch die Koppelplattenausschnitte der Rohrhalterungen auf beiden Seiten des Rohrs leicht geführt werden können (siehe Abb. 4.42).

Abb. 4.42: Ausrichtung der Rohrhalterungen (Draufsicht)



1 – Rohrhobel

Abb. 4.43: Ausrichtung der Rohrhalterungen (Seitenansicht)



4.3 Montage der Koppelplatten

Im Folgenden wird die Montage der Koppelplatten in der Durchstrahlungsanordnung beschrieben. Die Koppelplatten werden auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert.

Die Montage der Koppelplatten in der Reflexanordnung erfolgt analog. Die Koppelplatten werden auf derselben Seite des Rohrs montiert.

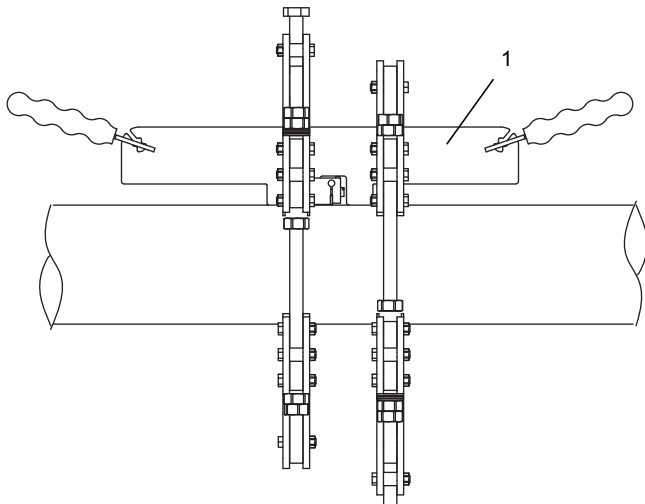
Glättung der Messstelle

Die Rohroberfläche wird mit Hilfe des mitgelieferten Rohrhobels geglättet (siehe Abb. 4.44). Nur mit einer sorgfältig geglätteten Messstelle wird eine zuverlässige und dauerhafte akustische Kopplung zwischen Rohrwand und Koppelplatte erreicht. Für die Glättung mit dem automatischen WI-Werkzeug (Option) siehe Anhang A.

Führen Sie die folgenden Schritte aus:

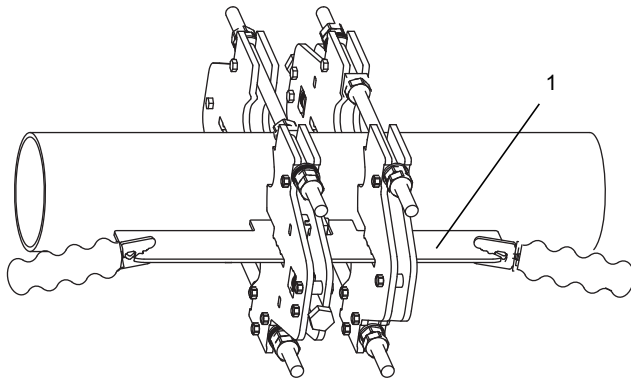
- Schieben Sie den Rohrhobel durch die Koppelplattenausschnitte der Rohrhalterungen (siehe Abb. 4.44 und Abb. 4.45).

Abb. 4.44: Glättung der Messstelle (Draufsicht)



1 – Rohrhobel

Abb. 4.45: Glättung der Messstelle (Seitenansicht)



1 – Rohrheber

- Schieben Sie den Rohrheber gleichmäßig hin und her:
 - Die Unterseite des Rohrhebels muss parallel zur Rohroberfläche ausgerichtet sein.
 - Der abgehobene Span muss sehr dünn und gleichmäßig sein. Es dürfen keine Rattermarken entstehen. Falls erforderlich, stellen Sie die Schneide des Rohrhebels so ein, dass sie nur wenig ($< 1 \text{ mm}$) herausragt.
 - Entfernen Sie die Farbschicht komplett, falls vorhanden.
 - Die Länge der Fläche, die geglättet wird, ist $2l$, wobei l die Länge der Rohrkopffläche der Koppelplatte ist (siehe Abb. 4.46 und Abb. 4.47). Es muss eine ebene Fläche entstehen.
- Entfernen Sie den Rohrheber. Unebenheiten müssen deutlich kleiner als die Dicke der metallischen Koppelfolie sein.
- Wiederholen Sie die Schritte für die zweite Rohrhalterung.

Abb. 4.46: Abmessungen der geglätteten Fläche

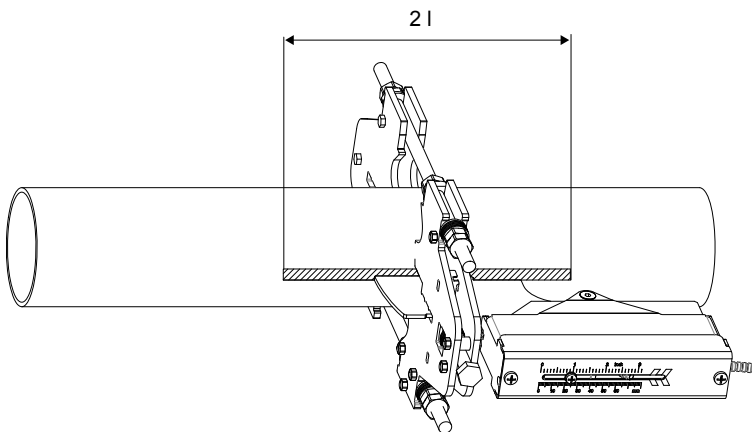
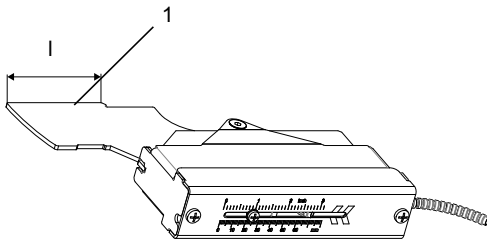


Abb. 4.47: Länge der Rohrkopffläche

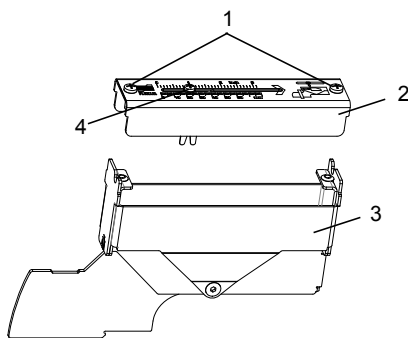


1 – Rohrkopffläche der Koppelplatte

Demontage der Sensorbox

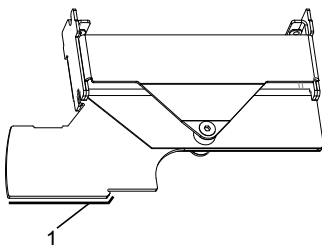
- Lösen Sie die 2 Schrauben an der Sensorbox (siehe Abb. 4.48). Die Skalenschraube darf nicht gelöst werden.
- Entfernen Sie die Abdeckung.
- Legen Sie ein Stück metallische Koppelfolie auf die gesamte Rohrkopffläche der Koppelplatte (siehe Abb. 4.49). Es wird empfohlen, eine Zange zu verwenden.

Abb. 4.48: Demontage der Sensorbox



- 1 – Schrauben
 2 – Abdeckung
 3 – Schiene mit Koppelplatte
 4 – Skalenschraube

Abb. 4.49: Auflegen der Koppelfolie

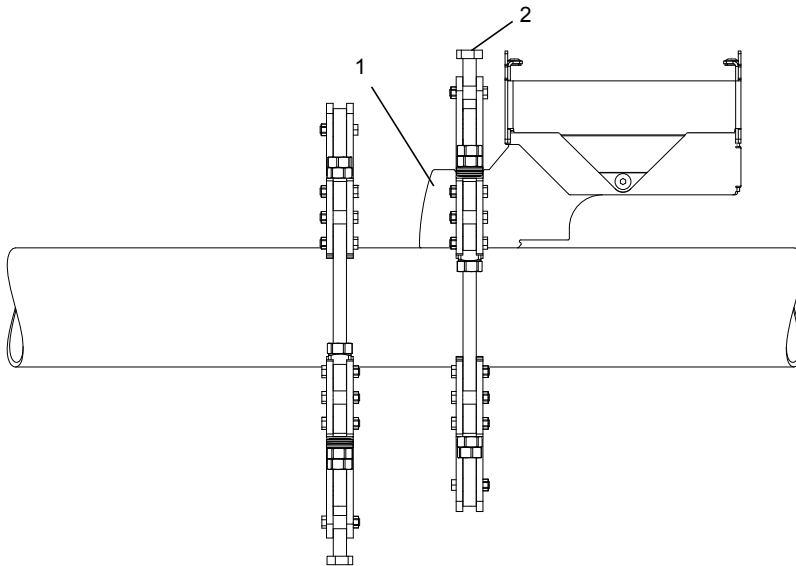


1 – metallische Koppelfolie

Montage der Koppelplatten am Rohr

- Schieben Sie die Koppelplatte durch den Koppelplattenausschnitt der Rohrhalterung, bis sich die Mitte der Spannfläche unter der Andrückschraube der Rohrhalterung befindet (siehe Abb. 4.50 und Abb. 4.52).
- Befestigen Sie die Koppelplatte:
 - Ziehen Sie die Andrückschraube an, bis das Tellerfederpaket fast ganz zusammengedrückt ist. Die metallische Koppelfolie passt sich dabei an Rohrwand und Koppelplatte an.
 - Lösen Sie die Andrückschraube leicht, bis zwischen den Tellerfedern ein schmaler Spalt entsteht.
- Schieben Sie die zweite Koppelplatte in die zweite Rohrhalterung ein.

Abb. 4.50: Montierte Koppelplatte (Montage mit Gewindestangen, Draufsicht)



- 1 – Koppelplatte
- 2 – Andrückschraube

Abb. 4.51: Montierte Koppelplatte (Montage mit Gewindestangen, Seitenansicht)

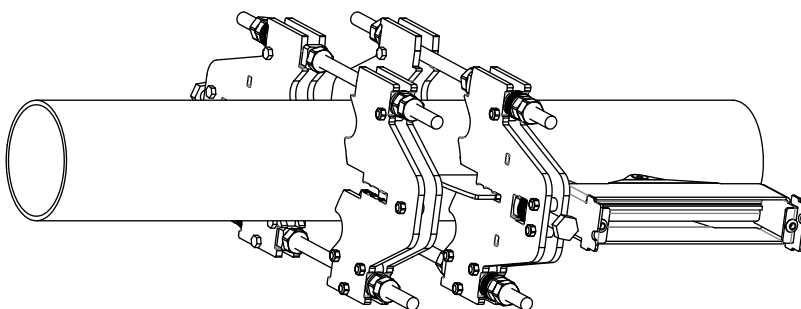
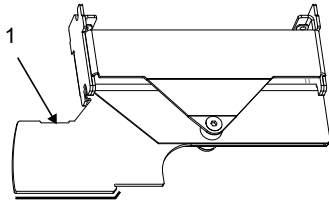


Abb. 4.52: Spannfläche der Koppelplatte



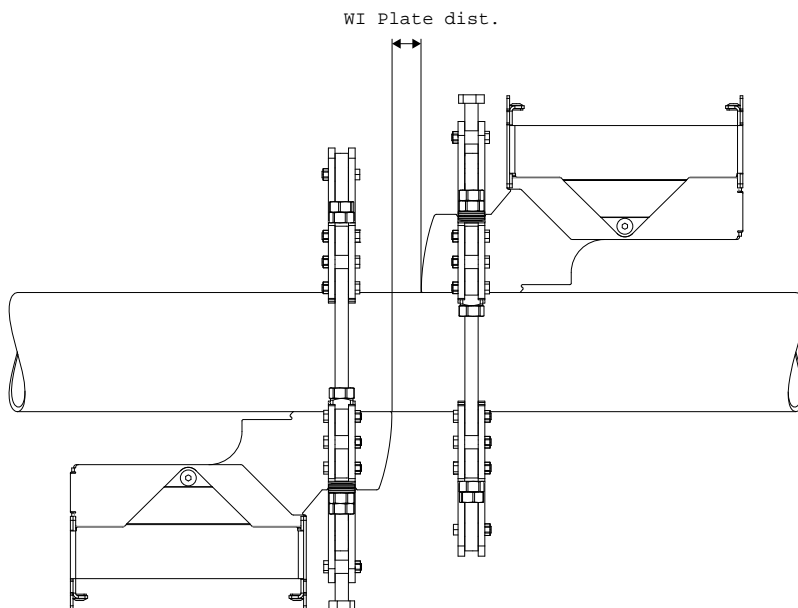
1 – Mitte der Spannfläche

- Prüfen Sie den Koppelplattenabstand $WI\ Plate\ dist.$ (siehe Abb. 4.53). Der Abstand muss mit dem Wert übereinstimmen, der am Messumformer angezeigt wird (siehe Abschnitt 5.2).
- Befestigen Sie die zweite Koppelplatte wie oben beschrieben.

Hinweis!

Zwischen Koppelplatte und Rohrwand dürfen sich weder ein Luftspalt noch Lufteinschlüsse befinden.

Abb. 4.53: Koppelplattenabstand (Montage mit Gewindestangen, Draufsicht)



Negativer Koppelplattenabstand

Bei einer Messung in der Durchstrahlungsanordnung an Rohren mit sehr kleinem Durchmesser kann der Koppelplattenabstand $WI\ Plate\ dist.$ negativ sein (siehe Abb. 4.54).

Die Koppelplatte muss gegebenenfalls auch durch den Koppelplattenausschnitt der Rohrhalterung des gegenüberliegenden Sensors geschoben werden (siehe Abb. 4.55).

Abb. 4.54: Negativer Koppelplattenabstand (nur in der Durchstrahlungsanordnung, Draufsicht)

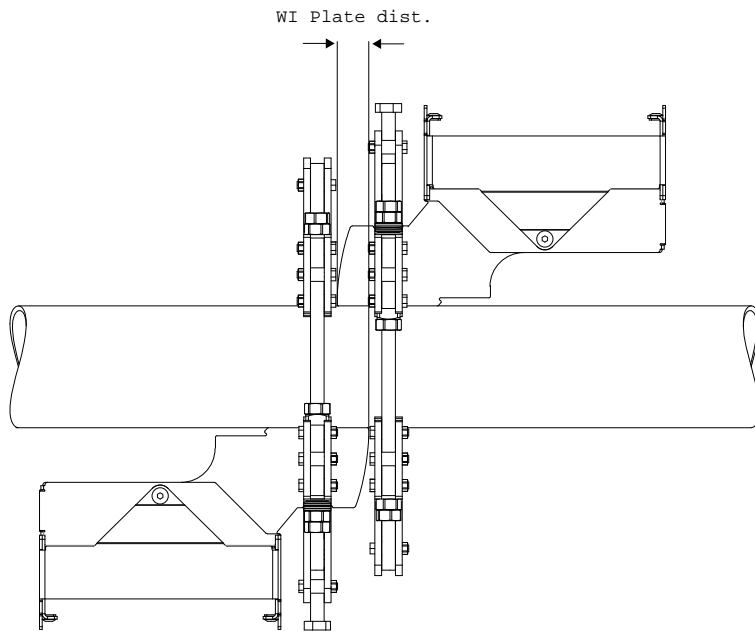
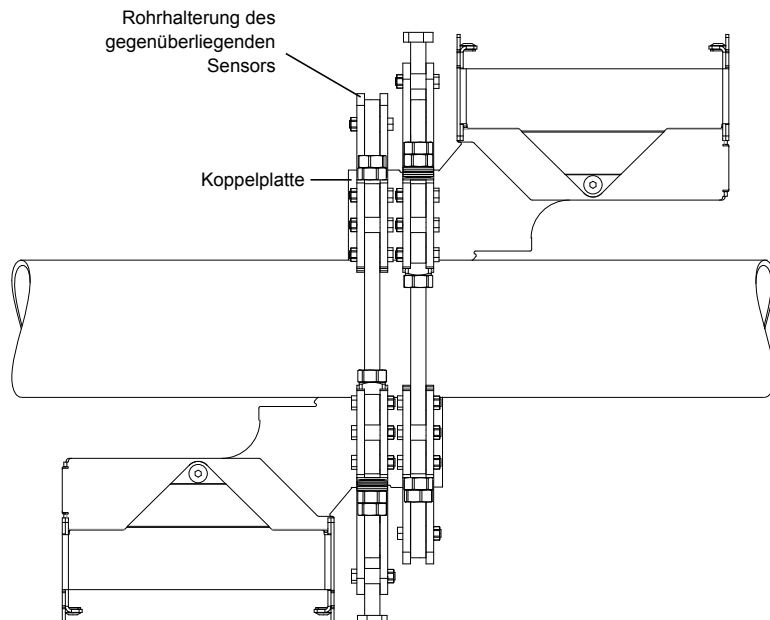


Abb. 4.55: Koppelplatte in Rohrhalterung des gegenüberliegenden Sensors (nur in der Durchstrahlungsanordnung, Draufsicht)

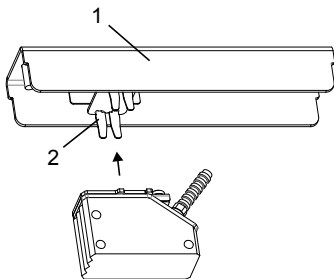


4.4 Montage der Sensoren

Montage der Sensoren in den Abdeckungen

- Drücken Sie die Sensoren auf die Sensorhalterungen in den Abdeckungen, so dass die Sensoren einrasten und fest fixiert sind (siehe Abb. 4.56).
- Nur für Sensortyp K, G und Q:
Beachten Sie bei der Montage die Ausrichtung der Sensoren in den Sensorhalterungen (siehe Abb. 4.57 und Abb. 4.58).
- Beachten Sie bei der Montage die Ausrichtung der Sensoren in den Abdeckungen (siehe Abb. 4.59):
 - Die Pfeile auf den Sensoren müssen mit den Pfeilen auf den Abdeckungen übereinstimmen und in die gleiche Richtung zeigen.
 - Die Gravuren auf den Abdeckungen ergeben einen Pfeil. Die Sensorkabel zeigen in entgegengesetzte Richtungen.

Abb. 4.56: Montage eines Sensors



- 1 – Abdeckung
- 2 – Sensorhalterung

Abb. 4.57: Sensortyp K, G

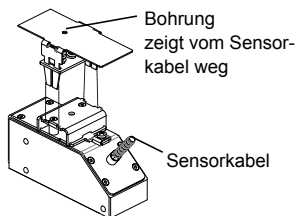


Abb. 4.58: Sensortyp Q

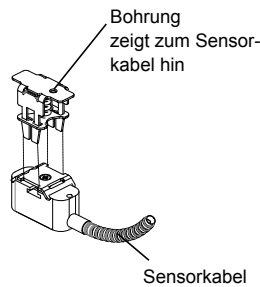
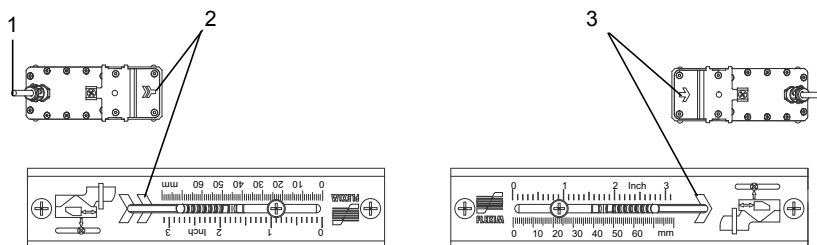


Abb. 4.59: Ausrichtung der Sensoren in den Abdeckungen



- 1 – Sensorkabel
- 2 – Pfeilende
- 3 – Pfeilspitze

Positionierung der Sensoren in den Abdeckungen

Für die Positionierung der Sensoren in den Abdeckungen muss der Skalenwert k bestimmt werden (siehe Abb. 4.60). Der Skalenwert wird bestimmt mit folgender Gleichung:

$$k = \frac{a-l}{2}$$

mit

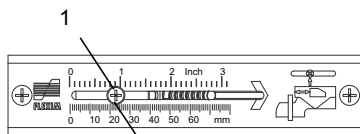
a – Sensorabstand Transd. dist.

l – Abstand zwischen den Sensorboxen (siehe Abb. 4.61)

k – Skalenwert (siehe Abb. 4.60)

(entspricht dem Abstand zwischen der Kante der Sensorbox und dem Sensor (siehe Abb. 4.61))

Abb. 4.60: Positionierung eines Sensors in der Abdeckung



Skalenwert $k = 23$ mm (Beispiel)

1 – Skalenschraube

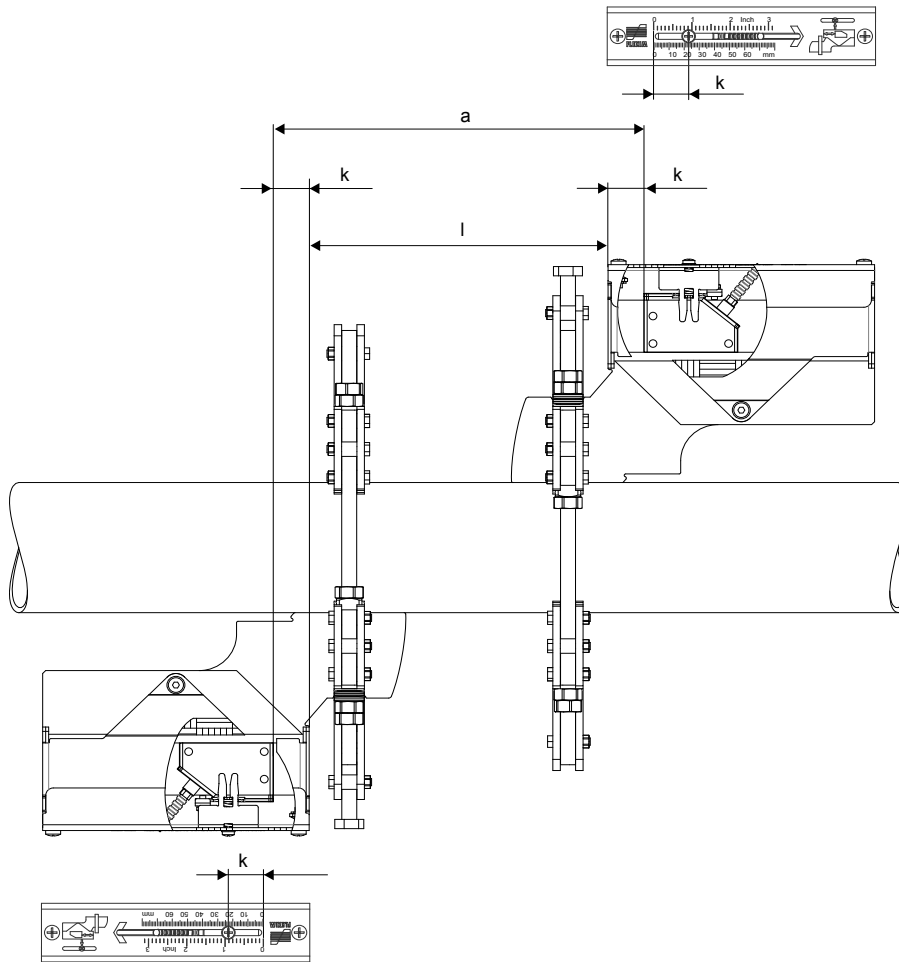
Der Skalenwert wird wie folgt bestimmt:

- Für den Sensorabstand Transd. dist. siehe Abschnitt 5.2.
- Messen Sie den Abstand l (siehe Abb. 4.61).
- Bestimmen Sie den Skalenwert k mit der oben angegebenen Gleichung.

Die Sensoren werden nun in den Abdeckungen positioniert:

- Lösen Sie die Skalenschraube einer der Abdeckungen, drehen Sie die Skalenschraube jedoch nicht ganz heraus (siehe Abb. 4.60).
- Verschieben Sie den Sensor in der Abdeckung, bis die Mitte der Skalenschraube zum Skalenwert k zeigt.
- Fixieren Sie den Sensor mit der Skalenschraube in der Abdeckung.
- Wiederholen Sie die Schritte für den zweiten Sensor.

Abb. 4.61: Positionierung der Sensoren in den Abdeckungen (Draufsicht)



1 – Skalenschraube

Montage der Sensoren am Rohr

- Bringen Sie Koppelfolie auf die Kontaktfläche eines Sensors (siehe Abb. 4.62). Die Koppelfolie kann mit ein wenig Koppelpaste auf der Sensorkontaktflache fixiert werden.

Wichtig!

Das Sensorkabel darf nicht mit einem heißen Rohr in Kontakt kommen.

- Setzen Sie die Abdeckung mit dem Sensor auf die Schiene (siehe Abb. 4.62).

Hinweis!

Achten Sie darauf, dass die Koppelfolie auf den Sensorkontaktflachen bleibt.

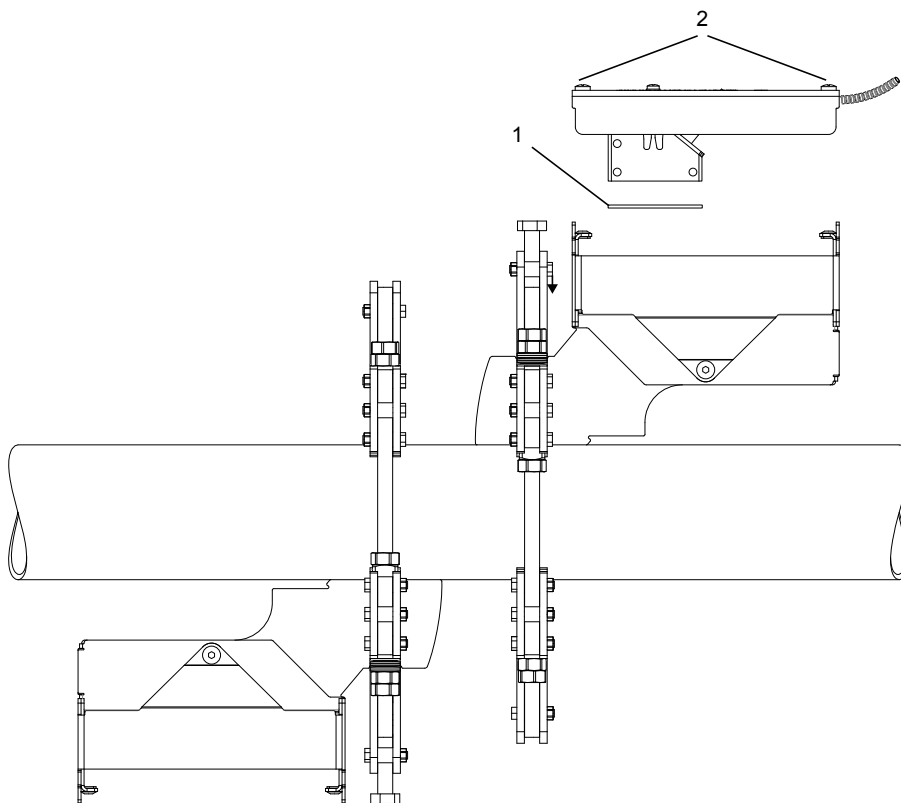
- Ziehen Sie die Schrauben der Abdeckung fest.

Wichtig!

Ziehen Sie die Schrauben wechselseitig an. Die hohe Sensorandruckkraft kann sonst zu Beschädigungen führen.

- Wiederholen Sie die Schritte für den zweiten Sensor.

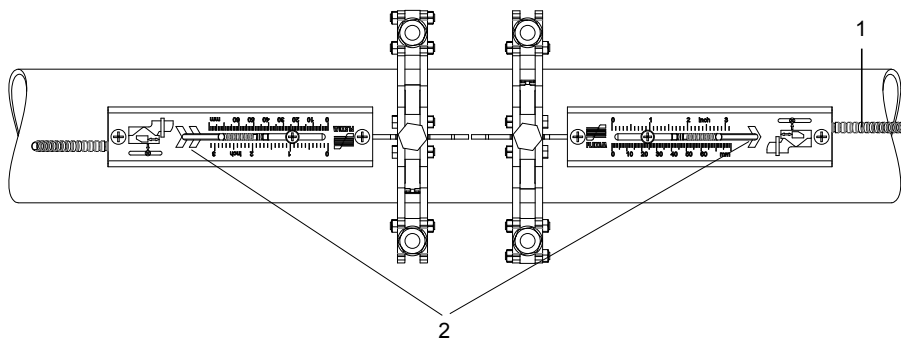
Abb. 4.62: Montage der Sensoren (Durchstrahlungsanordnung, Draufsicht)



- 1 – Kunststoff-Koppelfolie
- 2 – Schrauben

Die Gravuren auf den Abdeckungen ergeben einen Pfeil. Die Sensorkabel zeigen in entgegengesetzte Richtungen (siehe Abb. 4.63).

Abb. 4.63: Montage der Sensoren (Reflexanordnung, Seitenansicht)



- 1 – Sensorkabel
- 2 – Ausrichtung der Sensorboxen

Kontrolle des Sensorabstands

- Prüfen Sie den Sensorabstand nach ca. 30 Minuten am Messumformer (siehe Abschnitt 5.2), wenn die metallische Kopfpelolie Betriebstemperatur hat.
- Messen Sie den Sensorabstand a (siehe Abb. 4.61):

$$a = 2 \cdot k + l$$

mit

- k – Skalenwert
- l – Abstand zwischen den Sensorboxen

Hinweis!

Der Sensorabstand muss korrekt eingestellt werden.

- Korrigieren Sie den Sensorabstand, falls der gemessene nicht mit dem berechneten Sensorabstand Transd. dist. (siehe Abschnitt 5.2) übereinstimmt. Für die Änderung des Sensorabstands siehe Abschnitt 4.5.
- Ziehen Sie die Andrückschrauben nach, falls erforderlich.

Abb. 4.64: Montierter WaveInjector WI-400x-xx-C

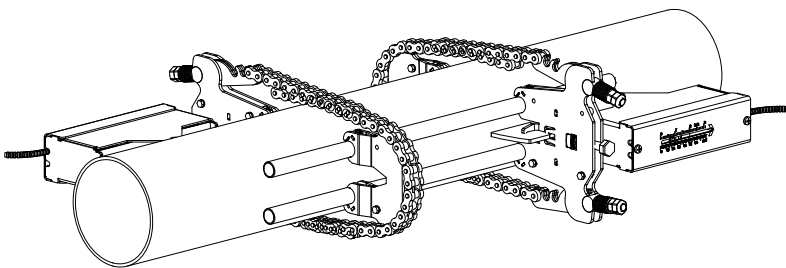
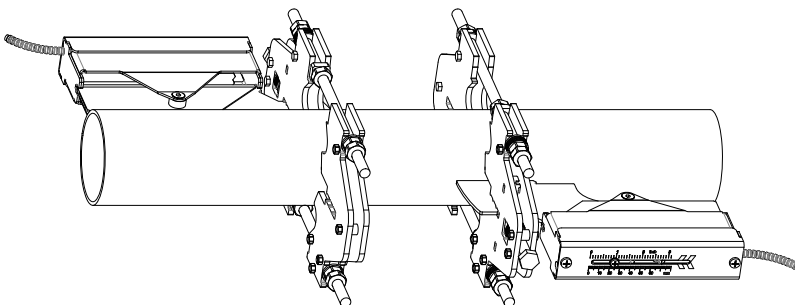


Abb. 4.65: Montierter WaveInjector WI-400x-xx-T



4.5 Optimierung des Sensorabstands

Am Messumformer werden immer noch die Installationsparameter angezeigt (siehe Abschnitt 5.2).

- Drücken Sie ENTER.
- Geben Sie den Sensorabstand ein.
- Für die Optimierung des Sensorabstands siehe Betriebsanleitung FLUXUS.
- Für die Änderung des Sensorabstands siehe Abschnitte unten.
- Wenn die Teile des WaveInjectors noch keine Betriebstemperatur haben, prüfen Sie den Sensorabstand nach ca. 30 Minuten. Wiederholen Sie die Schritte, falls erforderlich.

Die Messung wird danach automatisch gestartet.

Änderung des Sensorabstands < 20 mm

- Lösen Sie die Schrauben an den Abdeckungen (siehe Abb. 4.66).

Wichtig!

Lösen Sie die Schrauben wechselseitig. Die hohe Sensorandruckkraft kann sonst zu Beschädigungen führen.

- Entfernen Sie die Abdeckungen.
- Lösen Sie die Skalenschraube, drehen Sie sie jedoch nicht ganz heraus.
- Verschieben Sie die Sensoren in den Abdeckungen. Jeder Sensor darf um max. ± 10 mm verschoben werden.

Hinweis!

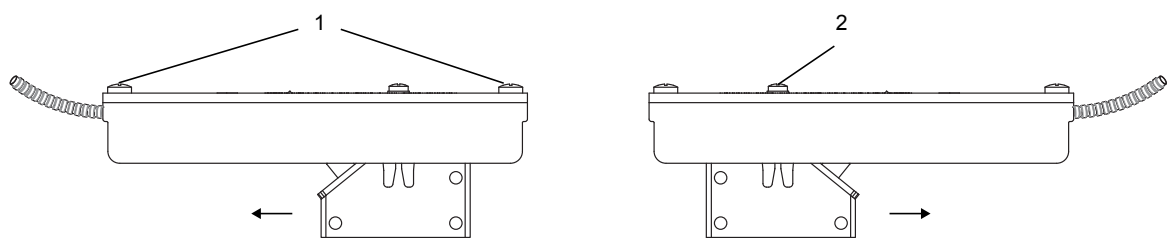
Es müssen immer beide Sensoren verschoben werden.

Beispiel

Der Sensorabstand soll um 12 mm vergrößert werden.

Jeder Sensor wird 6 mm in der Abdeckung in Richtung Sensorkabel verschoben.

Abb. 4.66: Änderung des Sensorabstands (< 20 mm)



- 1 – Schrauben
- 2 – Skalenschraube

- Fixieren Sie die Sensoren mit den Skalenschrauben in den Abdeckungen.
- Für die Montage der Sensoren am Rohr siehe Abschnitt 4.4.

Änderung des Sensorabstands > 20 mm

Wenn der Sensorabstand eines montierten WaveInjectors stark geändert werden soll, muss einer der beiden Bügel, Kettenhalter oder Rohrhalterungen entfernt und neu montiert werden (siehe Abschnitt 4.2).

Anschließend ist die Montage der Koppelplatte mit einem neuen Stück metallischer Koppelfolie zu wiederholen (siehe Abschnitt 4.3).

Hinweis!

Nach dem Entfernen der Koppelplatte vom Rohr darf die metallische Koppelfolie nicht wieder verwendet werden.

5 Inbetriebnahme

5.1 Einstellungen am Messumformer

Aktivierung des WaveInjector-Modus

```
SYSTEM-Einstel.\Messung
```

- Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung`.
- Für die Auswahl der Menüpunkte siehe Betriebsanleitung FLUXUS.

```
SYSTEM-Einstel.\Messung\WaveInjector
```

- Drücken Sie ENTER, bis `WaveInjector` angezeigt wird.
- Wählen Sie `ein`, um den WaveInjector-Modus zu aktivieren.
- Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Messumformer mit der Option WaveInjector ausgestattet ist.

Parametereingabe

- Wählen Sie im Hauptmenü den Programmzweig `Parameter`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Parameter\für Kanal A
```

- Wählen Sie den Messkanal, an den die Sensoren angeschlossen sind.
- Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

- Geben Sie die Rohr- und Fluidparameter ein (siehe Betriebsanleitung FLUXUS).
- Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Hinweis!

Die eingegebenen Rohrparameter müssen mit den Parametern der Bestellung übereinstimmen.

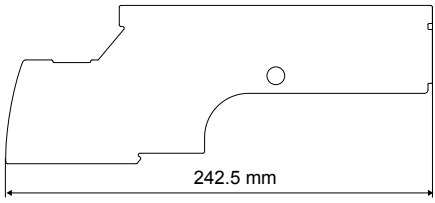
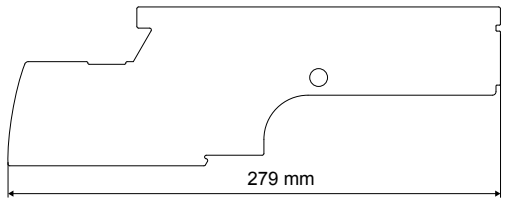
```
Parameter\WaveInjector\WI-400
```

- Scrollen Sie durch die Auswahlliste und wählen Sie die Koppelplatte des WaveInjectors aus (siehe Tab. 5.1).
- Drücken Sie ENTER.

```
Parameter\WaveInjector\With Sensorbox?
```

- Wählen Sie `ja`, wenn der WaveInjector mit Sensorbox verwendet werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Tab. 5.1: Koppelplatten des WaveInjectors

Koppelplatte	WI-400	WI-400KG
Sensortyp	M, P, Q	K, G
Abmessungen		

Nach der Parametereingabe wird das Hauptmenü angezeigt.

5.2 Ausgabe der Installationsparameter

Starten Sie eine Messung, um die Installationsparameter des WaveInjectors anzuzeigen.

- Wählen Sie den Programmzweig `Messen`.
- Drücken Sie ENTER.

Messen\Schallweg

- Geben Sie die Anzahl der Schallwege ein (siehe Betriebsanleitung FLUXUS).
- Drücken Sie ENTER.

Die Installationsparameter des WaveInjectors werden angezeigt (siehe Abb. 5.1).

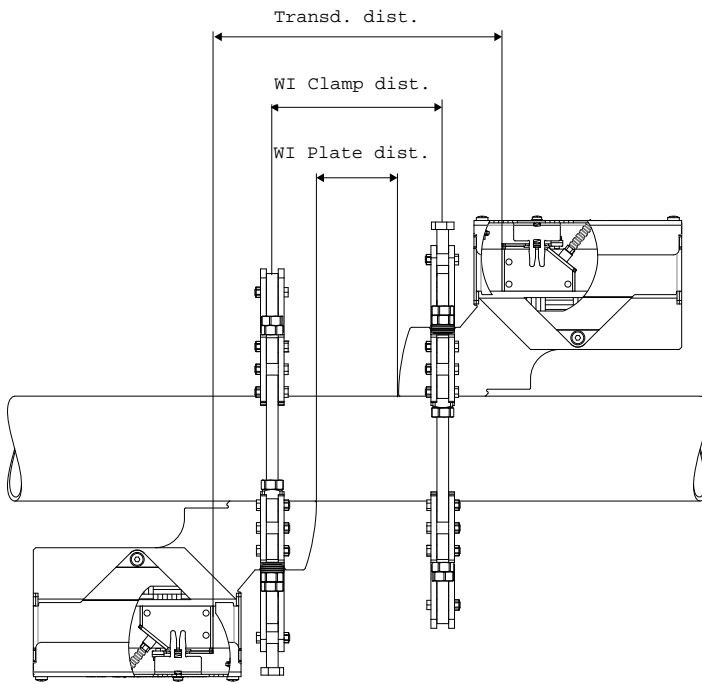
- Scrollen Sie durch die Auswahlliste und notieren Sie die folgenden Werte:

Anzeige	Beschreibung
Transd. dist.	berechneter Sensorabstand
WI Clamp dist.	berechneter Abstand zwischen: <ul style="list-style-type: none"> • Kettenhalter und Bügel (WI-400x-xx-C in Durchstrahlungsanordnung) • Bügel und Bügel (WI-400x-xx-C in Reflexanordnung) • Rohrhalterung und Rohrhalterung (WI-400x-xx-T)
WI Plate dist.	berechneter Koppelplattenabstand
WI Transd.pos.	berechnete Sensorposition auf der Koppelplatte (nur für WaveInjector ohne Sensorbox gültig)

Die Installationsparameter `WI Clamp dist.` und `WI Plate dist.` sind Hilfsgrößen. Mit Hilfe dieser Größen kann der Sensorabstand `Transd. dist.` berechnet werden.

Für die Positionierung der Sensoren in den Sensorboxen siehe Abschnitt 4.4.

Abb. 5.1: Installationsparameter des WaveInjectors (Draufsicht)



A Automatisches WI-Werkzeug (Option)

Gefahr!



Gefahr einer Explosion beim Einsatz des automatischen WI-Werkzeugs in explosionsgefährdeten Bereichen

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Das automatische WI-Werkzeug ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt. Treffen Sie entsprechende Vorkehrungen laut geltenden Regeln und Standards.

Warnung!



Montage, Anschluss und Inbetriebnahme von nicht autorisiertem und befähigtem Personal

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Vorsicht!



Berühren von heißen oder kalten Oberflächen

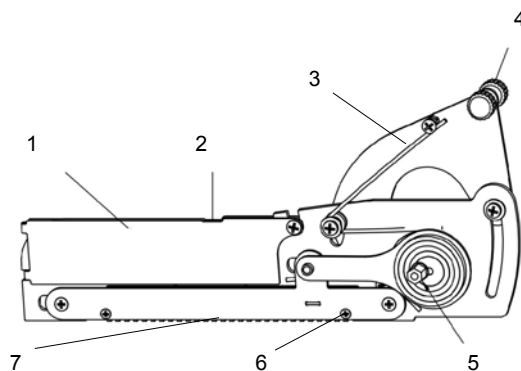
Es kann zu Verletzungen kommen (z.B. thermische Schädigungen).

→ Beachten Sie bei der Montage die Umgebungsbedingungen an der Messstelle. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Statt des Rohrhobels kann zur Vorbereitung der Messstelle das automatische WI-Werkzeug verwendet werden. Damit kann eine ebene Kontaktfläche des Rohrs für die Anbringung des WaveInjectors erzeugt werden.

Im Folgenden wird die Montage für den WaveInjector WI-400x-xx-T beschrieben.

Abb. A.1: Aufbau des automatischen WI-Werkzeugs



- 1 – Adapterblech
- 2 – Spannfläche
- 3 – Rückstellfeder
- 4 – Anstellhebel (Leerlaufposition: bis zum Anschlag hoch)
- 5 – Sechskant-Bolzen für den Antrieb
- 6 – Sicherungsschraube
- 7 – Schneidkörper

A.1 Vorbereitung der Messstelle

Wichtig!

Bei heißen Rohren kann das automatische WI-Werkzeug durch zu lange Hitzeeinwirkung beschädigt werden. Die Schritte zum Glätten des Rohrs müssen zügig erfolgen. Eine zu lange Hitzeeinwirkung macht sich oft dadurch bemerkbar, dass das automatische WI-Werkzeug beim Vorhub ein klopfendes Geräusch macht. Um eine Beschädigung zu vermeiden, ziehen Sie den Anstellhebel vom Rohr weg.

Wichtig!

Das automatische WI-Werkzeug ist nicht zum Entfernen einer Zunderschicht vorgesehen. Es hat nicht die dazu erforderliche Härte und würde sehr schnell unbrauchbar werden. Wenn das Rohr an der Messstelle eine Zunderschicht aufweist, reißen Sie diese mit einem Dreikant-Schaber mit gehärteter Klinge auf und entfernen Sie sie anschließend mit einer Karosseriefeile.

- Legen Sie einen aufgeladenen Akkuschauber (max. Drehmoment: 5 Nm) bereit.
- Montieren Sie die Rohrhalterungen des WaveInjectors am Rohr entsprechend den Anweisungen in Abschnitt 4.2.
- Passen Sie das automatische WI-Werkzeug mit Hilfe des abnehmbaren Adapterblechs an die Breite des Koppelplattenausschnitts (3 mm oder 5 mm) der verwendeten Rohrhalterung an (siehe Abb. A.1).
- Schieben Sie das automatische WI-Werkzeug in den Koppelplattenausschnitt der Rohrhalterung, bis sich die Spannfläche unter der Andrückschraube der Rohrhalterung befindet. Achten Sie darauf, dass sich der Anstellhebel beim Einsetzen des automatischen WI-Werkzeugs in der Leerlaufposition befindet (siehe Abb. A.2).
- Ziehen Sie die Andrückschraube an, bis das Tellerfederpaket fast ganz zusammengedrückt ist.
- Stecken Sie den Akkuschauber (falls erforderlich, mit der mitgelieferten biegsamen Welle) auf den Sechskant-Bolzen.
- Schalten Sie den Akkuschauber ein und lassen Sie ihn im Uhrzeigersinn drehen. Drücken Sie den Anstellhebel vorsichtig und langsam in Richtung des Rohrs, bis das automatische WI-Werkzeug anfängt zu raspeln.

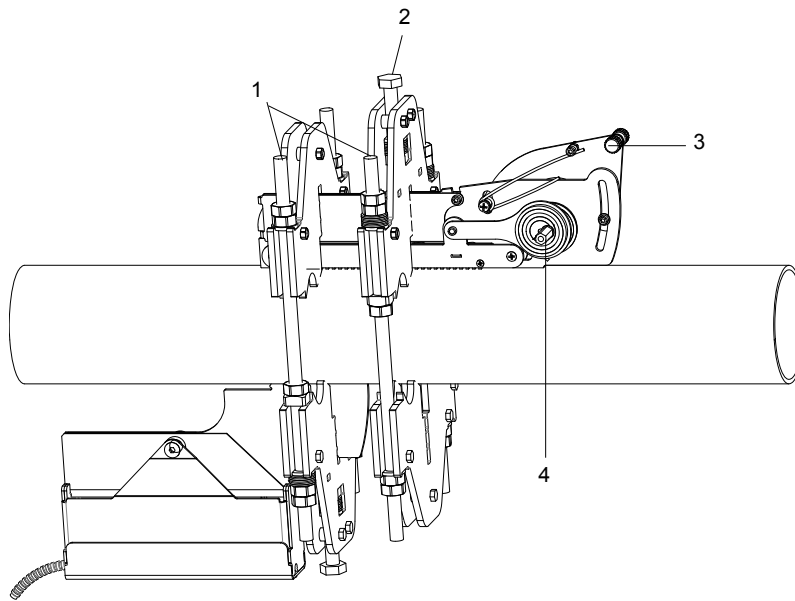
Wichtig!

Wenn der Anstellhebel zu schnell in Richtung des Rohrs gedrückt wird, kann das automatische WI-Werkzeug blockieren und anfangen, sich auf den Auflagestellen zu bewegen. Das muss vermieden werden.

- Wenn das automatische WI-Werkzeug blockiert, schalten Sie den Akkuschauber aus und bringen Sie den Anstellhebel in die Leerlaufposition. Schalten Sie den Akkuschauber erneut ein und drücken Sie den Anstellhebel langsam in Richtung des Rohrs.
- Wenn es auch mit großer Kraft nicht möglich ist, den Anstellhebel in die Leerlaufposition zu bringen, lösen Sie die Andrückschraube, ziehen Sie den Anstellhebel zurück und ziehen Sie die Andrückschraube erneut an.

- Lassen Sie den Akkuschauber einige Sekunden lang drehen, bis eine Spannbildung erkennbar ist.
- Schalten Sie den Akkuschauber aus, bringen Sie den Anstellhebel in die Leerlaufposition und entfernen Sie das automatische WI-Werkzeug vom Rohr. Inspizieren Sie das Rohr und wiederholen Sie, falls erforderlich, die Schritte zum Glätten des Rohrs.
- Schieben Sie die Koppelplatte mit montiertem Sensor in den Koppelplattenausschnitt der Rohrhalterung und befestigen Sie die Koppelplatte mit der Andrückschraube. Verwenden Sie Koppelfolie. Achten Sie bei heißen Rohren darauf, dass sich keine neue Zunderschicht bildet. Wenn sich eine neue Zunderschicht bildet, wiederholen Sie die Schritte zum Glätten des Rohrs und befestigen Sie zügig die Koppelplatte.
- Wiederholen Sie die Schritte für die zweite Rohrhalterung und fahren Sie mit der Montage des WaveInjectors fort (siehe Abschnitt 4.3).

Abb. A.2: Montiertes automatisches WI-Werkzeug



- 1 – Rohrhalterungen
- 2 – Andrückschraube
- 3 – Anstellhebel (Leerlaufposition: bis zum Anschlag hoch)
- 4 – Sechskant-Bolzen für den Antrieb

A.2 Wechsel des Schneidkörpers

Wenn die Schneidfläche des Schneidkörpers verschlissen oder stumpf ist, muss sie ersetzt werden.

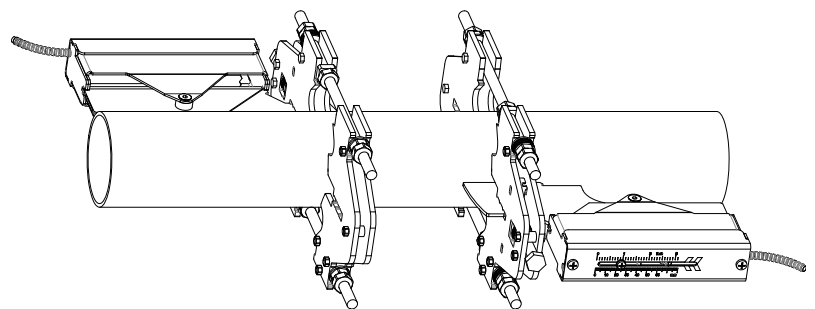
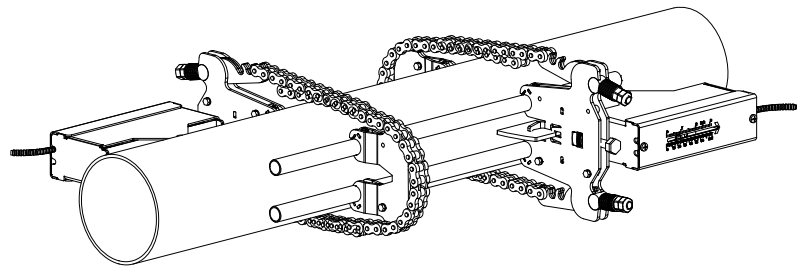
- Lösen Sie die Sicherungsschraube.
- Entfernen Sie den Schneidkörper aus dem automatischen WI-Werkzeug.

Der Schneidkörper hat zwei Schneidflächen. Wenn nur eine Schneidfläche verschlissen ist, kann der Schneidkörper mit der anderen Schneidfläche nach unten in das automatische WI-Werkzeug eingebaut und weiter verwendet werden. Wenn beide Schneidflächen verschlissen sind, muss der Schneidkörper ersetzt werden. Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

- Setzen Sie den Schneidkörper in das automatische WI-Werkzeug ein. Er kann von beiden Seiten eingesetzt werden.
- Fixieren Sie den Schneidkörper mit der Sicherungsschraube.

Supplement to operating instruction - ENGLISH

WaveInjector WI-400



SUFLUXUS_WIV4-3EN

FLUXUS F60x
FLUXUS F70x
FLUXUS F80x
FLUXUS ADM 8027

FLUXUS is a registered trademark of FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH
Boxberger Str. 4
12681 Berlin
Germany

Tel.: +49 (30) 936 67 660
Fax: +49 (30) 936 67 680
E-mail: info@flexim.com
www.flexim.com

Supplement to operating instruction
FLUXUS
SUFLUXUS_WIV4-3EN, 2018-01-19
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2018
Subject to change without prior notice.

Table of contents

1	Introduction	54
2	Safety instructions	55
2.1	General safety instructions	55
2.2	Intended use	55
2.3	Not intended use	55
2.4	Safety instructions for the user	55
2.5	Safety instructions for the operator	55
3	Product description	56
4	Installation	57
4.1	Measuring point selection	57
4.2	Installation of chain support, jaw and pipe mounting fixture	62
4.3	Installation of the coupling plates	80
4.4	Installation of the transducers	86
4.5	Optimization of the transducer distance	91
5	Start-up	92
5.1	Transmitter settings	92
5.2	Output of the installation parameters	93
A	Automatic WI tool (optional)	95




1 Introduction

This supplement has to be used together with the operating instruction of the ultrasonic flowmeter FLUXUS. Make sure you have read and understood the operating instruction and the safety instructions before using the WaveInjector. Any work on the WaveInjector has to be carried out by authorized and qualified personnel in order to detect and avoid possible risks and dangers.

For measurements with the WaveInjector, the transmitter has to be equipped with the WaveInjector option.

Presentation of warnings

This supplement contains warnings marked as follows:

Danger!	
	<p>Type and source of danger danger with high level of risk, which if not avoided, can lead to death or serious injuries → measures of prevention</p>
Warning!	
	<p>Type and source of danger danger with medium level of risk, which if not avoided, can lead to death or serious injuries → measures of prevention</p>
Caution!	
	<p>Type and source of danger danger with low level of risk, which if not avoided, can lead to minor or moderate injuries → measures of prevention</p>
Important!	
This text contains important information which should be observed to avoid material damage.	
Notice!	
This text contains important information about the handling of the measuring equipment.	

Storage of the supplement

The supplement must permanently be available at the place where the measuring equipment is used. It must always be available to the user.

User comments

All reasonable effort has been made to ensure the correctness of the content of this supplement. If you however find some erroneous information or miss information, please inform us. We will be grateful for any suggestions and comments regarding the concept and your experience working with the measuring equipment.

If you have any suggestions about improving the documentation and particularly this supplement, please let us know so that we can consider your comments for future reprints.

Copyright

The content of this supplement is subject to changes without prior notice. All rights reserved. No part of this supplement may be reproduced in any form without FLEXIM's written permission.

2 Safety instructions

2.1 General safety instructions

Prior to any work, read the supplement and the operating instruction of the ultrasonic flowmeter FLUXUS carefully and in full. Failure to comply with the instructions, in particular with the safety instructions, poses a risk to health and can lead to material damages. For further information, contact FLEXIM.

During installation and operation of the measuring equipment, observe the ambient and installation conditions specified in the documentation. The measuring equipment comprises the transmitter, the transducers and the accessories.

If troubles or damages have occurred during installation or operation of the measuring equipment, please inform FLEXIM.

If the measuring point is within an explosive atmosphere, the danger zone and present explosive atmosphere have to be determined. The transmitter, transducers and accessories have to be appropriate and approved for the conditions within the corresponding zone. The WaveInjector forms part of the accessories.

The WaveInjector has to be checked for proper condition and operational safety before each use. It is not allowed to make unauthorized modifications or alterations to the WaveInjector.

The personnel has to be suitably trained and experienced for the work.

Observe the "Safety instructions for the use in explosive atmospheres", see document SIFLUXUS.

Observe the instructions for hazardous substances and the respective safety data sheets.

2.2 Intended use

The WaveInjector is a transducer mounting fixture for the ultrasonic flow measurement at extreme temperatures.

- All instructions of this supplement have to be observed to ensure intended use.
- Any use beyond or other than the intended use is not covered by warranty and can present a danger. Any damage arising from not intended use shall be solely the liability of the operator or user.
- Observe the operating conditions, e.g., operating temperature. For technical data of the WaveInjector, see Technical specification.

2.3 Not intended use

Not intended use in terms of a misuse means:

- any work on the WaveInjector without observing all instructions in this supplement
- use of transmitter, transducer and accessories combinations not intended by FLEXIM
- installation of the transmitter, transducers and accessories in explosive atmospheres they are not approved for
- any work on the WaveInjector (e.g., installation, dismounting, connection, start-up, operation, service and maintenance) carried out by unauthorized and untrained personnel

2.4 Safety instructions for the user

Any work on the WaveInjector has to be carried out by authorized and qualified personnel. Observe the safety instructions in the supplement. For technical data of the WaveInjector, see Technical specification.

- Observe the safety and accident prevention regulations applicable on the site of operation.
- Only use the supplied mounting fixtures and transducers as well as the intended accessories.
- Always wear the required personal protective equipment.

2.5 Safety instructions for the operator

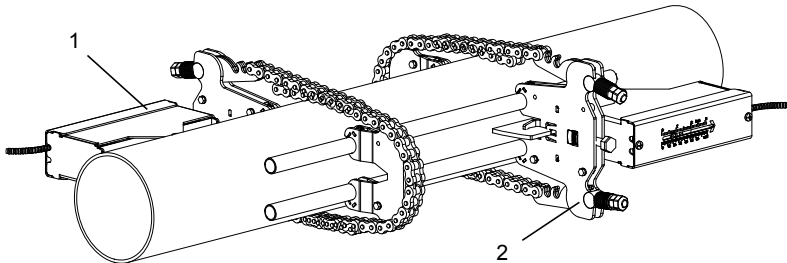
- The operator shall qualify the personnel to perform their assigned tasks. The operator shall provide the required personal protective equipment and oblige the personnel to wear it. It is recommended to risk assess the workplace.
- Besides the safety instructions in this supplement, the health, safety and environment regulations applicable for the range of application of the WaveInjector have to be observed.
- The WaveInjector is maintenance-free. The operator shall carry out periodic checks for changes or damages that can present a danger. For further information, contact FLEXIM.
- Observe the specifications for the installation of the WaveInjector, see chapter 4.

3 Product description

The WaveInjector is a transducer mounting fixture for the ultrasonic flow measurement at extreme temperatures, see Fig. 3.1 and Fig. 3.2. For the operating temperature range of the WaveInjector, see Technical specification.

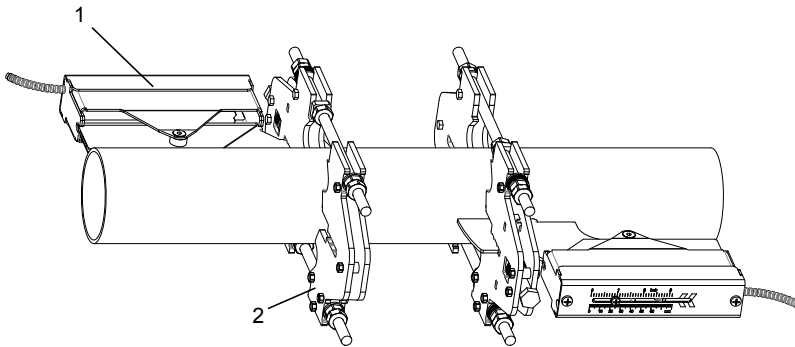
Designs

Fig. 3.1: WaveInjector WI-400x-xx-C (here: diagonal arrangement)



- 1 – transducer box with coupling plate
- 2 – jaw and chain support with chain

Fig. 3.2: WaveInjector WI-400x-xx-T (here: diagonal arrangement)



- 1 – transducer box with coupling plate
- 2 – pipe mounting fixture with threaded rods

Use of the coupling plate

A coupling plate is mounted between the transducer and the pipe wall. Its cooling effect creates a temperature difference between the pipe surface and the transducer contact surface.

At the same time, the coupling plate allows a nearly loss-free ultrasonic coupling between the transducer and the pipe wall.

Acoustic contact is established:

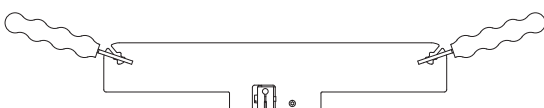
- between the transducer and the coupling plate by means of a plastic coupling foil
- between the coupling plate and the pipe surface by means of a metal coupling foil

Use of the pipe planer

The supplied pipe planer, see Fig. 3.3 is used for:

- the orientation of chain support, jaw and pipe mounting fixture
- the check of evenness of the pipe surface (as a straightedge)
- grading the pipe surface (measuring point)

Fig. 3.3: Pipe planer



4 Installation

Warning!



Installation, connection and start-up by unauthorized and unqualified personnel

This may result in personal or material damage or other dangerous situations.

→ Any work on the transmitter has to be carried out by authorized and qualified personnel.

Caution!



Touching hot or cold surfaces

This may result in injuries (e.g., thermal damages).

→ Observe the ambient conditions at the measuring point during installation. Wear the required personal protective equipment. Observe the applicable rules.

Caution!



The WaveInjector has sharp edges, e.g., on transducer box, pipe planer or pipe mounting fixture.

Risk of injury!

→ Wear the required personal protective equipment. Observe the applicable rules.

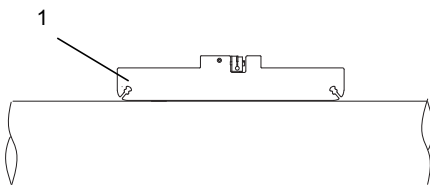
4.1 Measuring point selection

Important!

The pipe has to be sufficiently stable to withstand the pressure exerted by the WaveInjector.

- Observe the notes on the selection of the measuring point, see operating instruction FLUXUS.
- Make sure that the parameters of the selected measuring point correspond to the parameters specified in the order (e.g., outer pipe diameter, temperature range). For the operating temperature range of the WaveInjector, see Technical specification.
- Observe the pipe wall thickness. When the pipe mounting fixture is mounted on the pipe, large pressure forces occur. The pipe must not be deformed. In the case of a steel pipe, a wall thickness of 3 mm is normally sufficient to avoid damaging the pipe.
- The measuring point on the pipe has to be as even as possible. Use the upper side of the pipe planer to check the evenness, see Fig. 4.1.

Fig. 4.1: Check of the evenness of the pipe at the measuring point



1 – pipe planer

If the pipe has a thermal insulation, it has to be adapted. For the minimum distances between coupling plate and insulation, see section 4.1.1.

If the pipe has a heat tracing, it must not have any contact to the coupling plate. For the minimum distances between coupling plate and heat tracing, see section 4.1.2.

If the WaveInjector is used outdoor, it has to be weather protected, see section 4.1.3.

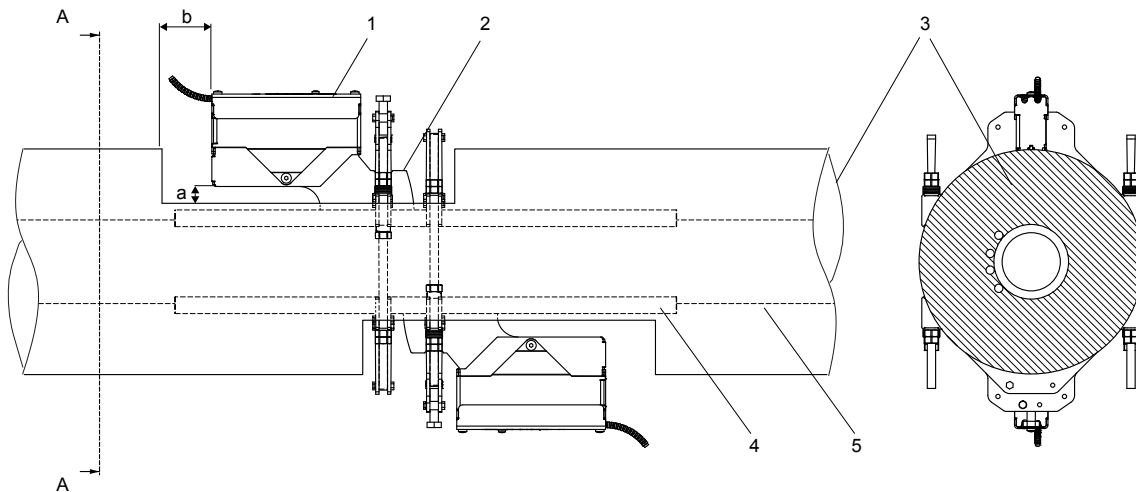
4.1.1 Pipes with thermal insulation

Important!
An overheating or supercooling of the transducers can result in measurement failures or transducer damages. Observe the minimum distances between coupling plate and insulation, see section Fig. 4.2.

A thermal insulation of the WaveInjector is not admissible as the heat exchange on the coupling plate will be reduced and the admissible operating temperature range of the transducers can be exceeded. The heat exchange between the coupling plate and the environment must always be guaranteed.

For the minimum distances between coupling plate and insulation, see Fig. 4.2.

Fig. 4.2: Distances between coupling plate and insulation



a ≥ 20 mm
b ≥ 60 mm

- 1 – transducer box
- 2 – coupling plate
- 3 – insulation
- 4 – guiding rod
- 5 – pipe

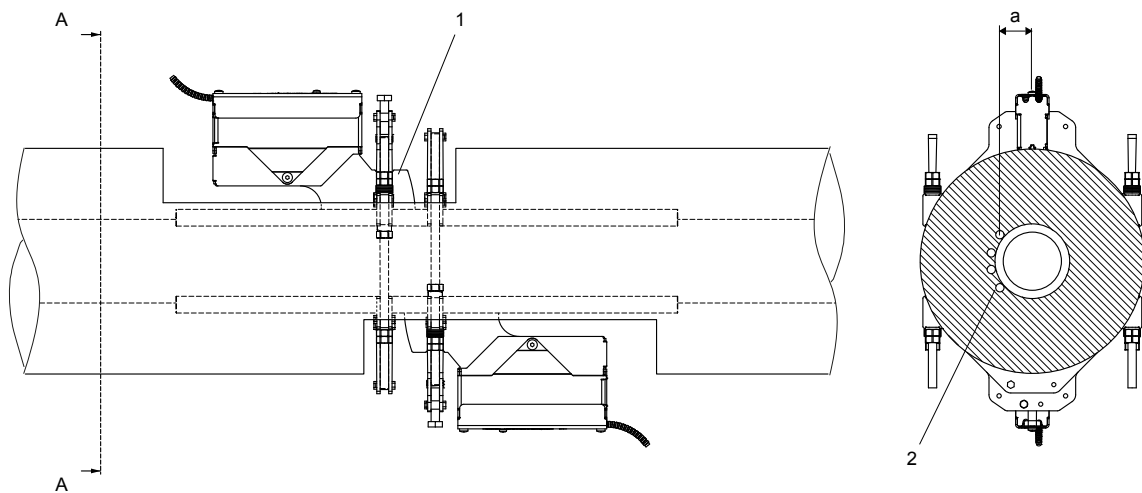
4.1.2 Pipes with heat tracing

Important!

An overheating of the transducers can result in measurement failures or transducer damages. Observe the minimum distance between coupling plate and heat tracing, see Fig. 4.3.

The heat tracing must not have any contact to the coupling plate. For the minimum distance between coupling plate and heat tracing, see Fig. 4.3.

Fig. 4.3: Distance between coupling plate and heat tracing



$a \geq 30 \text{ mm}$

- 1 – coupling plate
- 2 – heat tracing

4.1.3 Weather protection for outdoor use

If the WaveInjector is used outdoor, it has to be protected against rain and humidity, especially the coupling plate and transducer box.

Important!

Protect the WaveInjector against rain and humidity. Use weather protection for outdoor use. Observe the minimum distances between coupling plate and weather protection.

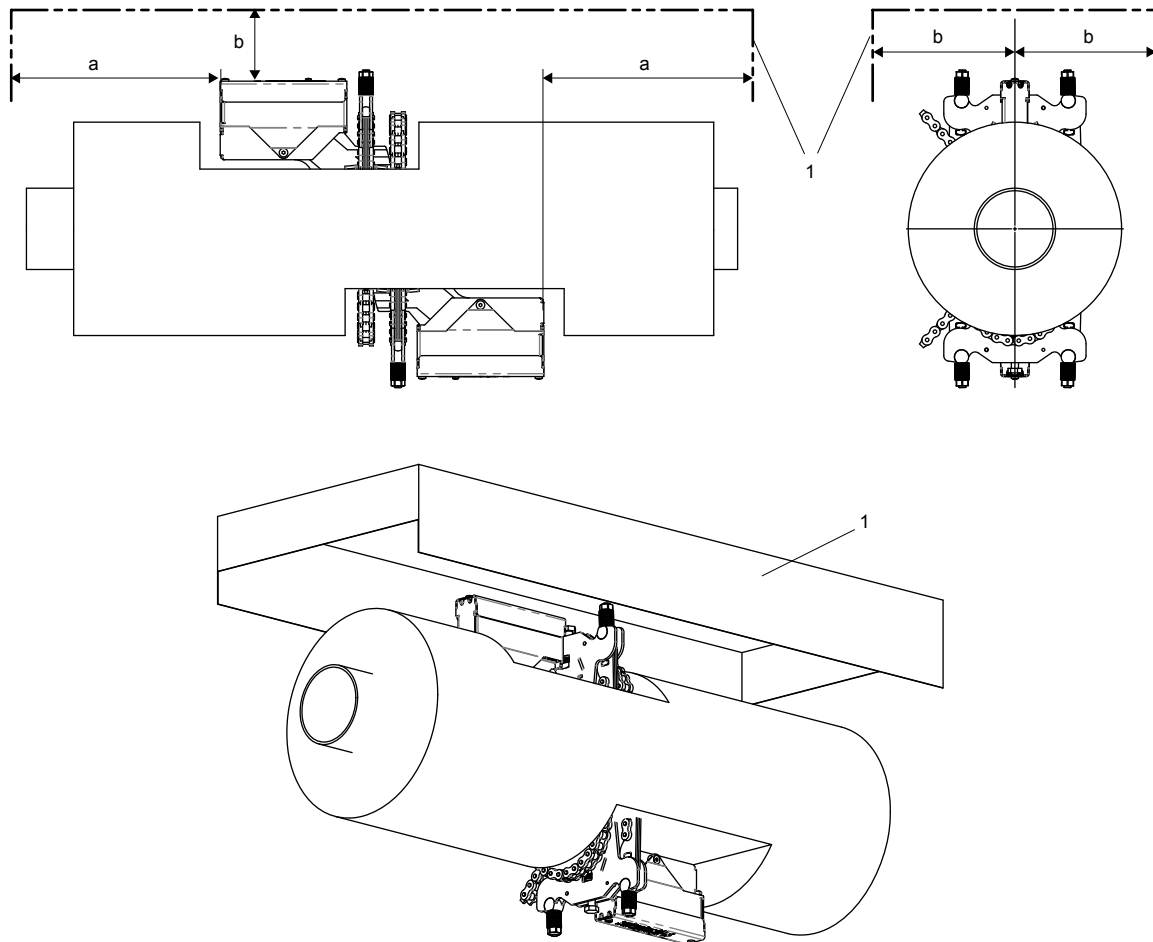
The weather protection must not cover the WaveInjector completely. At least 2 sides of the weather protection have to be opened for the exchange of heat with the environment.

None of the parts within the scope of delivery of the WaveInjector must be used for the installation of the weather protection.

Weather protection on a horizontal pipe

For the minimum distances between coupling plate and weather protection, see Tab. 4.1.

Tab. 4.1: Minimum distances between coupling plate and weather protection



1 – weather protection

fluid temperature $\leq 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

$a \geq 60\text{ mm}$
 $b \geq 100\text{ mm}$

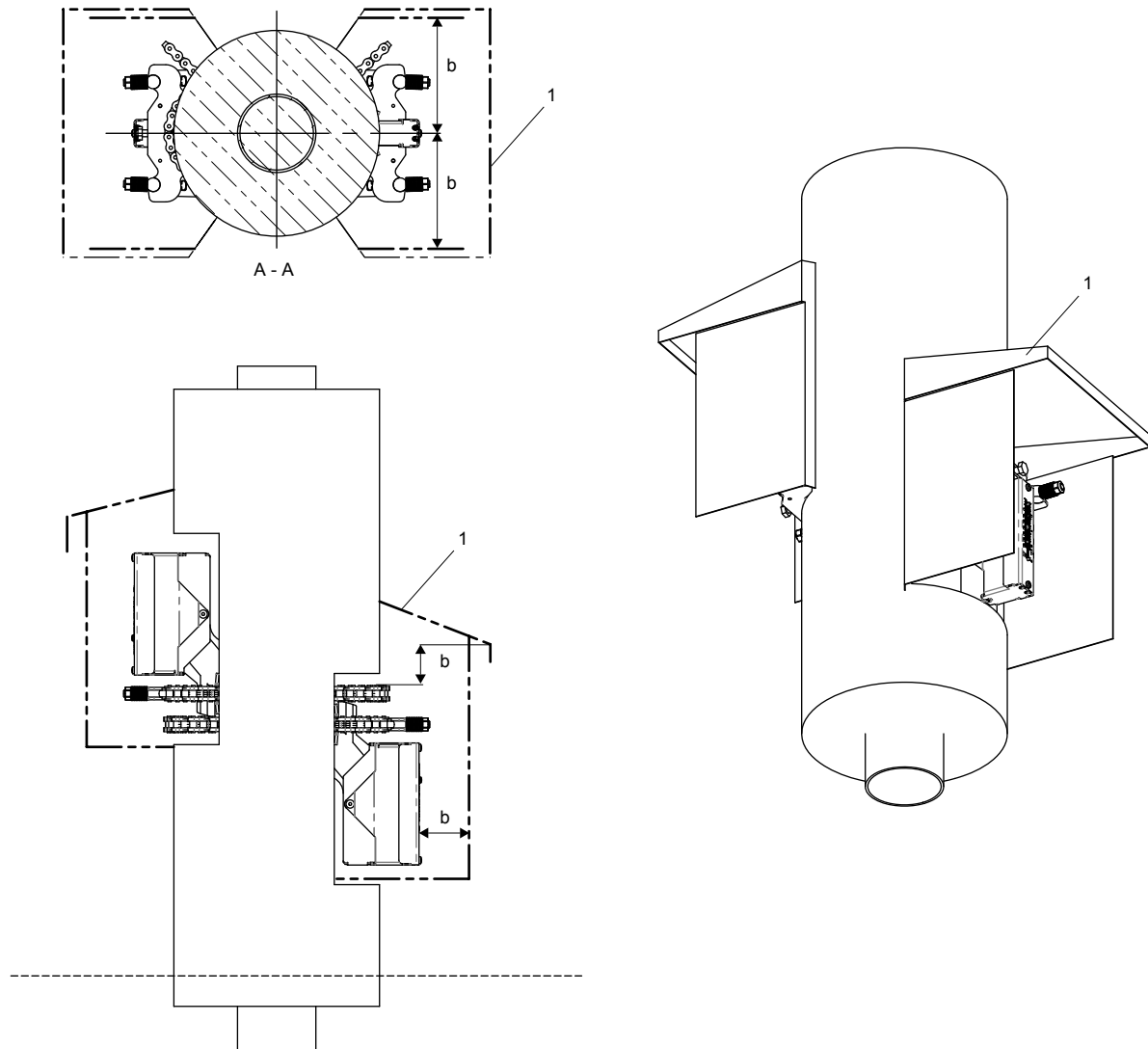
fluid temperature $> 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

$a \geq 200\text{ mm}$
 $b \geq 300\text{ mm}$

Weather protection on a vertical pipe

For the minimum distances between coupling plate and weather protection, see Tab. 4.2.

Tab. 4.2: Minimum distances between coupling plate and weather protection



1 – weather protection

fluid temperature ≤ 400 °C

$b \geq 100$ mm

fluid temperature > 400 °C

$b \geq 300$ mm

4.2 Installation of chain support, jaw and pipe mounting fixture

- Select the measuring point according to the recommendations in section 4.1.
- For the installation of the transmitter see operating instruction FLUXUS.
- For the connection of the transducers and the power supply to the transmitter see operating instruction FLUXUS.

4.2.1 Pipe preparation

Caution!



Contact with grinding dust

This may result in injuries (e.g., breathing difficulties, skin reactions, eye irritations).
 → Wear the required personal protective equipment. Observe the applicable rules.

Cleaning the pipe

Good acoustic contact between the transducer and the pipe wall is necessary for the measurement. Therefore, the pipe surface at the selected measuring point has to be even and clean.

- Clean the whole circumference of the pipe along the length of the WaveInjector.
- Remove any rust, loose paint or scale.
- When cleaning the pipe, make sure not to cause any unevenness on the pipe surface.

Marking the pipe

Before installation, the place is marked where the chain support, jaw or pipe mounting fixtures are mounted:

- For measurements in diagonal arrangement, see Fig. 4.4.
- For measurements in reflection arrangement, see Fig. 4.5.

Fig. 4.4: Steps for the marking (diagonal arrangement)

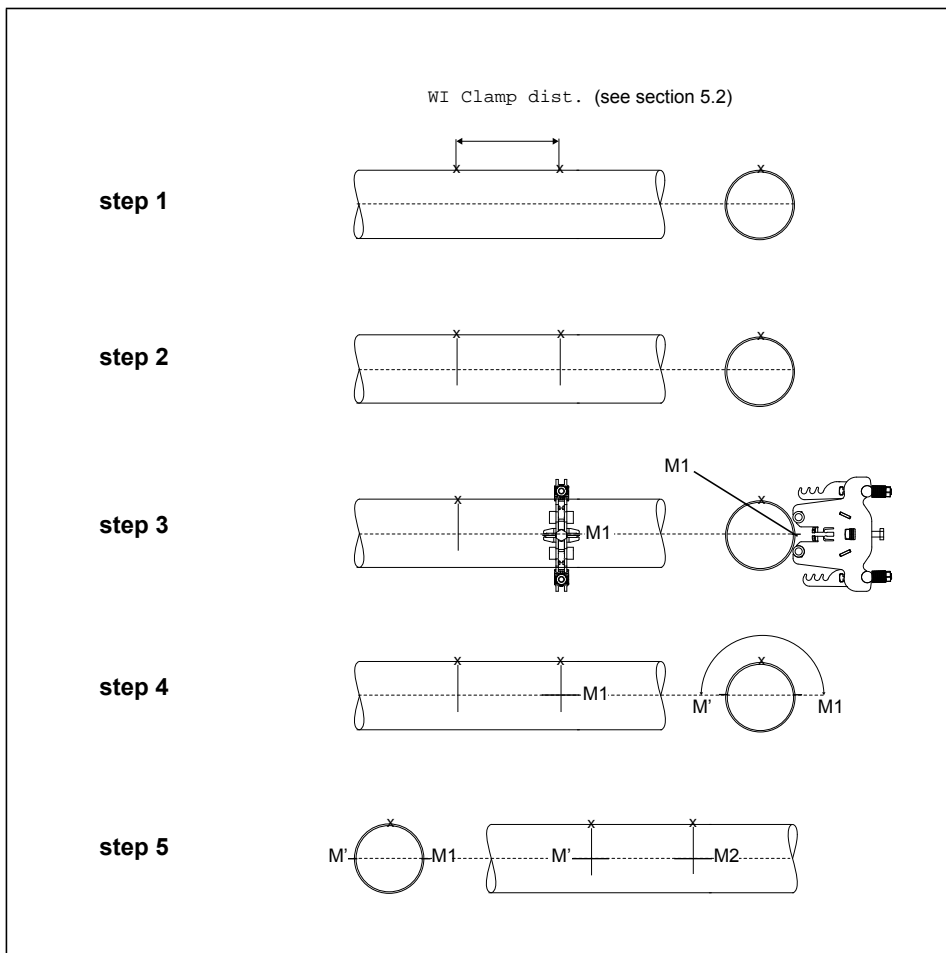
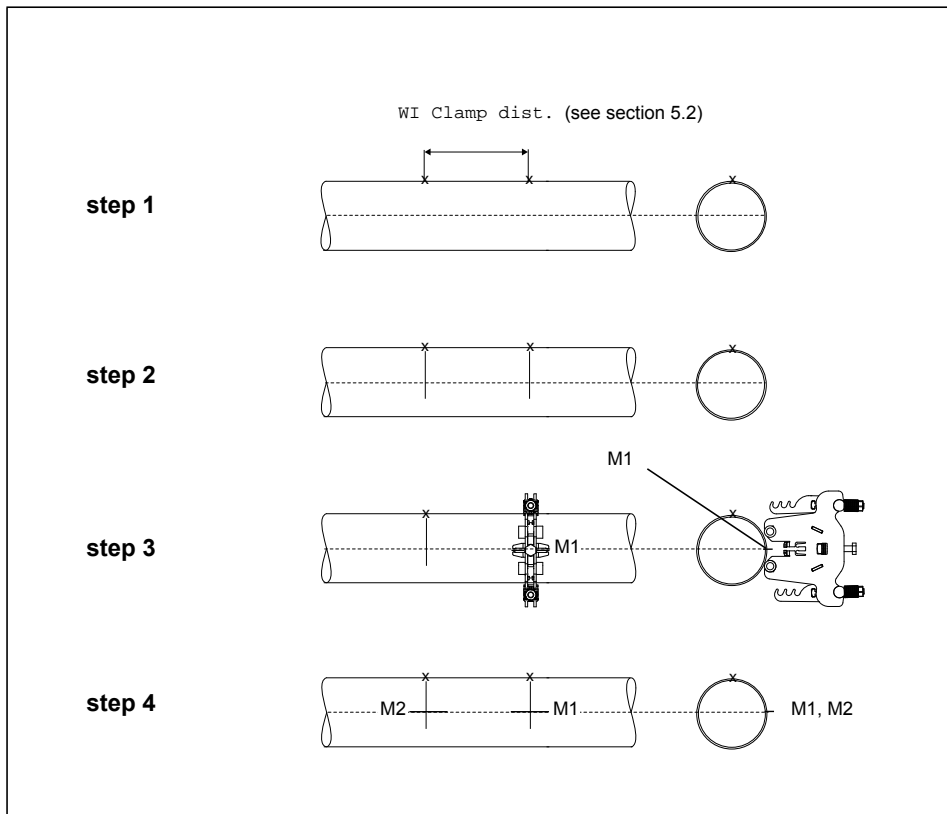


Fig. 4.5: Steps for the marking (reflection arrangement)



4.2.2 Installation for the WaveInjector WI-400x-xx-C (diagonal arrangement)

When measuring in diagonal arrangement, the chain support and the jaws are installed on the opposite sides of the pipe, see Fig. 4.6.

Fig. 4.6: Installed chain support and jaws (diagonal arrangement)

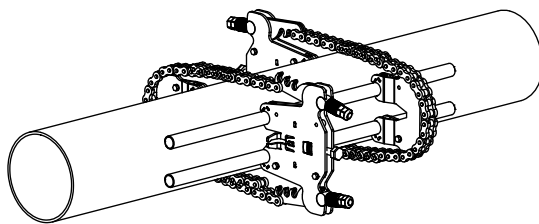
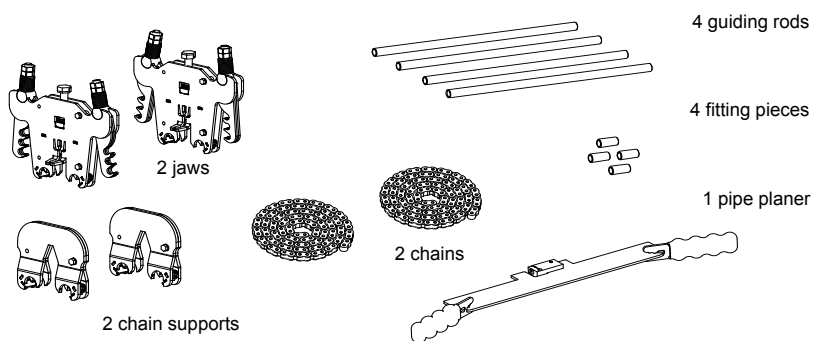
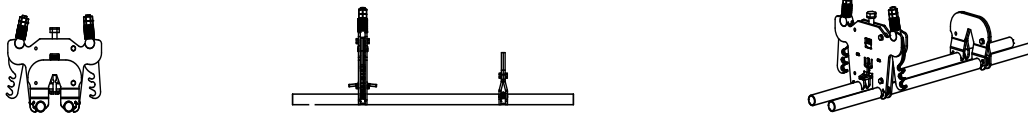
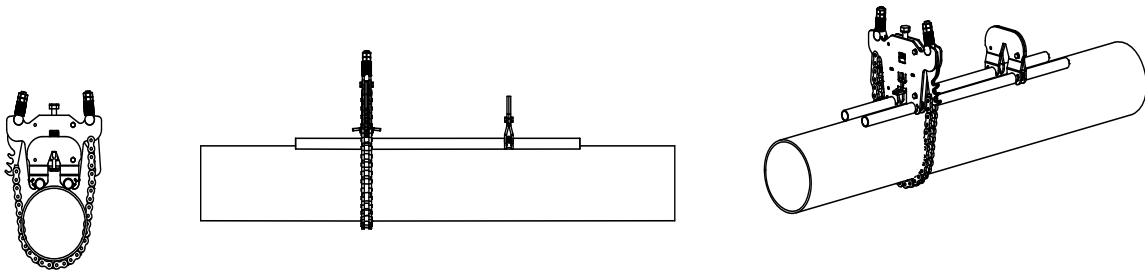
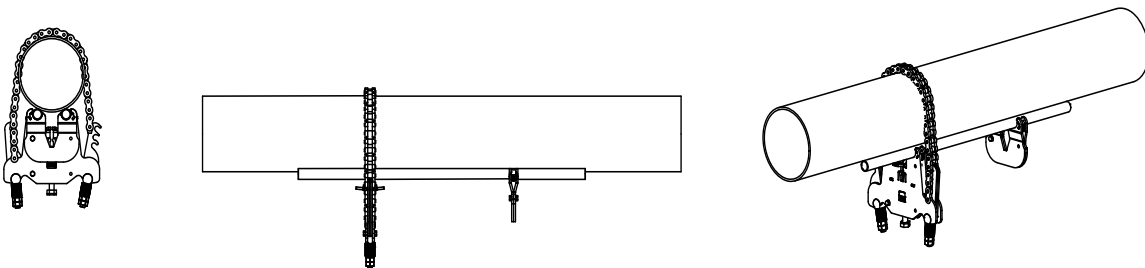
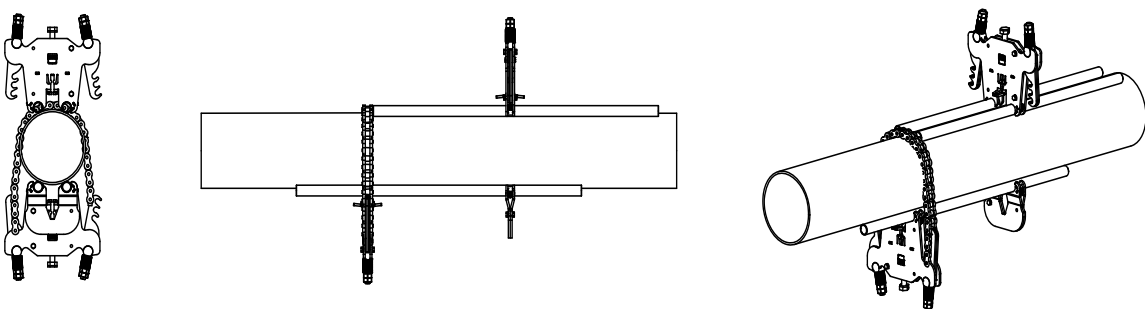
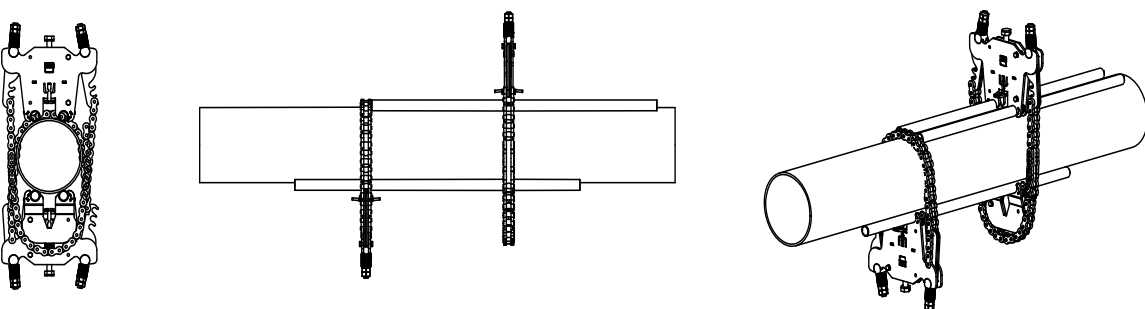


Fig. 4.7: Scope of delivery

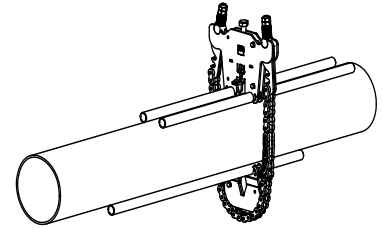
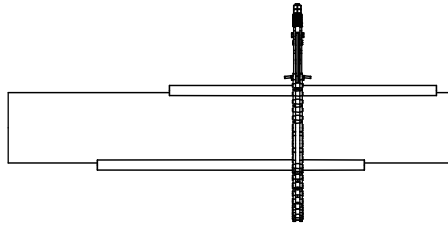


Overview of the installation steps

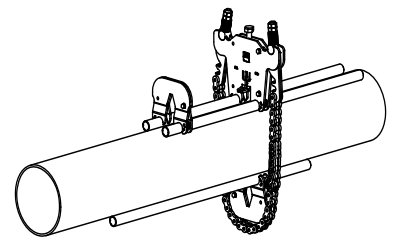
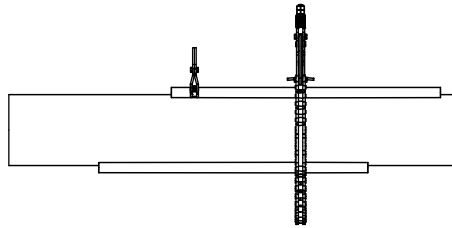
For a detailed description of the installation see the following sections.

step 1**step 2****step 3****step 4****step 5**

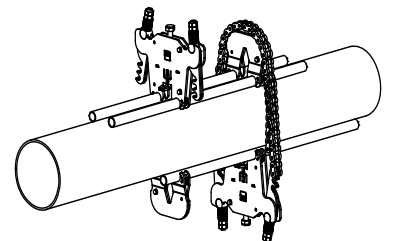
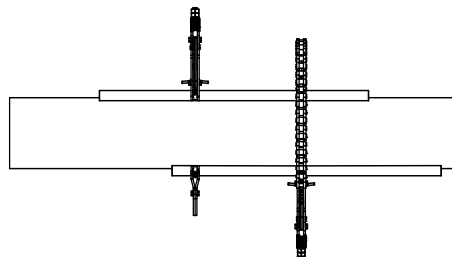
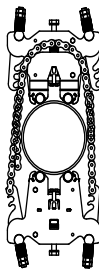
step 6



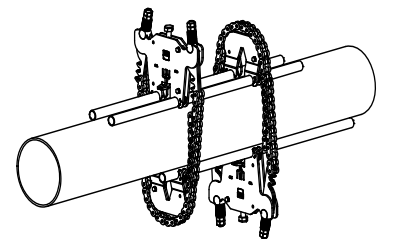
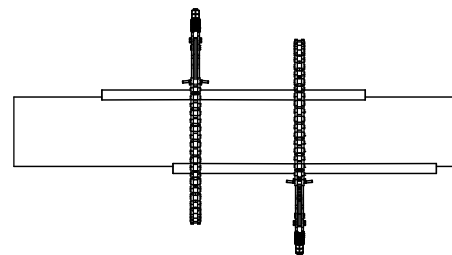
step 7



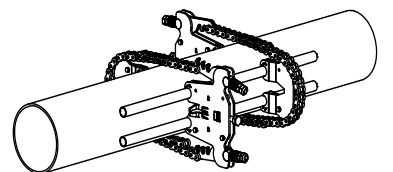
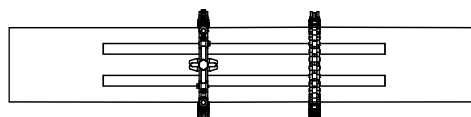
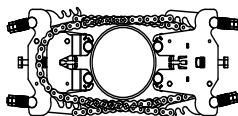
step 8



step 9

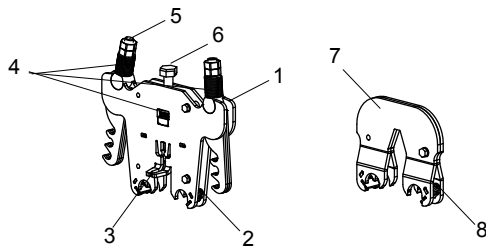


step 10



Components of jaw and chain support

Fig. 4.8: Components of jaw and chain support



- 1 – jaw
- 2 – screw (jaw)
- 3 – coupling plate aperture
- 4 – disk spring package
- 5 – nut
- 6 – tensioning screw
- 7 – chain support
- 8 – screw (chain support)

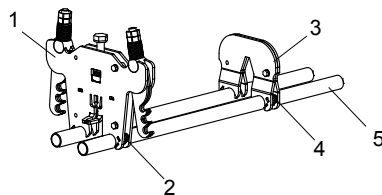
Installation of jaw and chain support

Notice!

For the installation on a horizontal pipe, select a measuring point where the transducers can be mounted on the side of the pipe, allowing the sound waves to propagate in the pipe horizontally. Thus, solid or liquid deposits on the bottom of the pipe or gas bubbles in the upper part are prevented from influencing the propagation of the signal.

- Place the jaw and the chain support on the guiding rods, see Fig. 4.9.
- Slide the jaw 2 cm up to the end of the guiding rods the way.
- Position the chain support in a distance greater than $WI_{Clamp\ dist.}$ from the jaw, see section 5.2.
- Tighten the screws of the jaw and the chain support.

Fig. 4.9: Installation of jaw and chain support

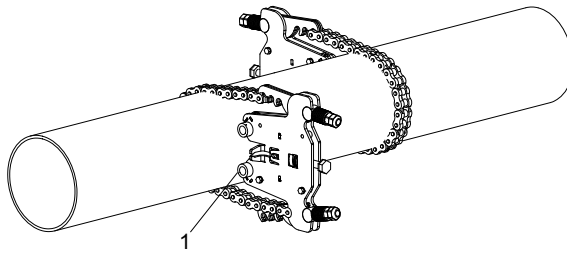


- 1 – jaw
- 2 – screw (jaw)
- 3 – chain support
- 4 – screw (chain support)
- 5 – guiding rod

Notice!

If the guiding rods are too short because the distance is too large, fitting pieces are used. The chain support and the guiding rods are not used, see Fig. 4.10.

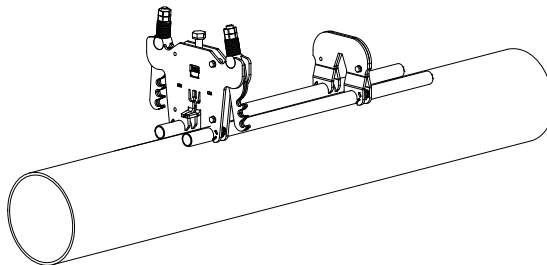
Fig. 4.10: Installation of the fitting pieces



1 – fitting pieces

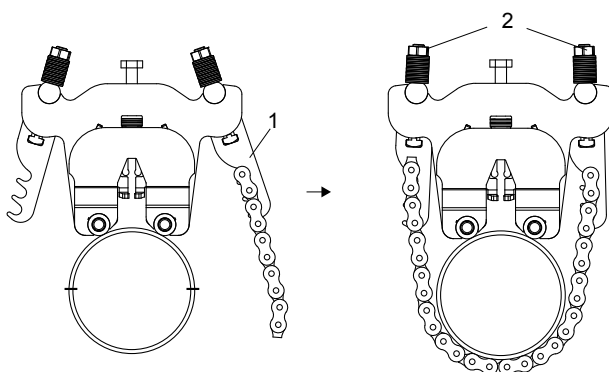
- Place the installed jaw and chain support on the pipe, see Fig. 4.11.

Fig. 4.11: Positioning on the pipe



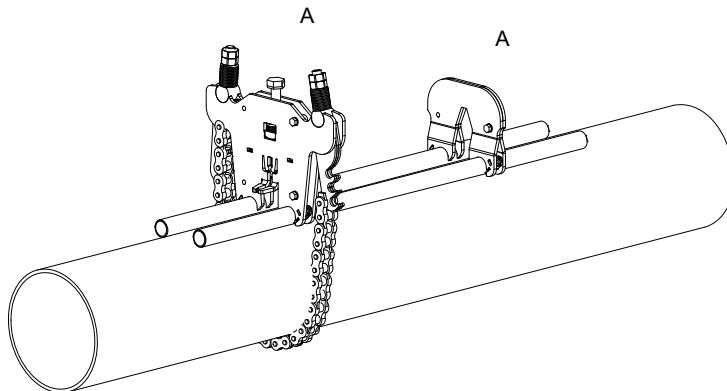
- Push the chain into the hooks of the jaw (inner cog), see Fig. 4.12.
- Place the chain around the pipe and tighten it.
- Push the end of the chain into the second hook of the jaw.
- Fix the chain, jaw and chain support on the pipe by slightly tightening the nuts.

Fig. 4.12: Installation of the chain



1 – hooks
2 – nuts

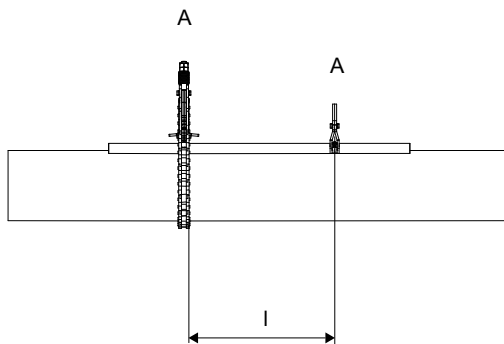
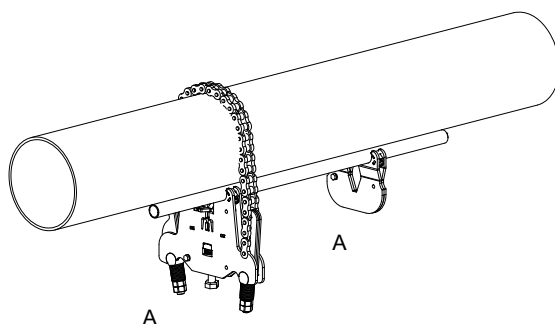
Fig. 4.13: Installed jaw (A) and chain support (A)



Installation of the jaw (B)

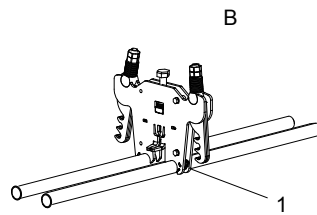
- Measure the distance l between chain and chain support (A), see Fig. 4.13 and Fig. 4.14.
- Rotate the installation through 180° , see Fig. 4.15.

Fig. 4.14: Distance between chain and chain support (A), side view

Fig. 4.15: Installation rotated through 180° 

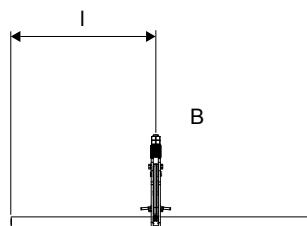
- Place the jaw (B) on the guiding rods in the distance l , see Fig. 4.16 and Fig. 4.17.
- Tighten the screw on the jaw, see Fig. 4.16.

Fig. 4.16: Installation of the jaw (B)



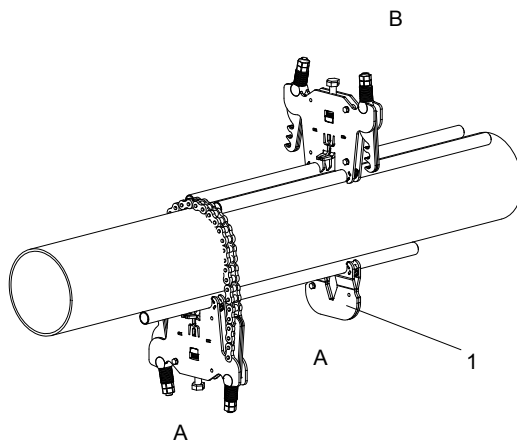
1 – screw

Fig. 4.17: Jaw (B) in the distance l



- Place the jaw and the guiding rods on the pipe, see Fig. 4.18.
- Position the jaw opposite the chain support.

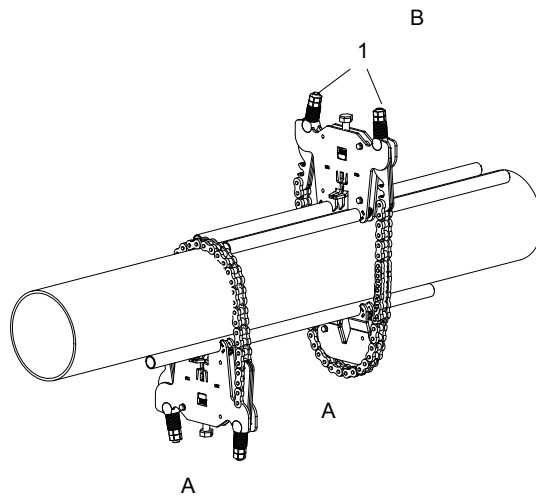
Fig. 4.18: Positioning on the pipe



1 – chain support

- Push the chain into the hooks of the jaw (inner cog), see Fig. 4.12.
- Place the chain around the pipe and the opposite chain support and tighten it.
- Push the end of the chain into the second hook of the jaw.
- Fix the chain, jaw and chain support on the pipe by slightly tightening the nuts, see Fig. 4.19.
- Check whether the distances a_1 and a_2 are the same, see Fig. 4.20. The following must be true for the distances: $a_1 = a_2$.
- Rotate the installation through 180° , see Fig. 4.21.

Fig. 4.19: Installation of the chain



1 – nuts

Fig. 4.20: Distances a1 and a2

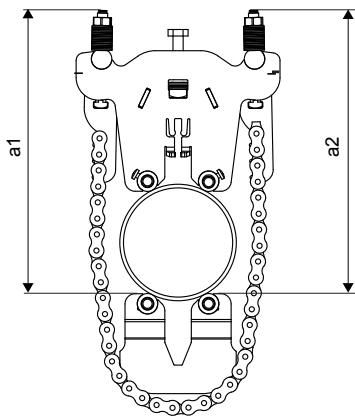
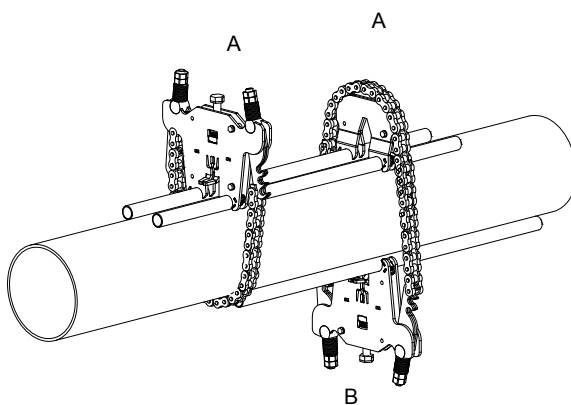


Fig. 4.21: Installation rotated through 180°



Removal of the jaw (A)

- Remove the chain and the jaw (A) from the pipe, see Fig. 4.21 and Fig. 4.22.
- Rotate the installation through 180°, see Fig. 4.23.

Fig. 4.22: Removal of the jaw (A)

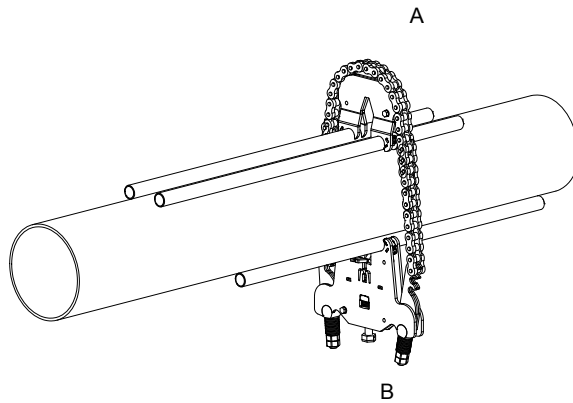
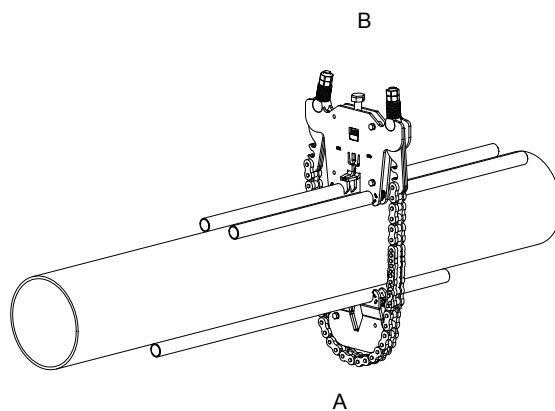


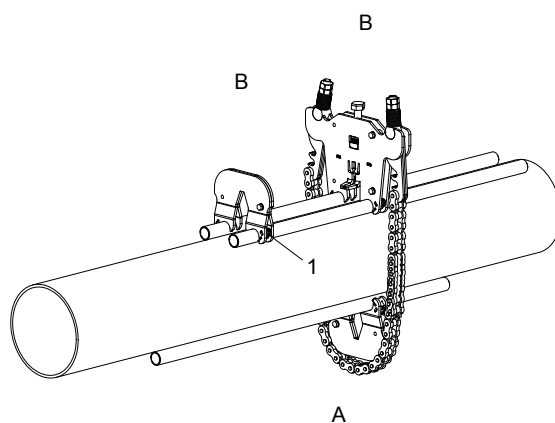
Fig. 4.23: Installation rotated through 180°



Mounting of the chain support (B)

- Place the chain support (B) in the distance $WI_{\text{Clamp dist.}}$ on the pipe, see section 5.2, Fig. 4.24 and Fig. 4.25.
- Tighten the screws of chain support.
- Rotate the installation through 180°, see Fig. 4.26.

Fig. 4.24: Mounting of the chain support (B)



1 – screw

Fig. 4.25: Distance between jaw and chain support (side view)

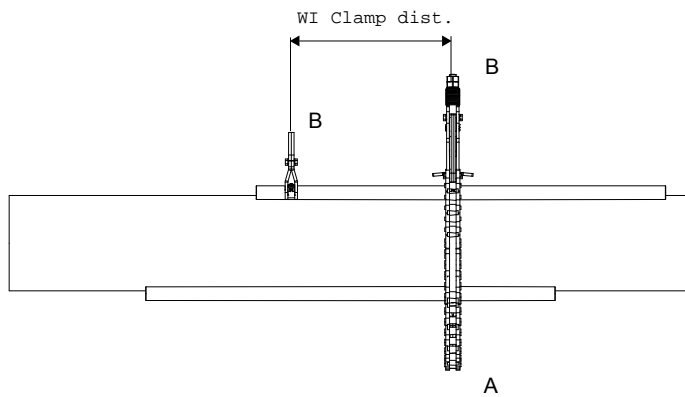
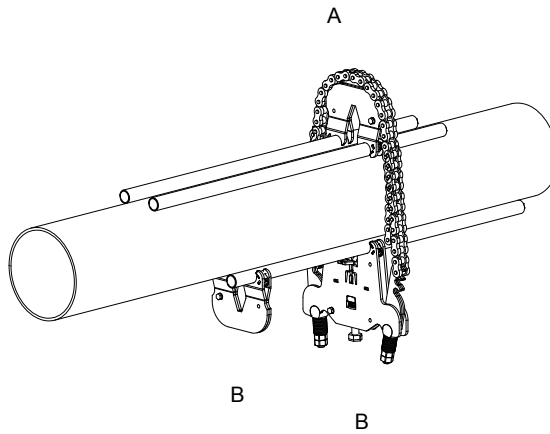


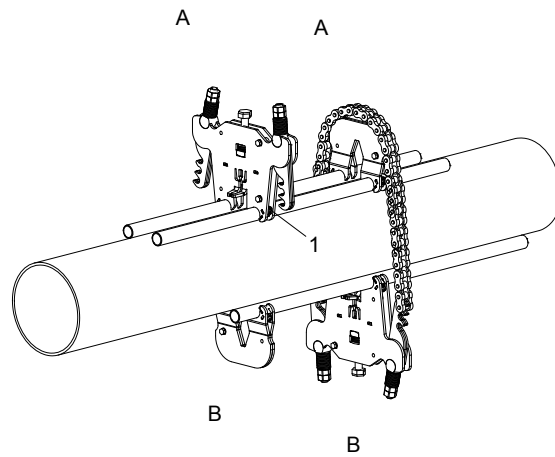
Fig. 4.26: Installation rotated through 180°



Installation of the jaw (A)

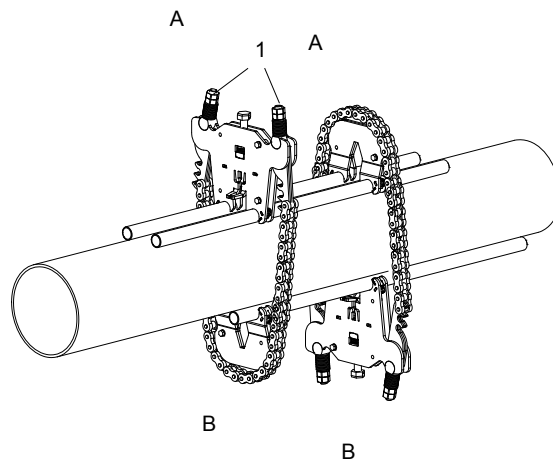
- Place the jaw (A) in the distance WI Clamp dist. on the pipe, see section 5.2 and Fig. 4.27.
- Position the jaw opposite the chain support.
- Tighten the screw on the jaw.
- Push the chain into the hooks of the jaw (inner cog), see Fig. 4.12.
- Place the chain around the pipe and the opposite chain support and tighten it.
- Push the end of the chain into the second hook of the jaw.
- Fix the chain, jaw and chain support on the pipe by slightly tightening the nuts, see Fig. 4.28.
- Check whether the distances a1 and a2 are the same, see Fig. 4.20. The following must be true for the distances: $a1 = a2$.

Fig. 4.27: Installation of the jaw (A)



1 – screw

Fig. 4.28: Installation of the chain

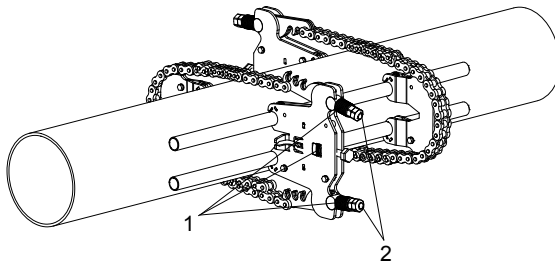


1 – nuts

Alignment of the installation

- Place the jaw and the chain support on the markings made on the pipe, see Fig. 4.4. Use the pipe planer for the alignment.
- Tighten the nuts of both jaws, see Fig. 4.29:
 - Tighten alternately both nuts of each jaw preventing distortion or moving.
 - The disk spring packages must not be compressed completely.

Fig. 4.29: Alignment of the installation



- 1 – disk spring package
- 2 – nuts

4.2.3 Installation for the WaveInjector WI-400x-xx-C (reflection arrangement)

When measuring in reflection arrangement, the jaws are mounted on the same side of the pipe, see Fig. 4.30.

Fig. 4.30: Installed jaws (reflection arrangement)

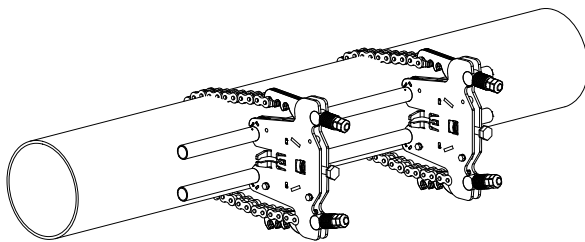
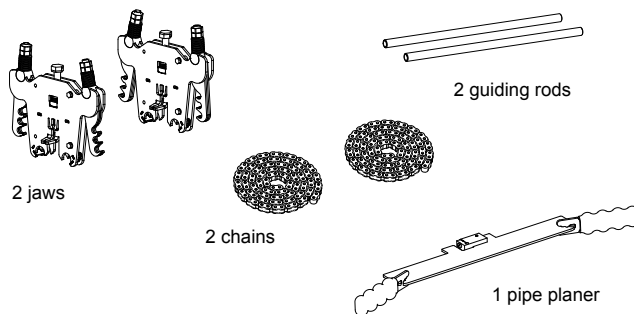


Fig. 4.31: Scope of delivery



Components of the jaw

For the components of the jaw see Fig. 4.8.

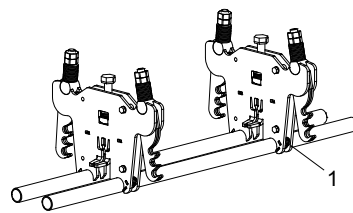
Installation of the jaws

Notice!

For the installation on a horizontal pipe, select a measuring point where the transducers can be mounted on the side of the pipe, allowing the sound waves to propagate in the pipe horizontally. Thus, solid or liquid deposits on the bottom of the pipe or gas bubbles in the upper part are prevented from influencing the propagation of the signal.

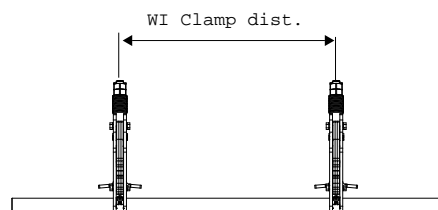
- Place both jaws on the guiding rods, see Fig. 4.32.
- Adjust the distance WI Clamp dist., see section 5.2 and Fig. 4.33.
- Tighten the screws of the jaws, see Fig. 4.32.

Fig. 4.32: Installation of the jaws



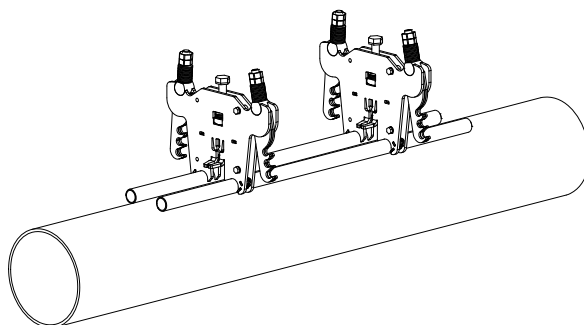
1 – screw

Fig. 4.33: Distance of the jaws (side view)



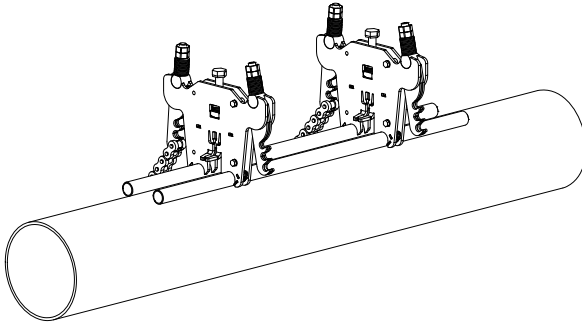
- Place the jaw and the guiding rods on the pipe, see Fig. 4.34.

Fig. 4.34: Positioning of the jaws on the pipe



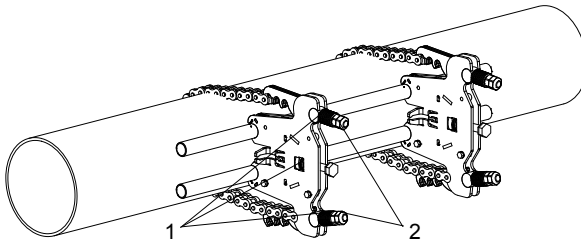
- Push the chain into the hooks of the first jaw (inner cog), see Fig. 4.12 and Fig. 4.35.
- Place the chain around the pipe and tighten it.
- Push the end of the chain into the second hook of the jaw.
- Fix the chain and the on the pipe by slightly tightening the nuts.
- Repeat the steps for the second jaw.

Fig. 4.35: Installation of the chain

**Alignment of the installation**

- Place the jaw and the chain support on the markings made on the pipe, see Fig. 4.5. Use the pipe planer for the alignment.
- Tighten the nuts of both jaws, see Fig. 4.36:
 - Tighten alternately both nuts of each jaw preventing distortion or moving.
 - The disk spring packages must not be compressed completely.

Fig. 4.36: Alignment of the installation



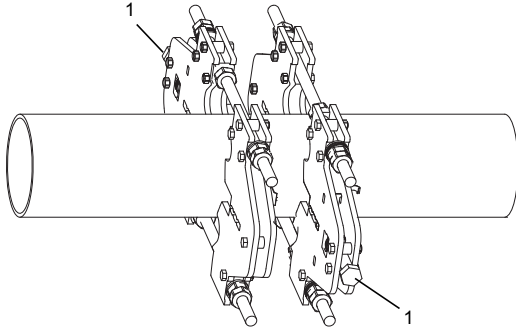
- 1 – disk spring package
- 2 – nuts

4.2.4 Installation for the WaveInjector WI-400x-xx-T

When measuring in diagonal arrangement, the tensioning screws of the pipe mounting fixtures point in opposite directions, see Fig. 4.37.

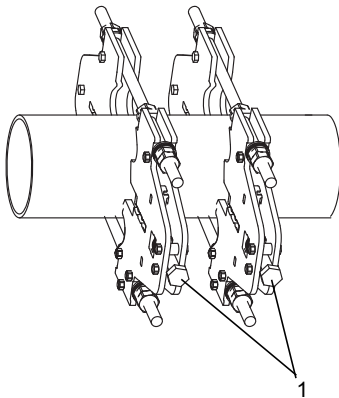
When measuring in reflection arrangement, the tensioning screws of the pipe mounting fixtures point in the same direction, see Fig. 4.38.

Fig. 4.37: Installed pipe mounting fixture (diagonal arrangement)



1 – tensioning screw

Fig. 4.38: Installed pipe mounting fixture (reflection arrangement)

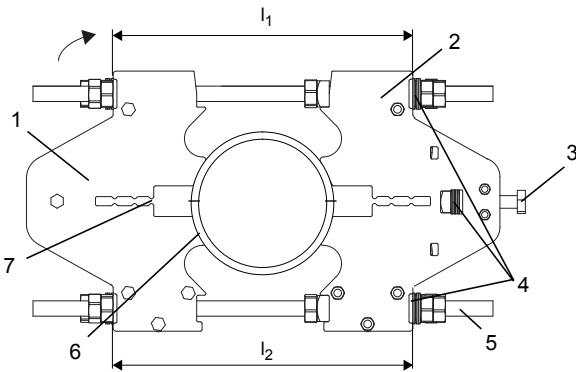


1 – tensioning screw

Components of the pipe mounting fixture

The pipe mounting fixture consists of 2 jaws connected by 2 threaded rods, see Fig. 4.39. One jaw can be moved along the threaded rods. The other jaw is fixed to the threaded rods with nuts. It has a tensioning screw for fixing the coupling plate and 3 disk spring packages for compensating changes of the pipe diameter in the event of temperature fluctuations.

Fig. 4.39: Pipe mounting fixture (front view)



- 1 – jaw (movable)
- 2 – jaw (fixed)
- 3 – tensioning screw
- 4 – disk spring package
- 5 – threaded rod
- 6 – pipe
- 7 – coupling plate aperture

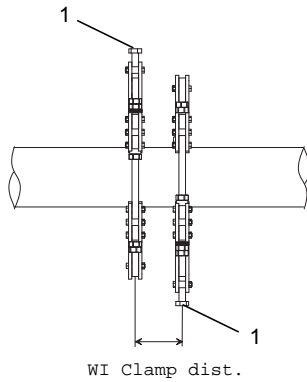
Installation of the pipe mounting fixture

Notice!

For the installation on a horizontal pipe, select a measuring point where the transducers can be installed laterally of the pipe, allowing the sound waves to propagate in the pipe horizontally. Thus, solid or liquid deposits on the bottom of the pipe or gas bubbles in the upper part are prevented from influencing the propagation of the signal.

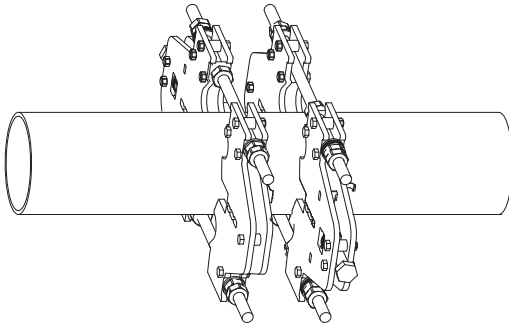
- Loosen the nuts of the threaded rods on the side of the movable jaw but do not unscrew them completely, see Fig. 4.39.
- Push the movable jaw to the end of the threaded rods.
- Press the threaded rod out of the movable jaw, see arrow in Fig. 4.39.
- Place the pipe mounting fixture around the pipe.
- Press the threaded rod back into the movable jaw.
- Position the pipe mounting fixture at the marking of the pipe.
- Tighten the nuts of the two threaded rods on the side of the movable jaw:
 - Tighten alternately both nuts preventing distortion or moving of the pipe mounting fixture. The distances l_1 and l_2 have to be equal, see Fig. 4.39.
 - Make sure that the jaws are perpendicular to the pipe.
 - The disk spring packages must not be compressed completely. The remaining spring travel should be adjusted according to the expected thermal expansion.
- Repeat the steps to fix the second pipe mounting fixture. Observe the following:
 - In diagonal arrangement, the tensioning screws point in opposite directions, see Fig. 4.40.
 - In reflection arrangement, the tensioning screws point in the same direction.
- Adjust the distance $WI_{\text{Clamp dist.}}$ between the two pipe mounting fixtures, see section 5.2 and Fig. 4.40.

Fig. 4.40: Installed pipe mounting fixture (diagonal arrangement, top view)



1 – tensioning screw

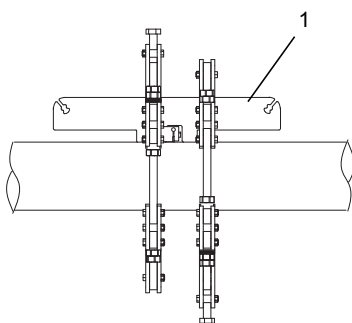
Fig. 4.41: Installed pipe mounting fixtures (diagonal arrangement, side view)



Alignment of the pipe mounting fixtures

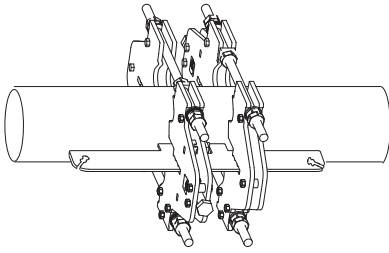
- Align the coupling plate apertures of both pipe mounting fixtures with the help of the pipe planer. The pipe planer has to easily pass through the coupling plate apertures of the pipe mounting fixtures on both sides of the pipe, see Fig. 4.42.

Fig. 4.42: Alignment of the pipe mounting fixtures (top view)



1 – pipe planer

Fig. 4.43: Alignment of the pipe mounting fixtures (side view)



4.3 Installation of the coupling plates

In the following, the installation of the coupling plates in diagonal arrangement is described. The coupling plates are mounted on opposite sides of the pipe.

The installation of the coupling plates in reflection arrangement is realized analogously. The coupling plates are installed on the same side of the pipe.

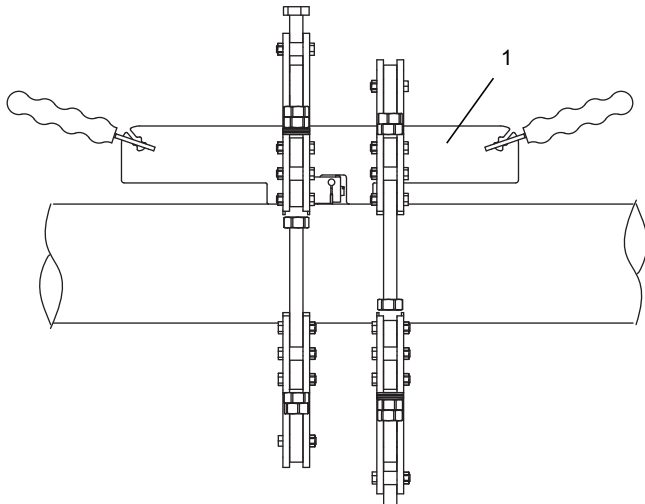
Evening the pipe surface at the measuring point

The pipe surface is evened using the supplied pipe planer, see Fig. 4.44. Reliable and permanent acoustic coupling between the pipe wall and the coupling plate can only be obtained with a carefully evened surface at the measuring point. For the evening using the automatic WI tool (optional) see annex A.

Realize the following steps:

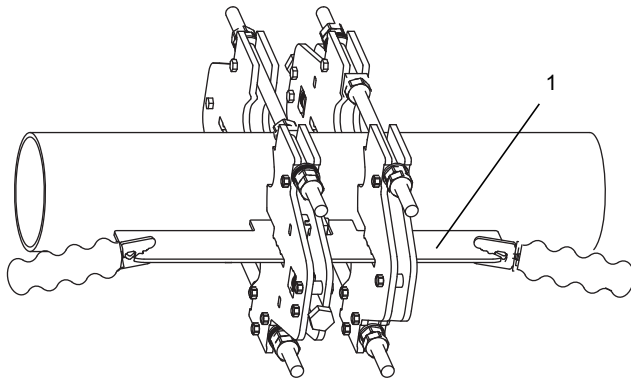
- Slide the pipe planer into the coupling plate apertures of the pipe mounting fixtures, see Fig. 4.44 and Fig. 4.45.

Fig. 4.44: Evening the measuring point (top view)



1 – pipe planer

Fig. 4.45: Evening the measuring point (side view)



1 – pipe planer

- Move the pipe planer uniformly back and forth.
 - The bottom side of the pipe planer has to be parallel to the pipe surface.
 - The chips have to be thin and even. Avoid chatter marks. If necessary, adjust the blade of the pipe planer in such way that only a small part of it protrudes from the planer ($< 1 \text{ mm}$).
 - If present, completely remove the paint layer.
 - The length of the surface to be evened is $2l$ where l is the length of the pipe contact surface of the coupling plate, see Fig. 4.46 and Fig. 4.47. The surface has to be even.
- Remove the pipe planer. The unevenness has to be significantly smaller than the thickness of the metallic coupling foil.
- Repeat the steps for the second pipe mounting fixture.

Fig. 4.46: Dimensions of the evened surface

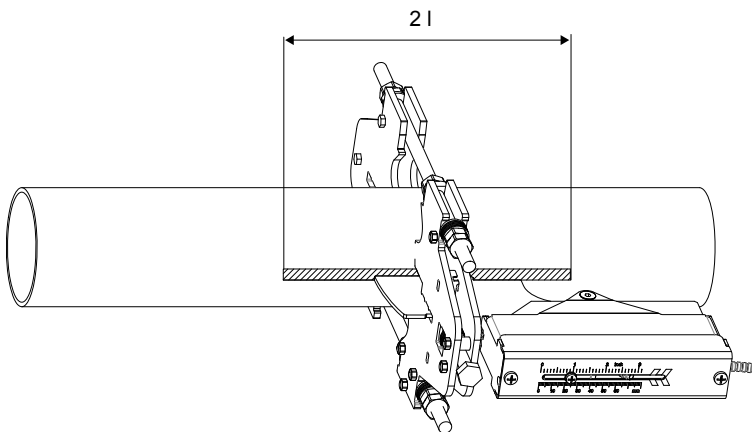
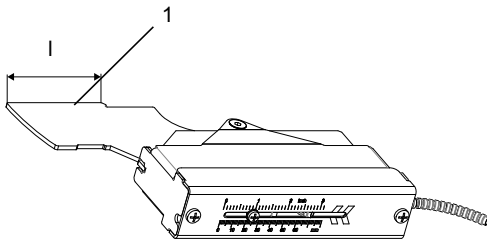


Fig. 4.47: Length of the pipe contact surface

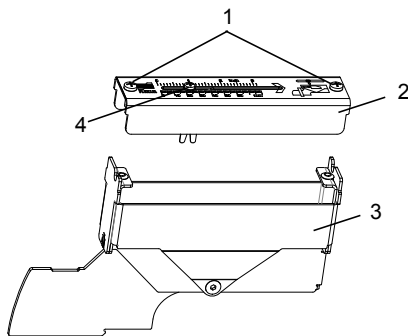


1 – pipe contact surface of the coupling plate

Disassembly of the transducer box

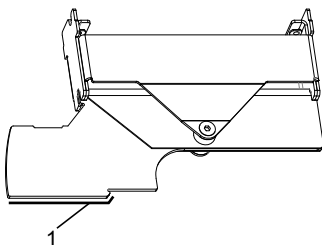
- Loosen the 2 screws of the transducer box, see Fig. 4.48. Do not loosen the positioning screw.
- Remove the cover.
- Place a piece of the metallic coupling foil on the entire pipe contact surface of the coupling plate, see Fig. 4.49. It is recommended to use pliers.

Fig. 4.48: Disassembly of the transducer box



- 1 – screws
 2 – cover
 3 – rail with coupling plate
 4 – positioning screw

Fig. 4.49: Placing the coupling foil

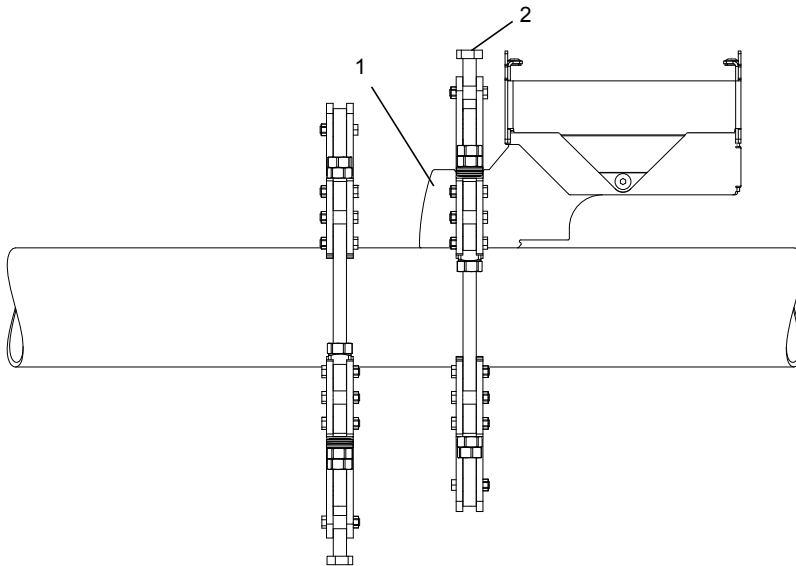


1 – metallic coupling foil

Installation of the coupling plates on the pipe

- Slide the coupling plate through the coupling plate aperture of the pipe mounting fixture until the middle of the clamping surface is below the tensioning screw of the pipe mounting fixture, see Fig. 4.50 and Fig. 4.52.
- Fix the coupling plate:
 - Tighten the tensioning screw until the disk spring package is almost completely compressed. The metallic coupling foil adapts to the pipe wall and the coupling plate.
 - Loosen the tensioning screw slightly until there is a small gap between the disk springs.
- Push the second coupling plate into the second pipe mounting fixture.

Fig. 4.50: Installed coupling plate (installation with threaded rods, top view)



- 1 – coupling plate
- 2 – tensioning screw

Fig. 4.51: Installed coupling plate (installation with threaded rods, side view)

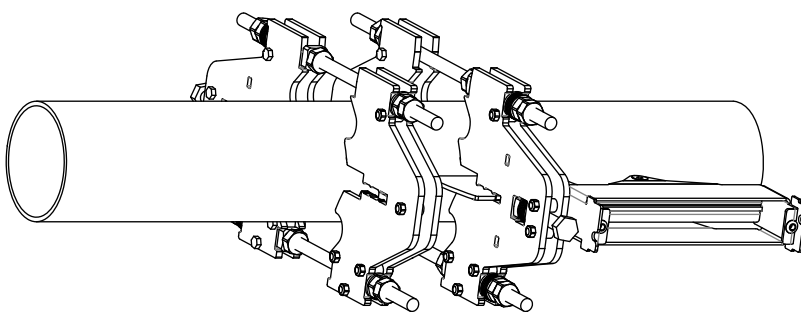
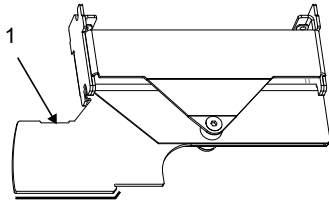


Fig. 4.52: Clamping surface of the coupling plate



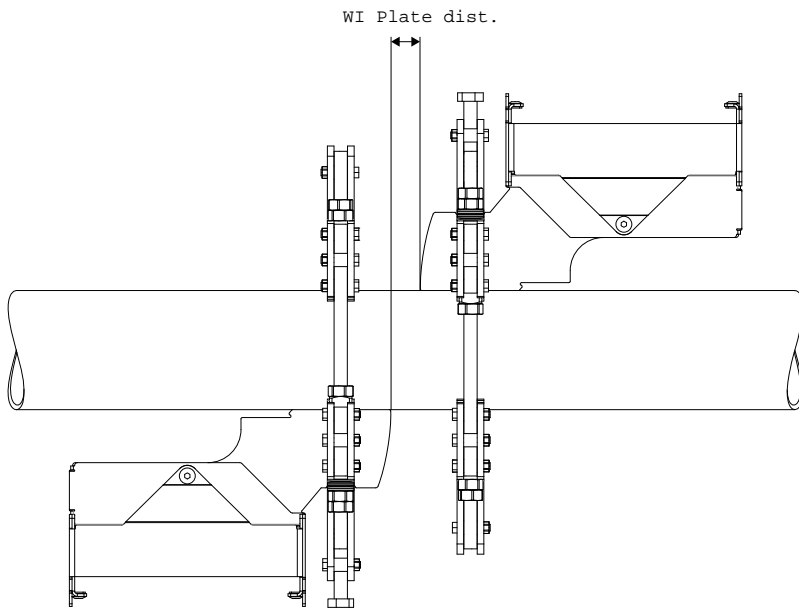
1 – center of clamping surface

- Check the distance between the coupling plates *WI Plate dist.*, see Fig. 4.53. The distance has to correspond to the value displayed by the transmitter, see section 5.2.
- Fix the second coupling plate as described above.

Notice!

There must be no air pockets between the coupling plate and the pipe wall.

Fig. 4.53: Distance between the coupling plates (installation with threaded rods, top view)



Negative distance between the coupling plates

When measuring in diagonal arrangement on pipes with a very small diameter, the distance between the coupling plates *WI Plate dist.* can be negative, see Fig. 4.54.

It can be necessary to slide the coupling plate through the coupling plate aperture of the pipe mounting fixture of the opposite transducer, see Fig. 4.55.

Fig. 4.54: Negative distance between the coupling plates
(only in diagonal arrangement, top view)

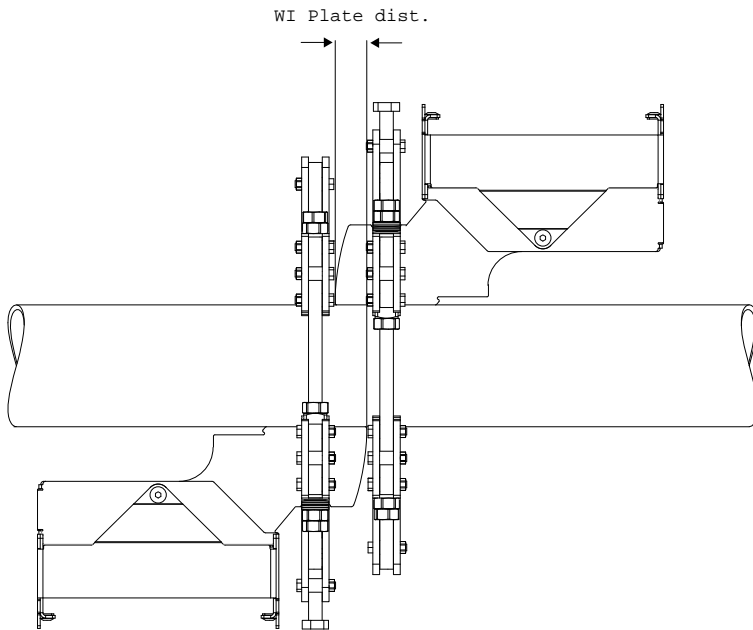
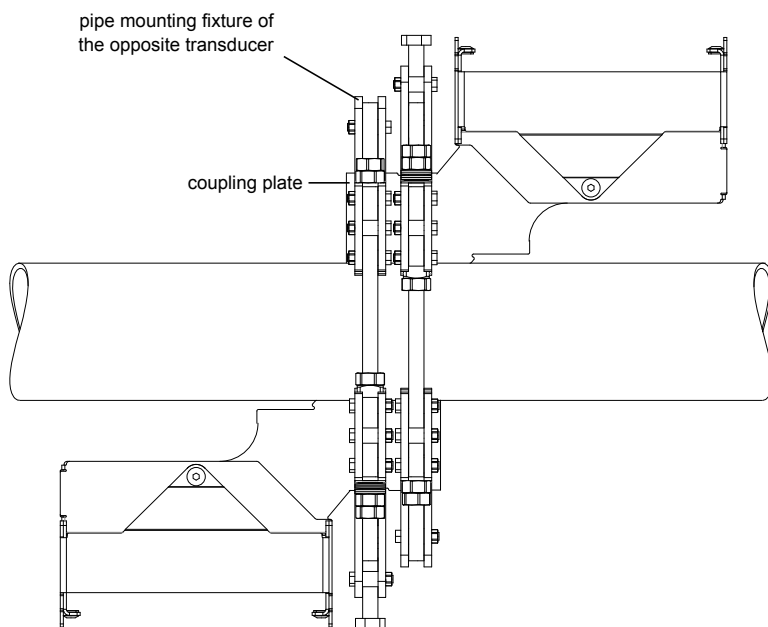


Fig. 4.55: Coupling plate in the pipe mounting fixture of the opposite transducer
(only in diagonal arrangement, top view)

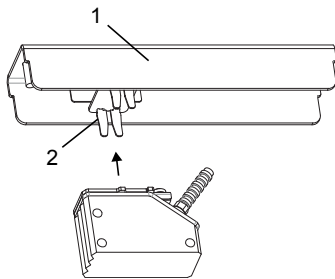


4.4 Installation of the transducers

Installation of the transducers in the covers

- Press the transducers firmly into the transducer mounting fixture in the covers until the transducers are tightly fixed, see Fig. 4.56.
- Only for transducer types K, G and Q:
When mounting, observe the alignment of the transducers in the transducer clamping fixtures, see Fig. 4.57 and Fig. 4.58.
- When mounting, observe the alignment of the transducers in the covers, see Fig. 4.59:
 - The arrows on the transducers have to be identical with the arrows on the covers and have to point in the same direction.
 - The engravings on the covers form an arrow. The transducer cables show in opposite directions.

Fig. 4.56 Installation of a transducer



- 1 – cover
- 2 – transducer clamping fixture

Fig. 4.57: Transducer type K, G

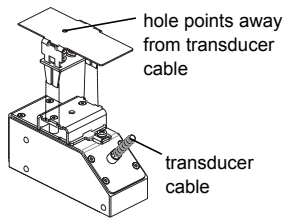


Fig. 4.58: Transducer type Q

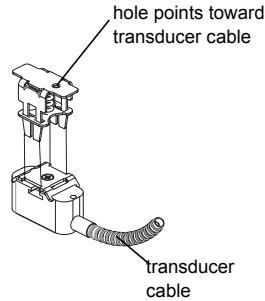
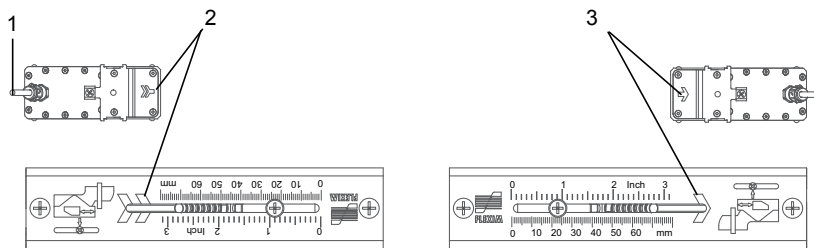


Fig. 4.59: Alignment of the transducers in the cover



- 1 – transducer cable
- 2 – arrow end
- 3 – arrow head

Positioning of the transducer in the covers

For the positioning of the transducers in the cover, it is necessary to determine the scale value k , see Fig. 4.60. The scale value is determined using the following equation:

$$k = \frac{a-l}{2}$$

where

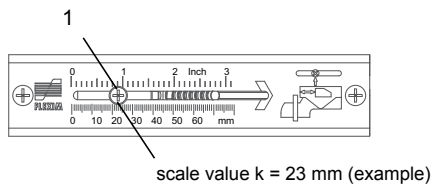
a – transducer distance Transd. dist.

l – distance between the transducer boxes, see Fig. 4.61

k – scale value, see Fig. 4.60

(corresponds to the distance between the edge of the transducer box and the transducer, see Fig. 4.61)

Fig. 4.60: Positioning of a transducer in the cover



1 – positioning screw

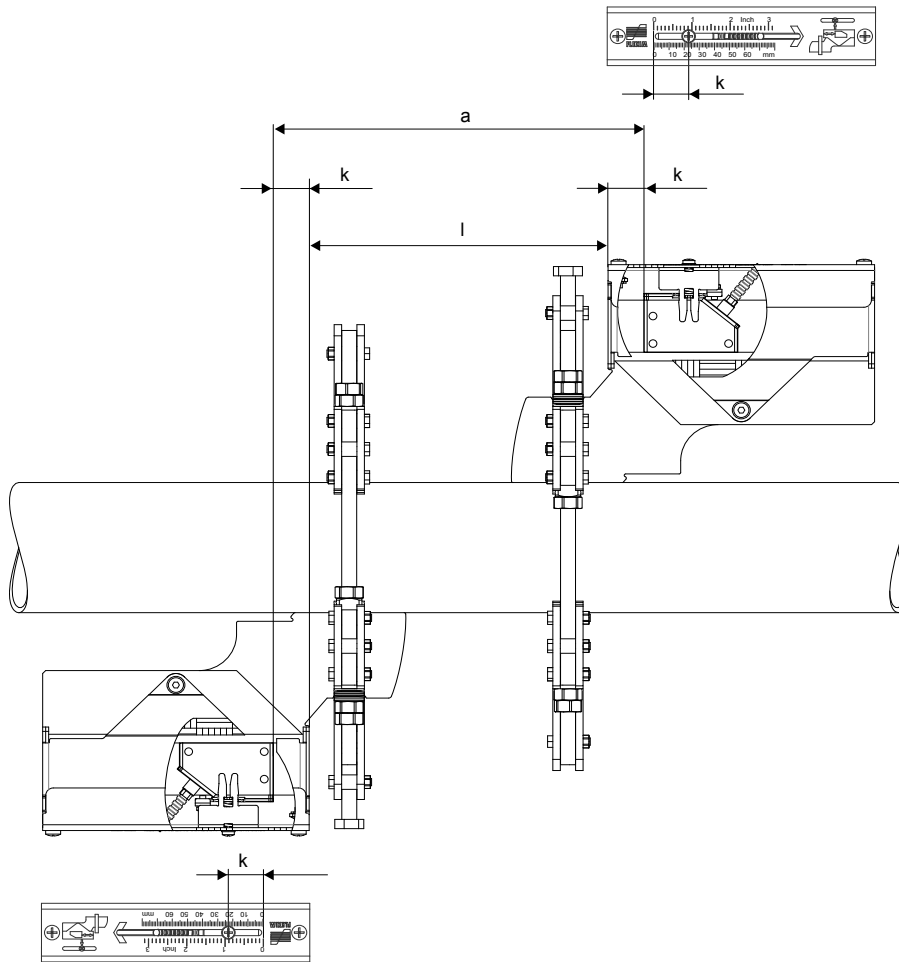
The scale value is determined as follows:

- For the transducer distance Transd. dist., see section 5.2.
- Measure the distance l , see Fig. 4.61.
- Determine the scale value k using the equation given above.

The transducers are positioned in the covers:

- Loosen the positioning screw of one cover but do not unscrew it completely, see Fig. 4.60.
- Shift the transducer in the cover until the middle of the positioning screw aligns with the scale value k .
- Tighten the positioning screw to fix the transducer in the cover.
- Repeat the steps for the second transducer.

Fig. 4.61: Positioning of the transducers in the covers (top view)



1 – positioning screw

Installation of the transducers on the pipe

- Put some coupling foil to the contact surface of the transducer, see Fig. 4.62. The coupling foil can be fixed to the contact surface with a small amount of coupling compound.

Important!

The transducer cable must not make contact with hot pipes.

- Place the cover with the transducer on the rail, see Fig. 4.62.

Notice!

Make sure that the coupling foil remains on the contact surface of the transducers.

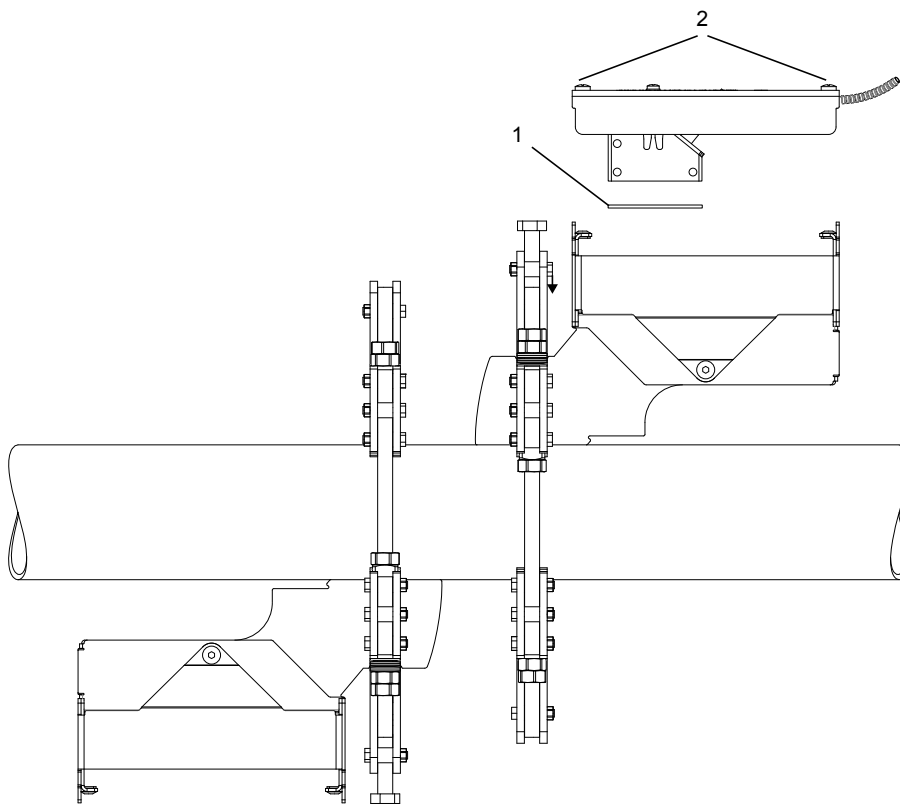
- Tighten the screws of the cover.

Important!

Tighten the screws alternately. Excessive pressure exerted on the transducer can lead to damages.

- Repeat the steps for the second transducer.

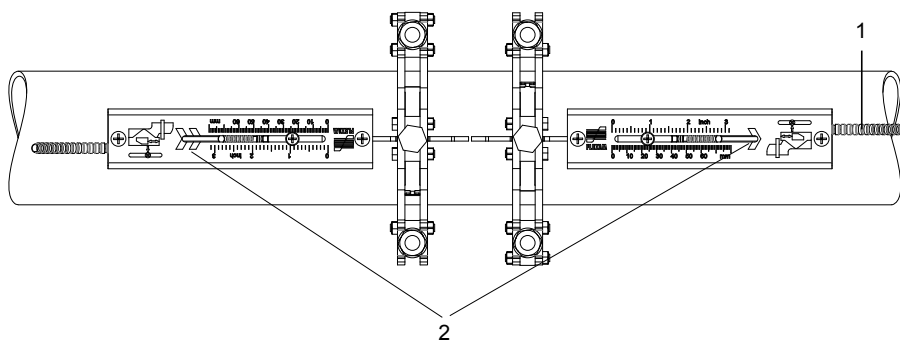
Fig. 4.62: Installation of the transducers (diagonal arrangement, top view)



- 1 – plastic coupling foil
- 2 – screws

The engravings on the covers form an arrow. The transducer cables show in opposite directions, see Fig. 4.63.

Fig. 4.63: Installation of the transducers (reflection arrangement, side view)



- 1 – transducer cable
- 2 – alignment of the transducer boxes

Transducer distance check

- Check the transducer distance in the transmitter after approx. 30 minutes, see section 5.2, when the metallic coupling foil has reached its operating temperature.
- Measure the transducer distance a , see Fig. 4.61:

$$a = 2 \cdot k + l$$

where

- k – scale value
- l – distance between the transducer boxes

Notice!

The transducer distance has to be adjusted correctly.

- Correct the transducer distance if the measured transducer distance does not correspond to the calculated transducer distance *Transd. dist.*, see section 5.2. For changes concerning the transducer distance, see section 4.5.
- Tighten the tensioning screws again, if necessary.

Fig. 4.64: Installed WaveInjector WI-400x-xx-C

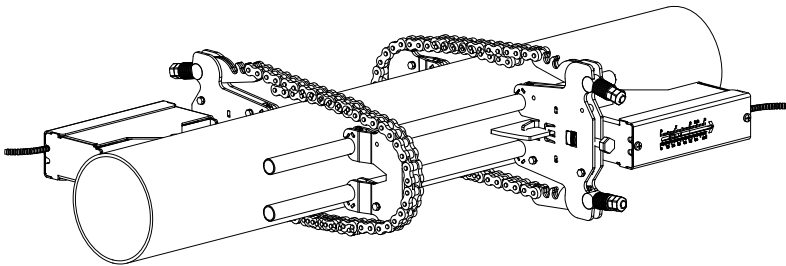
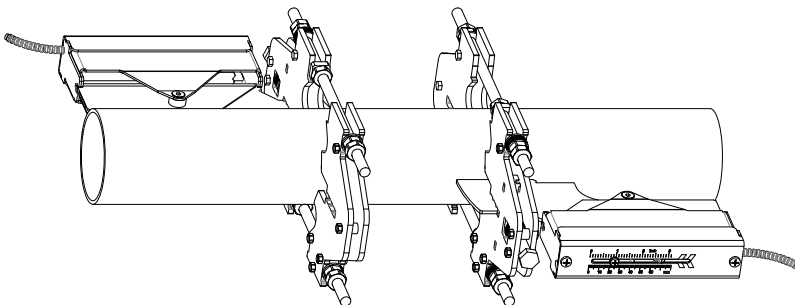


Fig. 4.65: Installed WaveInjector WI-400x-xx-T



4.5 Optimization of the transducer distance

The transmitter is still displaying the installation parameters, see section 5.2.

- Press ENTER.
- Enter the transducer distance.
- For the optimization of the transducer distance, see operating instruction FLUXUS.
- For changing the transducer distance, see sections below.
- If the WaveInjector parts have not reached the operating temperature yet, check the transducer distance after approx. 30 minutes. Repeat the steps, if necessary.

Afterwards, the measurement will be started automatically.

Changing the transducer distance by < 20 mm

- Loosen the screws on the covers, see Fig. 4.66.

Important!

Loosen the screws alternately. Excessive pressure exerted on the transducer can lead to damages.

- Remove the covers.
- Loosen the positioning screw but do not unscrew it completely.
- Shift the transducers in the covers. Each transducer may be shifted by max. ± 10 mm.

Notice!

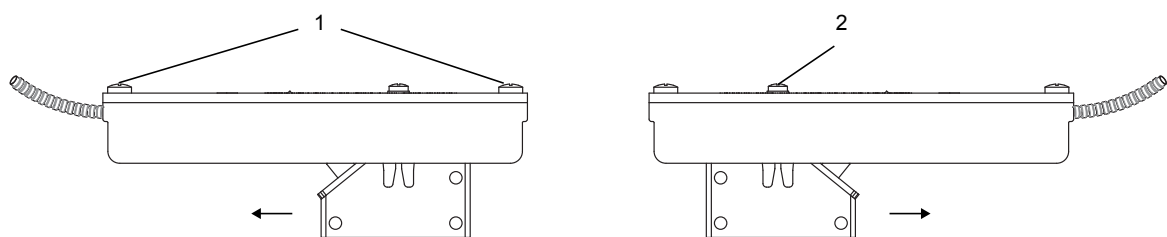
It is important to shift both transducers.

Example

The transducer distance is to be increased by 12 mm.

Each transducers in the cover is shifted by 6 mm in the direction of the transducer cables.

Fig. 4.66: Changing the transducer distance (by < 20 mm)



- 1 – screws
- 2 – positioning screw

- Fix the transducers in the cover with the positioning screws.
- For the installation the transducers on the pipe, see section 4.4.

Changing the transducer distance by > 20 mm

If the transducer distance of an installed WaveInjector is to be changed significantly, jaws, chain support or one of the two pipe mounting fixtures have to be removed and installed once again, see section 4.2.

Afterwards, the installation of the coupling plate has to be repeated with a new piece of metallic coupling foil, see section 4.3.

Notice!

After removing the coupling plate from the pipe, the metallic coupling foil must not be used again.

5 Start-up

5.1 Transmitter settings

Activation of the WaveInjector mode

SYSTEM settings\Measuring

- Select Special Funct.\SYSTEM settings\Measuring.
- For the selection of the menu items see operating instruction FLUXUS.

SYSTEM settings\Measuring\WaveInjector

- Press ENTER until WaveInjector is displayed.
 - Select on to activate the WaveInjector mode.
 - Press ENTER.
- This display will only be indicated if the transmitter is equipped with the WaveInjector option.

Parameter input

- Select the program branch Parameter in the main menu.
- Press ENTER.

Parameter\for Channel A

- Select the measuring channel to which the transducers are connected.
 - Press ENTER.
- This display will not be indicated if the transmitter has only one measuring channel.
- Enter the pipe and fluid parameters, see operating instruction FLUXUS.
 - Press ENTER after each input.

Notice!

The entered pipe parameters have to correspond to the parameters specified in the order.

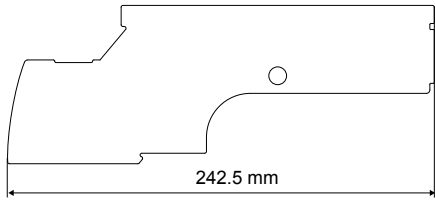
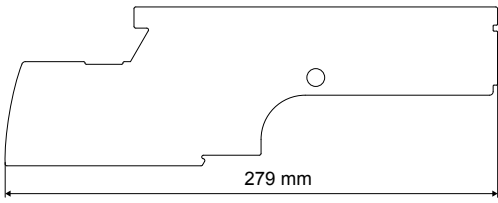
Parameter\WaveInjector\WI-400

- Scroll through the scroll list and select the coupling plate of the WaveInjector, see Tab. 5.1.
- Press ENTER.

Parameter\WaveInjector\With Sensorbox?

- Select yes if the WaveInjector is to be used with the transducer box.
- Press ENTER.

Tab. 5.1: Coupling plates of the WaveInjector

coupling plate	WI-400	WI-400KG
transducer type	M, P, Q	K, G
dimensions		

After the parameter input, the main menu is displayed.

5.2 Output of the installation parameters

Start a measurement to display the installation parameters of the WaveInjector.

- Select the program branch *Measuring*.
- Press ENTER.

```
Measuring\Sound Path
```

- Enter the number of sound paths, see operating instruction FLUXUS.
- Press ENTER.

The installation parameters of the WaveInjector are displayed, see Fig. 5.1.

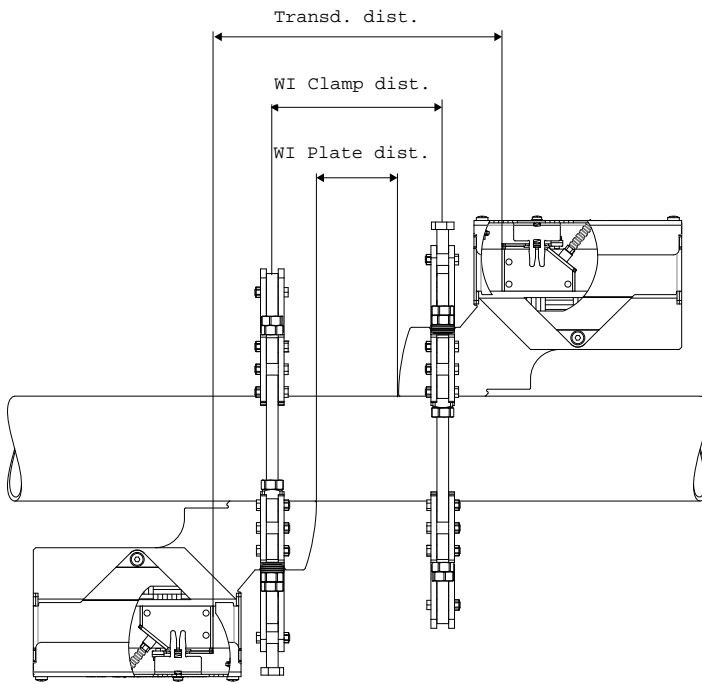
- Scroll through the scroll list and write down the following values:

display	description
Transd. dist.	calculated transducer distance
WI Clamp dist.	calculated distance between: <ul style="list-style-type: none"> • chain support and jaw (WI-400x-xx-C in diagonal arrangement) • jaw and jaw (WI-400x-xx-C in reflection arrangement) • pipe mounting fixture and pipe mounting fixture (WI-400x-xx-T)
WI Plate dist.	calculated distance between the coupling plates
WI Transd.pos.	calculated transducer position on the coupling plate (only applicable to the WaveInjector without the transducer box)

The installation parameters *WI Clamp dist.* and *WI Plate dist.* are auxiliary quantities. The transducer distance *Transd. dist.* is calculated with these quantities.

For the positioning of the transducers in the transducer box, see section 4.4.

Fig. 5.1: Installation parameters of the WaveInjector (top view)



A Automatic WI tool (optional)

Danger!



Risk of explosion when using the automatic WI tool in explosive atmospheres

This may result in personal or material damage or other dangerous situations.

→ The automatic WI tool is not intended for use in explosive atmospheres. Take appropriate precautions according to the applicable rules and standards.

Warning!



Installation, connection and start-up by unauthorized and unqualified personnel

This may result in personal or material damage or other dangerous situations.

→ Any work on the transmitter has to be carried out by authorized and qualified personnel.

Caution!



Touching hot or cold surfaces

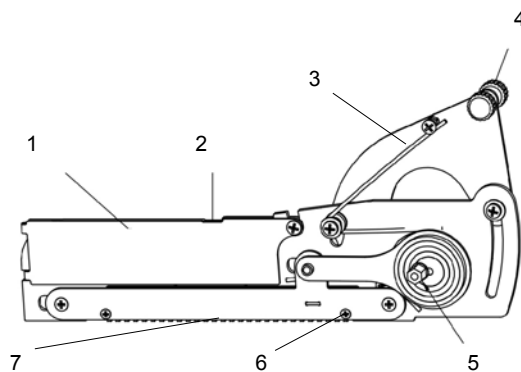
This may result in injuries (e.g., thermal damages).

→ Observe the ambient conditions at the measuring point during installation. Wear the required personal protective equipment. Observe the applicable rules.

Instead of the pipe planer, the automatic WI tool can be used for the preparation of the measuring point. It can be used to create a smooth contact surface of the pipe for the mounting of the WaveInjector.

In the following, the installation of the WaveInjector WI-400x-xx-T is described.

Fig. A.1: Components of the automatic WI tool



- 1 – adapter plate
- 2 – clamping surface
- 3 – return spring
- 4 – setting lever (in idle position: up to stop)
- 5 – hex bolt for the drive of the tool
- 6 – locking screw
- 7 – cutting element

A.1 Preparation of the measuring point

Important!

On hot pipes, the automatic WI tool can be damaged due to extended heat exposure. The steps for smoothing the pipe have to be carried out in a speedy manner. When the heat exposure becomes too long, the automatic WI tool sometimes begins to make a knocking sound during the forward stroke. In order to avoid damages, pull the setting lever.

Important!

The electric WI tool is not intended for the removal of scale. It does not have the necessary hardness for this task and would become unusable very fast. If the pipe has a scale layer, use a triangular scraper to break the scale layer and remove it with a car body file afterwards.

- Prepare a charged cordless screwdriver (max. torque: 5 Nm).
- Mount the pipe mounting fixtures of the WaveInjector on the pipe according to the instructions in section 4.2.
- Use the removable adapter plate to fit the automatic WI tool to the width of the coupling plate aperture (3 mm or 5 mm) of the used pipe mounting fixture, see Fig. A.1.
- Slide the automatic WI tool into the coupling plate apertures of the pipe mounting fixtures until the clamping surface is placed below the tensioning screw of the pipe mounting fixture. Make sure that the setting lever is in idle position when the automatic WI tool is placed on the pipe, see Fig. A.2.
- Tighten the tensioning screw until the disk spring package is almost completely compressed.
- Attach the cordless screwdriver (use the supplied flexible shaft, if necessary) to the hex bolt.
- Switch the cordless screwdriver on in clockwise direction. Press the setting lever carefully and slowly down towards the pipe until the automatic WI tool starts to rasp the pipe surface.

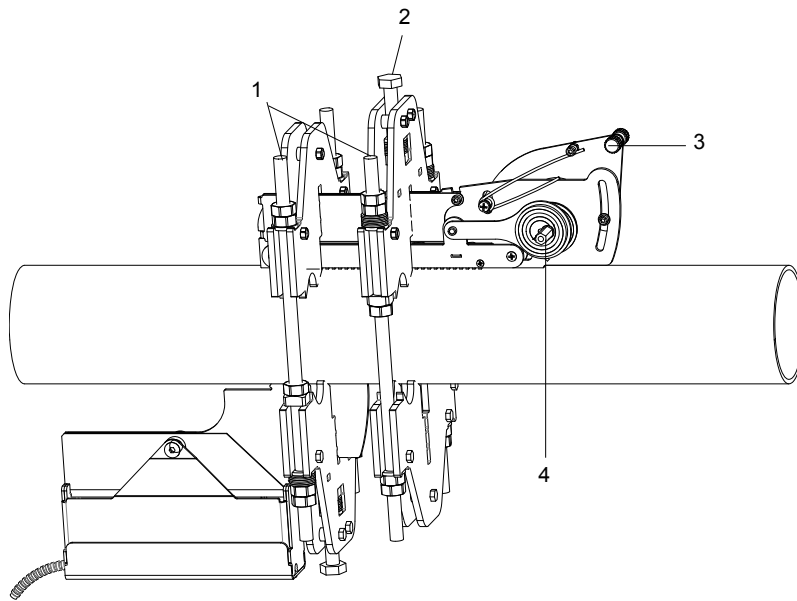
Important!

If the setting lever is pushed down towards the pipe too fast, the automatic WI tool can become jammed and start moving on the points of support. This has to be avoided.

- If the automatic WI tool becomes jammed, switch the cordless screwdriver off and move the setting lever into the idle position. Switch the cordless screwdriver on again and slowly push the setting lever down in the direction of the pipe.
- If it is not possible to move the setting lever to the idle position with great force, loosen the tensioning screw, pull the setting lever back and tighten the tensioning screw again.

- Keep the cordless screwdriver turned on for some seconds until a chip formation is visible.
- Switch the cordless screwdriver off, move the setting lever into the idle position and remove the automatic WI tool from the pipe. Examine the pipe and, if necessary, repeat the steps for smoothing the pipe.
- Push the coupling plate with mounted transducer into the coupling plate aperture of the pipe mounting fixture and fix the coupling plate with the tensioning screw. Use coupling foil. On hot pipes, make sure that no new scale layer is formed. If a new scale layer is formed, repeat the steps for smoothing the pipe and mount the coupling plate in a speedy manner.
- Repeat the steps for the second pipe mounting fixture and complete the installation of the WaveInjector, see section 4.3.

Fig. A.2: Installed automatic WI tool



- 1 – pipe mounting fixtures
- 2 – tensioning screw
- 3 – setting lever (in idle position: up to stop)
- 4 – hex bolt for the drive of the tool

A.2 Replacement of the cutting element

If the cutting edge of the cutting element is worn down or dull, it has to be replaced.

- Loosen the safety screw.
- Remove the cutting element from the automatic WI tool.

The cutting element has two cutting edges. If only one cutting edge is worn down, the cutting element can be reinserted into the automatic WI tool with the other cutting edge facing down. If both cutting edges are worn down, the cutting element has to be replaced. Contact FLEXIM.

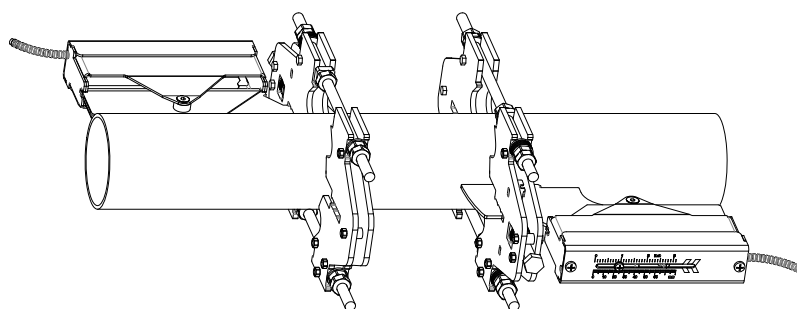
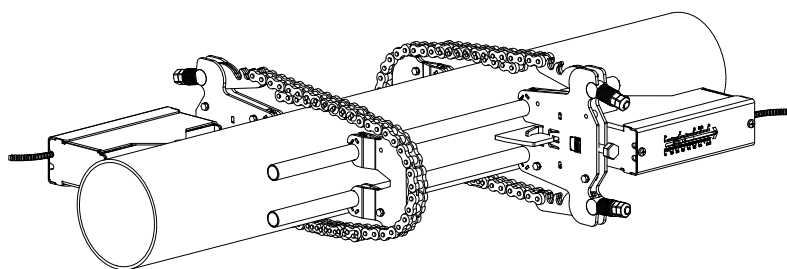
- Reinsert the cutting element into the automatic WI tool. It can be used from both sides.
- Fix the cutting element with the safety screw.



FLEXIM

Supplément au mode d'emploi - FRANÇAIS

WaveInjector WI-400



SUFLUXUS_WIV4-3FR

FLUXUS F60x
FLUXUS F70x
FLUXUS F80x
FLUXUS ADM 8027

FLUXUS est une marque déposée de FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH
Boxberger Str. 4
12681 Berlin
Allemagne

Tél. : +49 (30) 936 67 660
Fax : +49 (30) 936 67 680
E-mail : info@flexim.com
www.flexim.com

Supplément au mode d'emploi
FLUXUS
SUFLUXUS_WIV4-3FR, 2018-01-19
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2018
Sous réserve de modifications sans préavis.

Table des matières

1	Introduction	102
2	Consignes de sécurité	103
2.1	Consignes de sécurité générales	103
2.2	Utilisation conforme	103
2.3	Utilisation non conforme	103
2.4	Consignes de sécurité pour l'utilisateur	103
2.5	Consignes de sécurité pour l'exploitant	103
3	Description du produit	104
4	Montage	105
4.1	Sélection du point de mesure	105
4.2	Montage des supports de chaînes, étriers et dispositifs de fixation à la conduite	110
4.3	Montage des lames de couplage	128
4.4	Montage des capteurs	134
4.5	Optimisation de l'écart entre les capteurs	139
5	Mise en service	140
5.1	Réglages sur le transmetteur	140
5.2	Sortie des paramètres d'installation	141
A	Outil WI automatique (option)	143




1 Introduction

Le présent supplément doit être utilisé ensemble avec le mode d'emploi pour le débitmètre ultrasonore FLUXUS. Assurez-vous d'avoir entièrement lu et bien compris le supplément, le mode d'emploi et les consignes de sécurité avant d'utiliser le WaveInjector. Tous les travaux sur le WaveInjector doivent être effectués par du personnel autorisé et qualifié qui est capable de détecter et d'éviter des risques et d'éventuels dangers.

Pour la mesure avec le WaveInjector, le transmetteur doit avoir l'option WaveInjector.

Présentation des avertissements

Le présent supplément contient des avertissements qui sont signalés comme suit :

Danger !	
	<p>Type et source du danger Danger avec une probabilité de risque élevée qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves → Mesures de prévention</p>
Avertissement !	
	<p>Type et source du danger Danger avec une probabilité de risque moyenne qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves → Mesures de prévention</p>
Attention !	
	<p>Type et source du danger Danger avec une probabilité de risque faible qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des blessures légères ou modérées → Mesures de prévention</p>
Important !	
Ce texte contient des informations importantes qui doivent être respectées afin d'éviter des dommages matériels.	
Avis !	
Ce texte contient des informations importantes pour l'utilisation de l'équipement de mesure.	

Conservation du supplément

Le présent supplément doit toujours être à portée de main sur le lieu d'installation de l'équipement de mesure. Il doit toujours être à la disposition de l'utilisateur.

Avis des utilisateurs

Nous avons fait notre possible pour assurer l'exactitude du contenu du présent supplément. Si vous deviez toutefois trouver des informations erronées ou manquantes, merci de nous en aviser. Votre opinion nous intéresse ! Veuillez nous faire parvenir vos suggestions et commentaires au sujet du concept et de votre expérience de travail avec l'équipement de mesure.

Vos propositions visant à améliorer la documentation, en particulier le présent supplément, sont également bienvenues. Nous tenterons d'en tenir compte pour les prochaines versions.

Droit d'auteur

Le contenu du présent supplément peut être modifié sans préavis. Tous les droits d'auteur sont réservés à FLEXIM GmbH. Toute reproduction, quelle qu'elle soit, du présent supplément est interdite sans l'accord écrit de FLEXIM.

2 Consignes de sécurité

2.1 Consignes de sécurité générales

Avant toute opération, lisez entièrement et soigneusement le présent supplément ainsi que le mode d'emploi pour le débitmètre ultrasonore FLUXUS. Le non-respect des instructions, notamment des consignes de sécurité, représente un risque pour la santé et peut entraîner des dommages matériels. Si vous avez des questions, veuillez contacter FLEXIM.

Pendant l'installation et le fonctionnement de l'équipement de mesure, respectez les conditions ambiantes et d'installation indiquées dans la documentation. Le système de mesure se compose du transmetteur, des capteurs et des accessoires.

Veuillez informer FLEXIM en cas de dérangements ou de dommages pendant l'installation ou le fonctionnement de l'équipement de mesure.

Si le point de mesure se situe en atmosphère explosible, il est nécessaire de déterminer la zone de danger et l'atmosphère explosible en question. Le transmetteur, les capteurs et les accessoires doivent être appropriés et autorisés aux conditions dans cette zone. Le WaveInjector fait partie intégrante des accessoires.

Avant toute utilisation, il faut vérifier le bon état et la sécurité de fonctionnement du WaveInjector. Toute modification ou transformation non autorisée du WaveInjector est interdite.

Le personnel doit posséder, eu égard à sa formation et à son expérience, les qualifications requises pour effectuer les travaux. Observez les "Consignes de sécurité pour une utilisation en atmosphère explosible" (voir le document SIFLUXUS). Observez les instructions sur les substances dangereuses et les fiches de données de sécurité correspondantes.

2.2 Utilisation conforme

Le WaveInjector est une fixation pour capteur dédiée à la mesure du débit par ultrasons à des températures extrêmes.

- Pour assurer une utilisation conforme, toutes les instructions dans le présent supplément doivent être respectées.
- Toute utilisation au-delà de ou autre que l'utilisation conforme n'est pas couverte par la garantie et peut présenter un danger. Les éventuels dommages en résultant sont sous la seule responsabilité de l'exploitant ou de l'utilisateur.
- Respectez les conditions de service, p. ex. la température de service. Pour les données techniques du WaveInjector, voir la Spécification technique.

2.3 Utilisation non conforme

Sont considérés comme utilisation non conforme dans le sens d'une mauvaise utilisation :

- tout travail sur le WaveInjector sans respecter l'ensemble des instructions du présent supplément
- utilisation de combinaisons du transmetteur, des capteurs et des accessoires non prévues par FLEXIM
- montage du transmetteur, des capteurs et des accessoires en atmosphère explosible pour laquelle ils ne sont pas autorisés
- tout travail sur le WaveInjector (p. ex. montage, démontage, raccordement, mise en service, fonctionnement, maintenance et entretien) par du personnel non autorisé et non qualifié

2.4 Consignes de sécurité pour l'utilisateur

Les travaux sur le WaveInjector doivent être effectués par du personnel autorisé et qualifié. Observez les consignes de sécurité dans le présent supplément. Pour les données techniques du WaveInjector, voir la Spécification technique.

- Observez les prescriptions de sécurité et de prévention des accidents en vigueur sur le lieu d'installation.
- Utilisez uniquement les fixations et capteurs fournis ainsi que les accessoires prévus.
- Portez toujours l'équipement de protection individuelle requis.

2.5 Consignes de sécurité pour l'exploitant

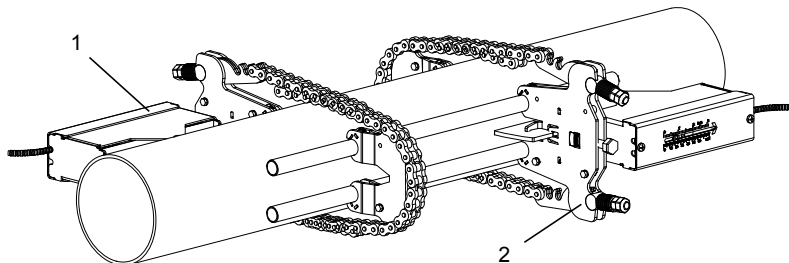
- L'exploitant doit qualifier le personnel pour les travaux à effectuer. Il doit mettre à la disposition du personnel l'équipement de protection individuelle requis et lui donner l'instruction obligatoire de le porter. Il est recommandé d'évaluer les risques sur le lieu de travail.
- En plus des consignes de sécurité dans le présent supplément, il faut observer les réglementations sur la sécurité et sur la protection de la santé et de l'environnement applicables au domaine d'utilisation du WaveInjector.
- Le WaveInjector ne demande aucun entretien. L'exploitant doit effectuer régulièrement des contrôles pour déceler des changements ou endommagements qui peuvent présenter un danger. Si vous avez des questions, veuillez contacter FLEXIM.
- Respectez les indications relatives à l'installation du WaveInjector (voir chapitre 4).

3 Description du produit

Le Wavelinjector est une fixation pour capteur dédiée à la mesure du débit par ultrasons à des températures extrêmes (voir Fig. 3.1 et Fig. 3.2). Pour la plage de températures de service du Wavelinjector, voir la Spécification technique.

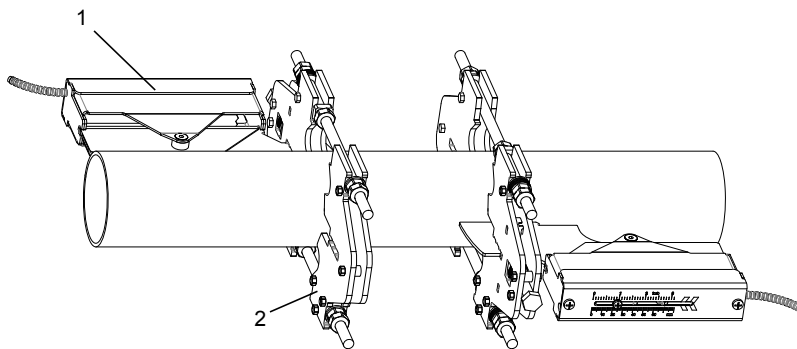
Modèles

Fig. 3.1 : Wavelinjector WI-400x-xx-C (ici en montage diagonal)



- 1 – boîte capteur avec lame de couplage
- 2 – étrier et support de chaîne avec chaîne

Fig. 3.2 : Wavelinjector WI-400x-xx-T (ici en montage diagonal)



- 1 – boîte capteur avec lame de couplage
- 2 – dispositif de fixation à la conduite avec tiges filetées

Utilisation de la lame de couplage

Une lame de couplage est montée entre le capteur et la paroi de la conduite. L'effet réfrigérant de cette lame crée une différence de température entre la surface de la conduite et la surface de contact du capteur.

La lame permet également un couplage acoustique pratiquement sans perte.

Le contact acoustique s'établit :

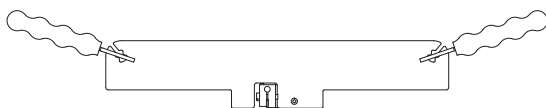
- à l'aide d'une feuille de couplage synthétique entre le capteur et la lame de couplage
- à l'aide d'une feuille de couplage métallique entre la lame de couplage et la surface de la conduite

Utilisation de l'outil pour le lissage de la conduite

L'outil fourni pour le lissage de la conduite (voir Fig. 3.3) est utilisé pour :

- aligner les supports de chaînes, étriers et dispositifs de fixation à la conduite
- contrôler la planéité de la surface de la conduite (règle de précision)
- lisser la surface de la conduite (au point de mesure)

Fig. 3.3 : Outil pour le lissage de la conduite



4 Montage

Avertissement !



Montage, raccordement et mise en service par du personnel non autorisé et non qualifié

Des dommages corporels ou matériels ainsi que des situations dangereuses peuvent survenir.

→ Les travaux sur le transmetteur doivent être effectués par du personnel autorisé et qualifié.

Attention !



Contact avec des surfaces très chaudes ou froides

Risque de blessures (p. ex. dommages thermiques)

→ Lors du montage, observez les conditions ambiantes au point de mesure. Portez l'équipement de protection individuelle requis. Observez les réglementations en vigueur.

Attention !



Le WaveInjector présente des arêtes vives (p. ex. sur la boîte capteur, l'outil pour le lissage de la conduite ou le dispositif de fixation à la conduite).

Risque de blessures

→ Portez l'équipement de protection individuelle requis. Observez les réglementations en vigueur.

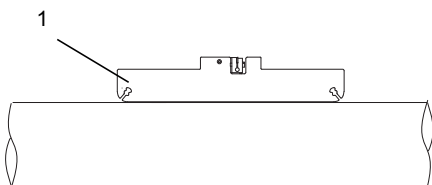
4.1 Sélection du point de mesure

Important !

La conduite doit être suffisamment solide pour qu'elle résiste à la charge occasionnée par le WaveInjector.

- Observez les indications pour la sélection du point de mesure (voir le mode d'emploi FLUXUS).
- Veuillez vous assurer que les paramètres du point de mesure sélectionné correspondent bien à ceux indiqués sur le bon de commande (p. ex. diamètre extérieur de la conduite, plage de température). Pour la plage de températures de service du WaveInjector, voir la Spécification technique.
- Observez l'épaisseur de la paroi de la conduite. Des forces de pression importantes agissent sur la conduite lors du montage du dispositif de fixation. La conduite ne doit pas se déformer. Pour les conduites en acier, une épaisseur de la paroi de 3 mm est normalement suffisante pour éviter l'endommagement de la conduite.
- Le point de mesure sur la conduite doit être aussi plan que possible. Contrôlez la planéité à l'aide du dessus de l'outil pour le lissage de la conduite (voir Fig. 4.1).

Fig. 4.1 : Contrôle de la planéité du point de mesure sur la conduite



1 – outil pour le lissage de la conduite

Si la conduite possède une isolation thermique, celle-ci doit être adaptée. Pour les distances minimales entre la lame de couplage et l'isolation, voir section 4.1.1.

Si la conduite possède un chauffage par traçage, celui-ci ne doit présenter aucun contact direct avec la lame de couplage. Pour la distance minimale entre la lame de couplage et le chauffage par traçage, voir section 4.1.2.

Si le WaveInjector est utilisé en plein air, il doit être protégé des intempéries (voir section 4.1.3).

4.1.1 Conduites avec isolation thermique

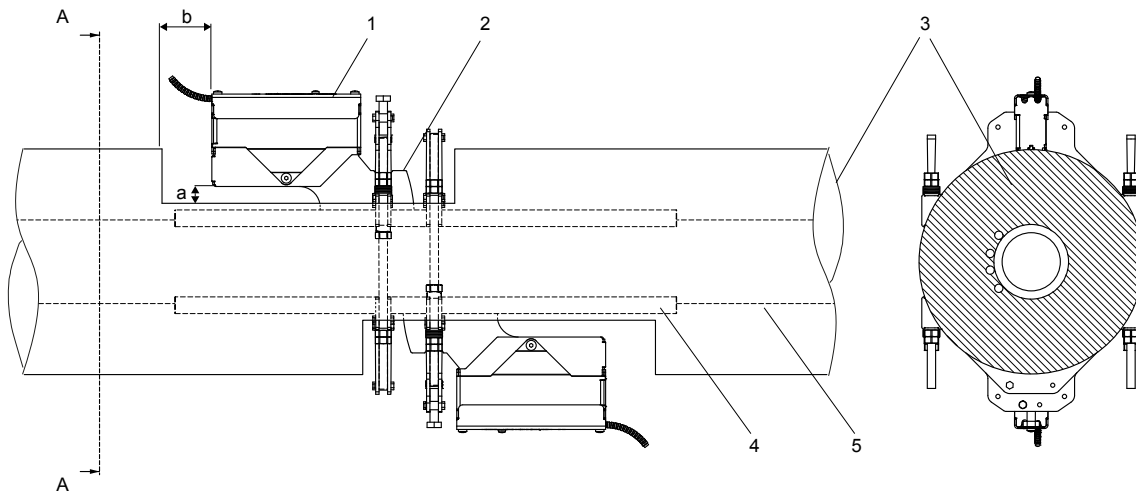
Important !

Une surchauffe ou un sous-refroidissement des capteurs peut conduire à la défaillance de la mesure ou à l'endommagement des capteurs. Observez les distances minimales entre la lame de couplage et l'isolation (voir Fig. 4.2).

Une isolation thermique du WaveInjector est interdite, car celle-ci réduirait l'échange thermique au niveau de la lame de couplage et risquerait ainsi de provoquer le dépassement de la plage admissible de températures de service des capteurs. L'échange thermique entre la lame de couplage et l'environnement doit toujours être assuré.

Pour les distances minimales entre la lame de couplage et l'isolation, voir Fig. 4.2.

Fig. 4.2 : Écarts entre la lame de couplage et l'isolation



$$a \geq 20 \text{ mm}$$

$$b \geq 60 \text{ mm}$$

- 1 – boîte capteur
- 2 – lame de couplage
- 3 – isolation
- 4 – tige de guidage
- 5 – conduite

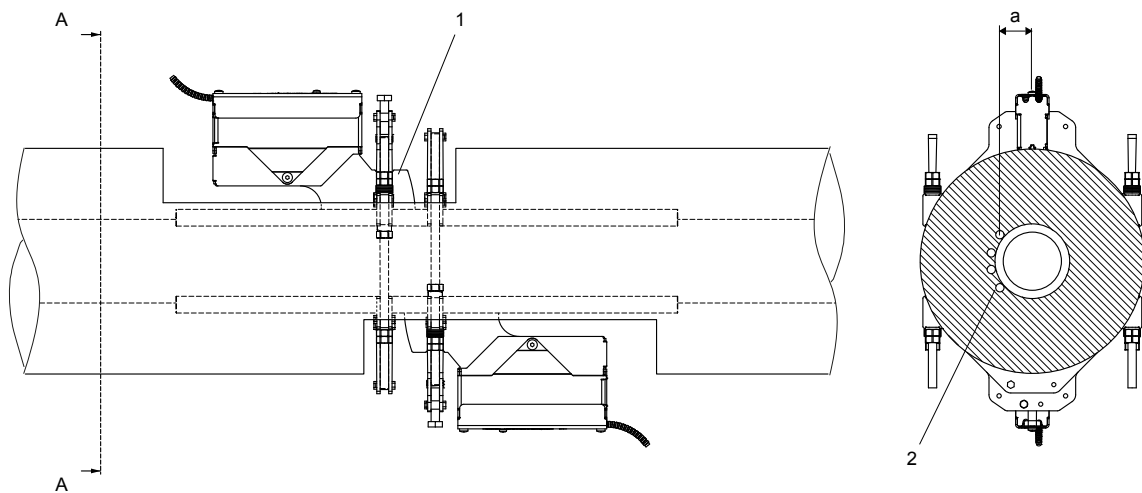
4.1.2 Conduites avec chauffage par traçage

Important !

Une surchauffe des capteurs peut conduire à la défaillance de la mesure ou à l'endommagement des capteurs. Observez la distance minimale entre la lame de couplage et le chauffage par traçage (voir Fig. 4.3).

La lame de couplage ne doit présenter aucun contact direct avec le chauffage par traçage. Pour la distance minimale entre la lame de couplage et le chauffage par traçage, voir Fig. 4.3.

Fig. 4.3 : Écart entre la lame de couplage et le chauffage par traçage



$a \geq 30 \text{ mm}$

- 1 – lame de couplage
- 2 – chauffage par traçage

4.1.3 Protection des intempéries pour une utilisation en plein air

En cas d'utilisation en plein air, le WaveInjector (en particulier la lame de couplage et la boîte capteur) doit être protégé de la pluie et de l'humidité.

Important !

Protégez le WaveInjector de la pluie et de l'humidité. S'il est installé en plein air, utilisez une protection des intempéries. Observez les distances minimales entre la lame de couplage et la protection des intempéries

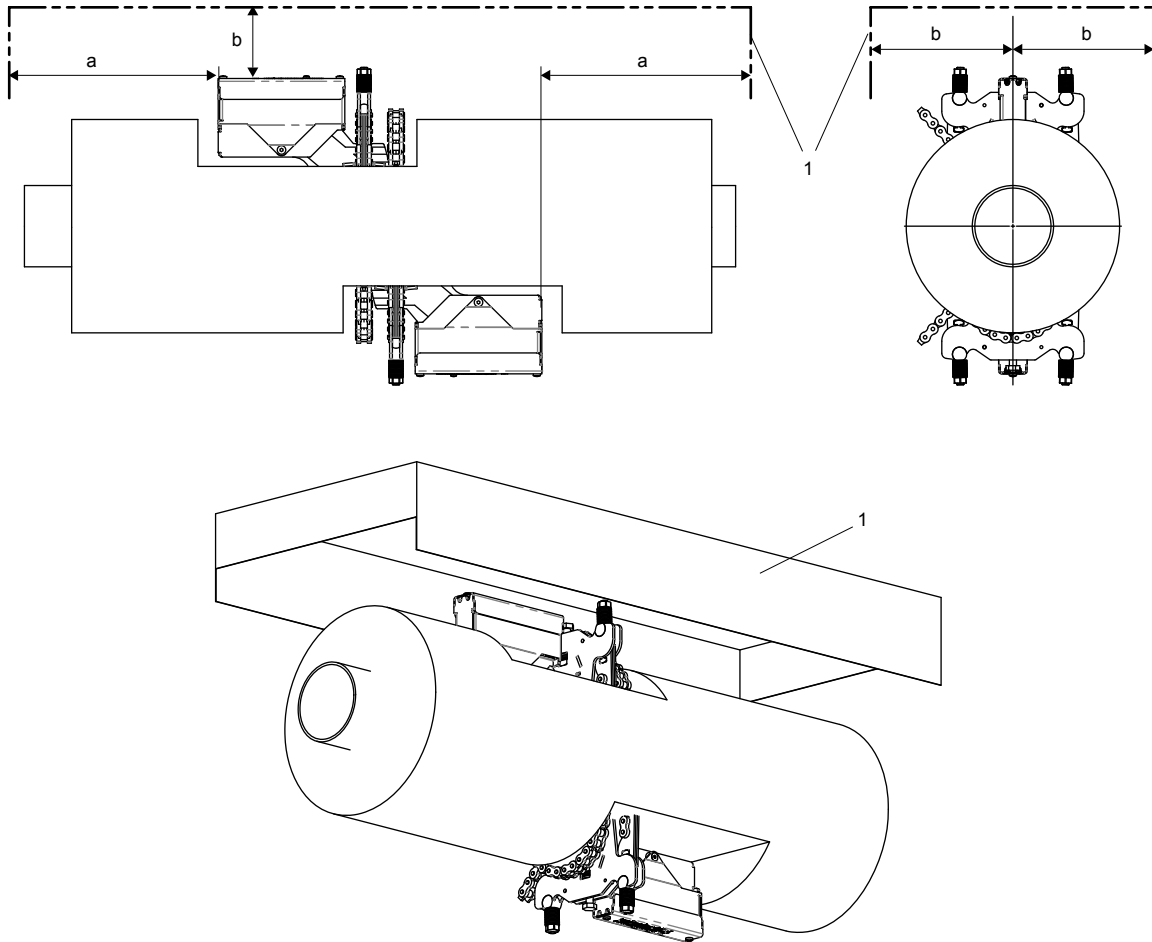
La protection des intempéries ne doit pas envelopper le WaveInjector dans son ensemble. Au moins 2 côtés de la protection des intempéries doivent rester ouverts pour assurer l'échange thermique avec l'environnement.

Pour le montage de la protection des intempéries aucune pièce fournie avec le WaveInjector ne doit être utilisée.

Protection des intempéries sur une conduite horizontale

Pour les distances minimales entre la lame de couplage et la protection des intempéries, voir Tab. 4.1.

Tab. 4.1: Distances minimales entre la lame de couplage et la protection des intempéries



1 – protection des intempéries

Température du fluide ≤ 400 °C

$a \geq 60$ mm
 $b \geq 100$ mm

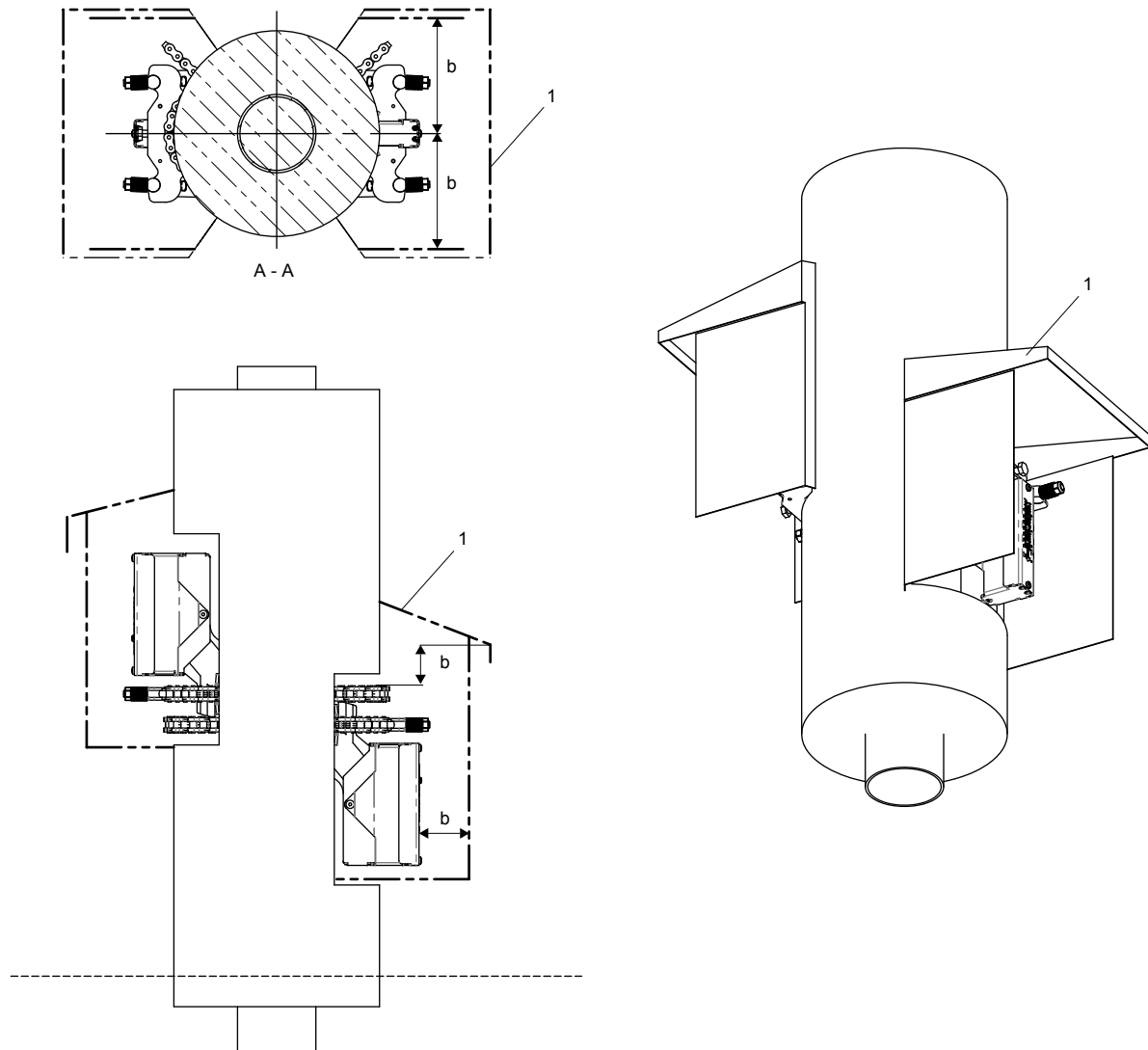
Température du fluide > 400 °C

$a \geq 200$ mm
 $b \geq 300$ mm

Protection des intempéries sur une conduite verticale

Pour les distances minimales entre la lame de couplage et la protection des intempéries, voir Tab. 4.2.

Tab. 4.2: Distances minimales entre la lame de couplage et la protection des intempéries



1 – protection des intempéries

Température du fluide ≤ 400 °C

$b \geq 100$ mm

Température du fluide > 400 °C

$b \geq 300$ mm

4.2 Montage des supports de chaînes, étriers et dispositifs de fixation à la conduite

- Sélectionnez le point de mesure en suivant les recommandations données dans la section 4.1.
- Pour le montage du transmetteur, voir le mode d'emploi FLUXUS.
- Pour le raccordement des capteurs et de l'alimentation en tension au transmetteur, voir le mode d'emploi FLUXUS.

4.2.1 Préparation de la conduite

Attention !



Contact avec de la poussière de meulage

Risque de blessures (p. ex. difficultés respiratoires, réactions cutanées, irritations des yeux)

→ Portez l'équipement de protection individuelle requis. Observez les réglementations en vigueur.

Nettoyage de la conduite

Un bon contact acoustique avec la conduite est essentiel pour la mesure. Pour cette raison, la surface de la conduite au point de mesure doit être plane et propre.

- Nettoyez la conduite sur toute sa circonférence et sur la longueur du WaveInjector.
- Éliminez la rouille, la peinture qui s'écaille ou la calamine.
- Veillez à ne pas produire des irrégularités à la surface de la conduite lors du nettoyage.

Repérage de la conduite

Avant le montage, les points où les supports de chaînes, les étriers et les dispositifs de fixation seront positionnés sur la conduite doivent être repérés :

- pour les mesures en montage diagonal, voir Fig. 4.4
- pour les mesures en montage réflexion, voir Fig. 4.5

Fig. 4.4 : Étapes de repérage (montage diagonal)

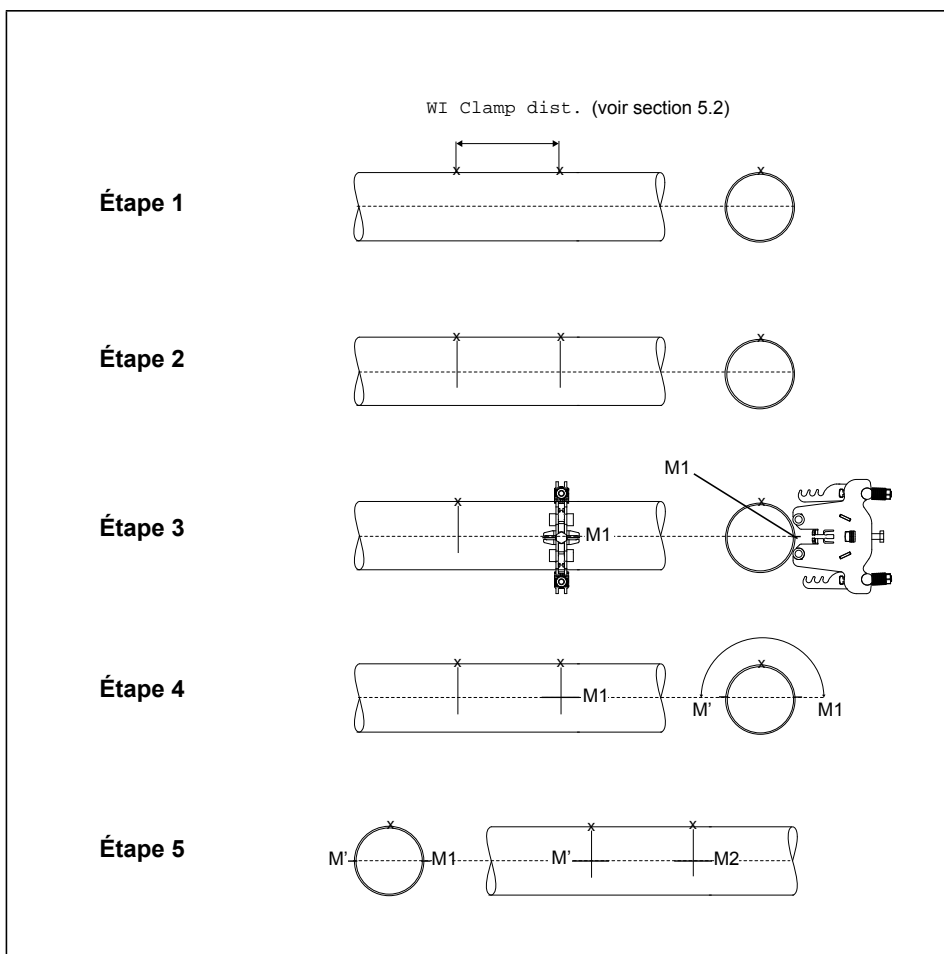
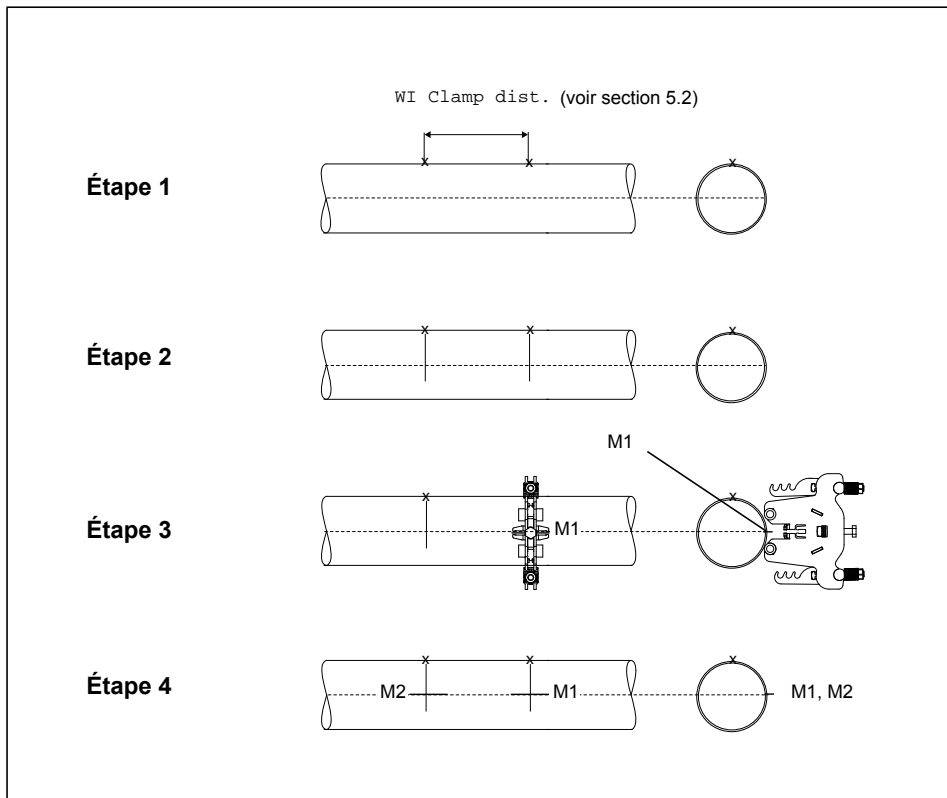


Fig. 4.5 : Étapes de repérage (montage réflexion)



4.2.2 Montage pour le WaveInjector WI-400x-xx-C (montage diagonal)

Pour la mesure en montage diagonal, les supports de chaînes et les étriers sont montés sur des côtés opposés de la conduite (voir Fig. 4.6).

Fig. 4.6 : Supports de chaînes et étriers montés (montage diagonal)

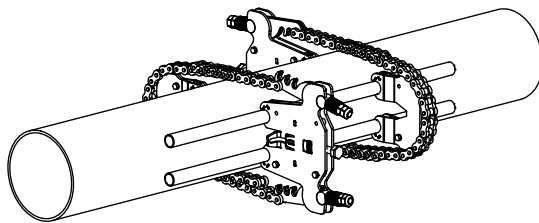
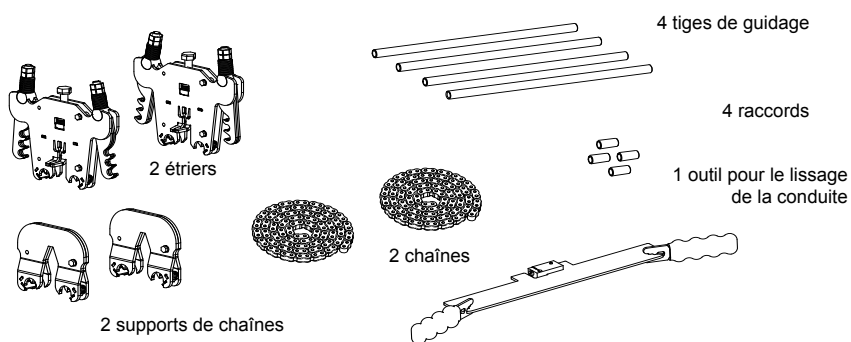


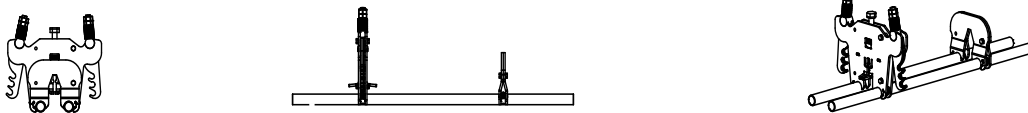
Fig. 4.7 : Fourniture



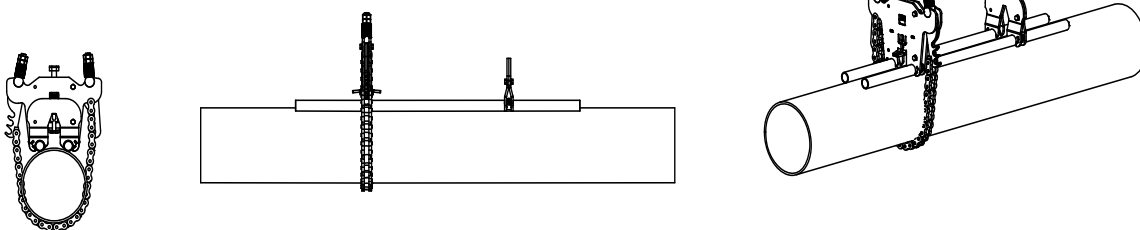
Étapes de montage

Pour une description détaillée de la montage, voir les sections ci-dessous.

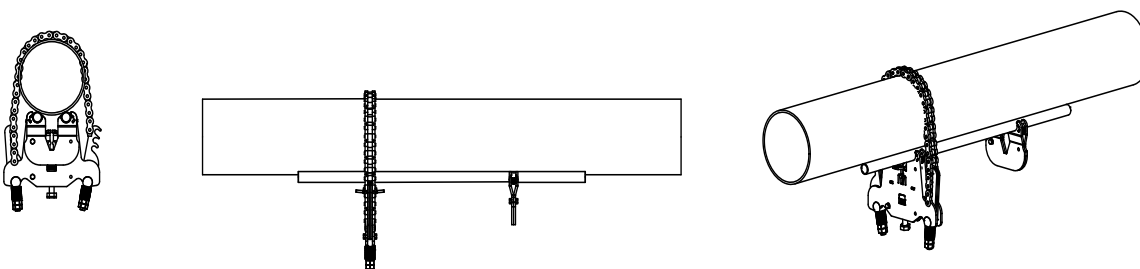
Étape 1



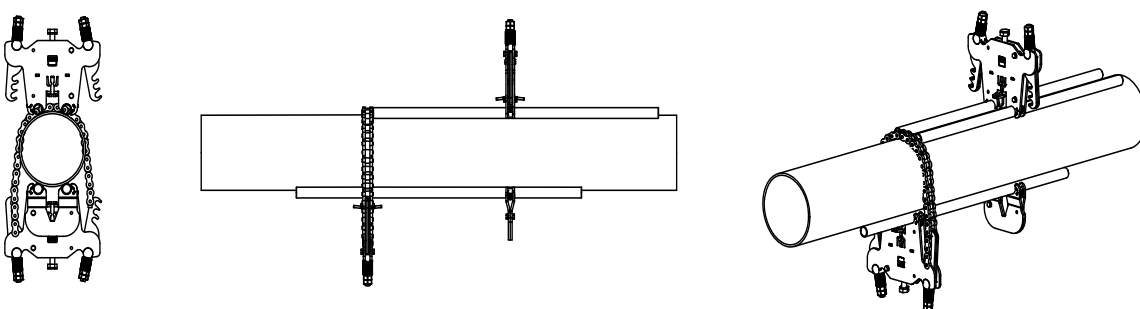
Étape 2



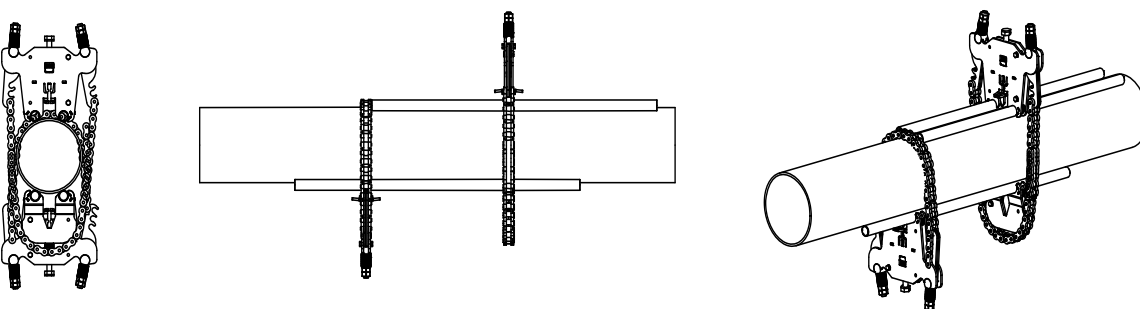
Étape 3



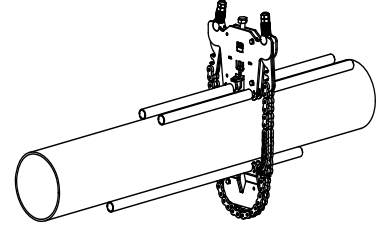
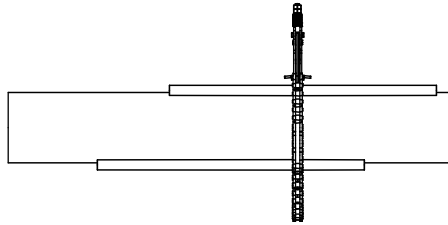
Étape 4



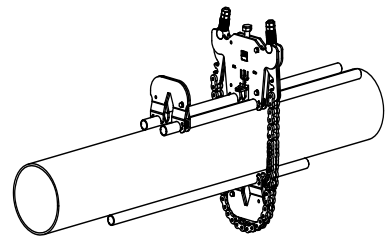
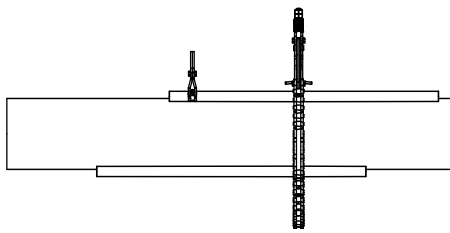
Étape 5



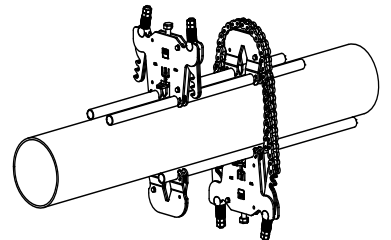
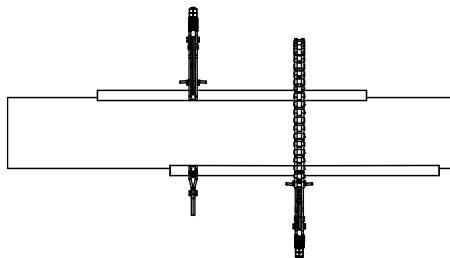
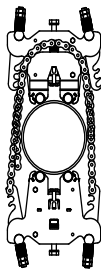
Étape 6



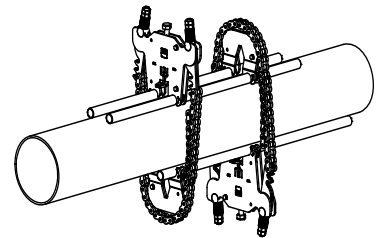
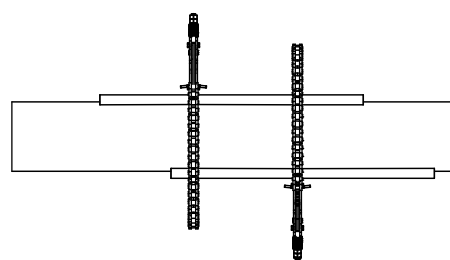
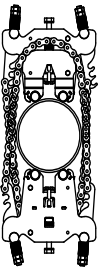
Étape 7



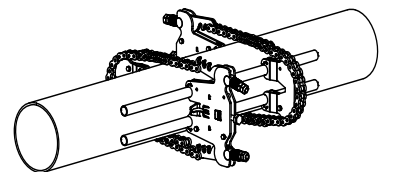
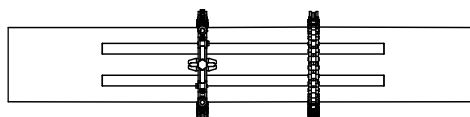
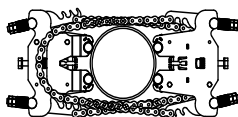
Étape 8



Étape 9

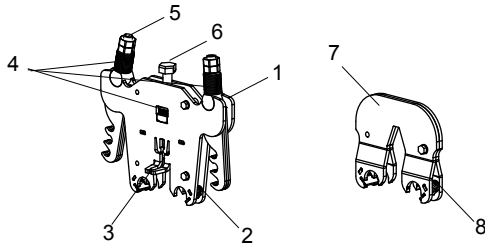


Étape 10



Ensemble de l'étrier et du support de chaîne

Fig. 4.8 : Ensemble de l'étrier et du support de chaîne



- 1 – étrier
- 2 – vis (étrier)
- 3 – découpe pour la lame de couplage
- 4 – bloc de ressorts à disques
- 5 – écrou
- 6 – vis de pression
- 7 – support de chaîne
- 8 – vis (support de chaîne)

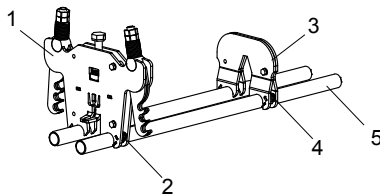
Montage de l'étrier et du support de chaîne

Avis !

Si la conduite est horizontale, sélectionnez un point de mesure où les capteurs peuvent être fixés latéralement sur la conduite, de sorte que les ondes sonores se propagent horizontalement dans celle-ci. Les matières solides ou le liquide au fond de la conduite et les bulles gazeuses dans le haut ne peuvent alors pas influencer la propagation du signal.

- Placez l'étrier et le support de chaîne sur les tiges de guidage (voir Fig. 4.9).
- Faites glisser l'étrier vers les extrémités des tiges de guidage de sorte qu'environ 2 cm des tiges font saillie.
- Positionnez le support de chaîne à une distance supérieure à WI Clamp dist. de l'étrier (voir section 5.2).
- Serrez les vis de l'étrier et du support de chaîne.

Fig. 4.9 : Montage de l'étrier et du support de chaîne

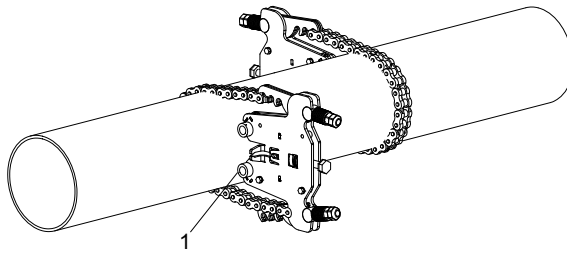


- 1 – étrier
- 2 – vis (étrier)
- 3 – support de chaîne
- 4 – vis (support de chaîne)
- 5 – tige de guidage

Avis !

Utilisez les raccords si les tiges de guidage sont trop courtes pour une distance élevée. Dans ce cas, les supports de chaînes et les tiges de guidage ne sont pas montés (voir Fig. 4.10).

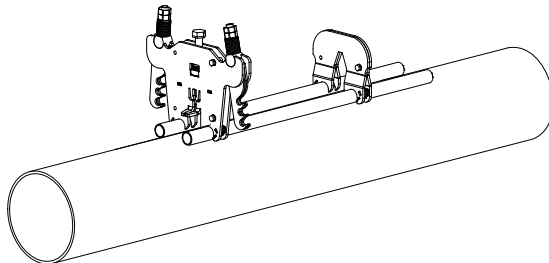
Fig. 4.10 : Montage avec raccords



1 – raccords

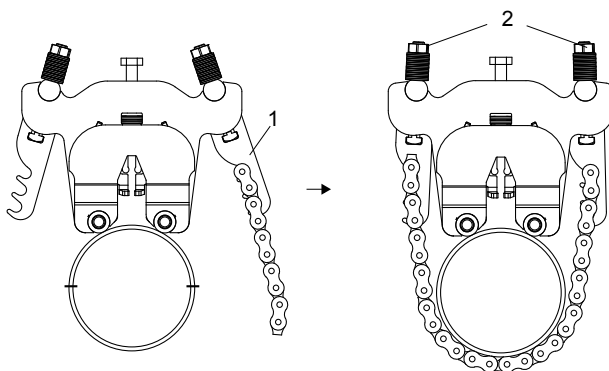
- Placez l'étrier et le support de chaîne montés sur la conduite (voir Fig. 4.11).

Fig. 4.11 : Positionnement sur la conduite



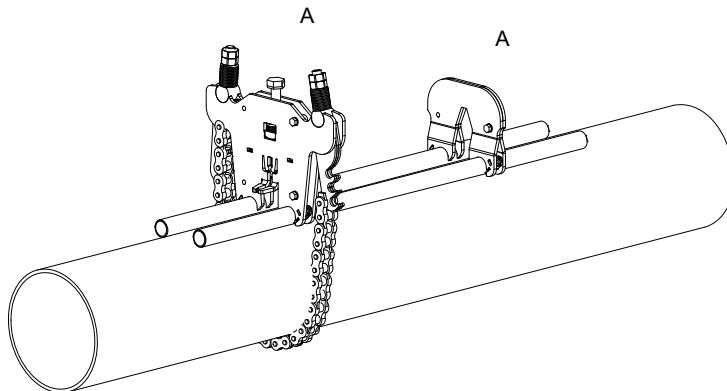
- Pressez la chaîne dans le crochet de l'étrier (dents à côté intérieur, voir Fig. 4.12).
- Faites passer la chaîne autour de la conduite et tendez-la fermement.
- Pressez l'extrémité de la chaîne dans le deuxième crochet de l'étrier.
- Fixez la chaîne, l'étrier et le support de chaîne à la conduite en serrant légèrement les écrous.

Fig. 4.12 : Montage de la chaîne



1 – crochet
2 – écrou

Fig. 4.13 : Étrier A et support de chaîne A montés



Montage de l'étrier B

- Mesurez l'écart l entre la chaîne et le support de chaîne A (voir Fig. 4.13 et Fig. 4.14).
- Tournez l'installation de 180° autour de la conduite (voir Fig. 4.15).

Fig. 4.14 : Écart entre la chaîne et le support de chaîne A (vue de côté)

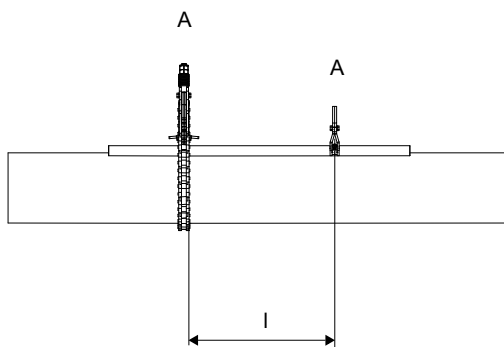
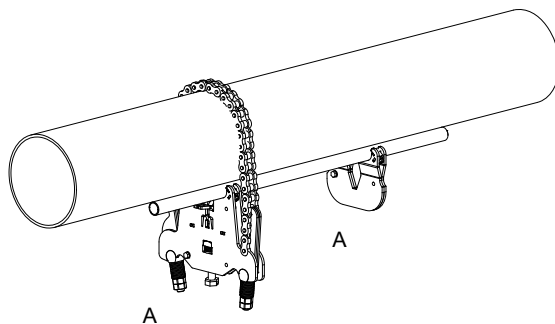
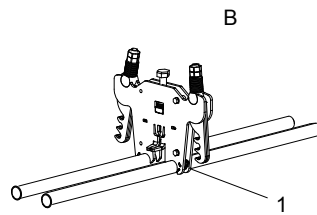


Fig. 4.15 : Installation tournée de 180°



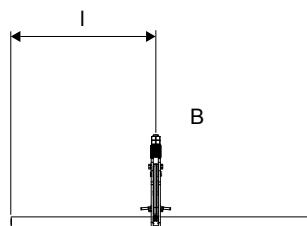
- Placez l'étrier B sur les tiges de guidage en respectant l'écart l (voir Fig. 4.16 et Fig. 4.17).
- Serrez les vis de l'étrier (voir Fig. 4.16).

Fig. 4.16 : Montage de l'étrier B



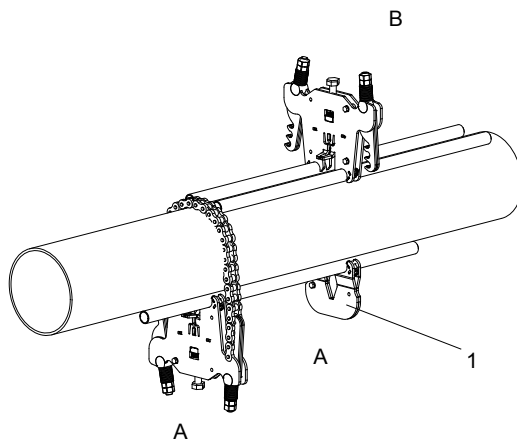
1 – vis

Fig. 4.17 : Étrier B à l'écart I



- Placez l'étrier et les tiges de guidage sur la conduite (voir Fig. 4.18).
- Positionnez l'étrier vis-à-vis du support de chaîne.

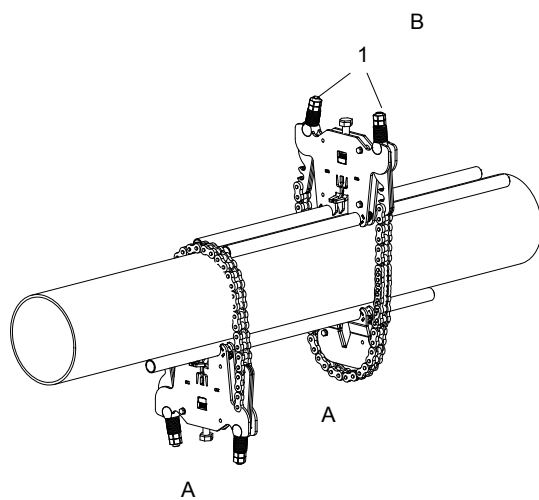
Fig. 4.18 : Positionnement sur la conduite



1 – support de chaîne

- Pressez la chaîne dans le crochet de l'étrier (dents à côté intérieur, voir Fig. 4.12).
- Faites passer la chaîne autour de la conduite et le support de chaîne opposé et tendez-la fermement.
- Pressez l'extrémité de la chaîne dans le deuxième crochet de l'étrier.
- Fixez la chaîne, l'étrier et le support de chaîne à la conduite en serrant légèrement les écrous (voir Fig. 4.19).
- Vérifiez si les écarts a1 et a2 sont identiques (voir Fig. 4.20).
- Tournez l'installation de 180° autour de la conduite (voir Fig. 4.21).

Fig. 4.19 : Montage de la chaîne



1 – écrou

Fig. 4.20 : Écarts a1 et a2

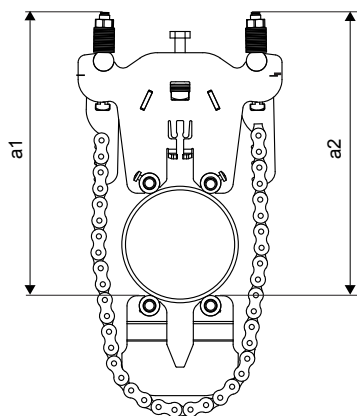
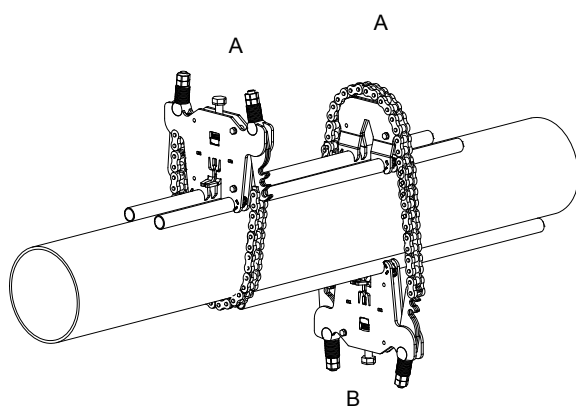


Fig. 4.21 : Installation tournée de 180°



Retrait de l'étrier A

- Retirez la chaîne et l'étrier A de la conduite (voir Fig. 4.21 et Fig. 4.22).
- Tournez l'installation de 180° autour de la conduite (voir Fig. 4.23).

Fig. 4.22 : Retrait de l'étrier A

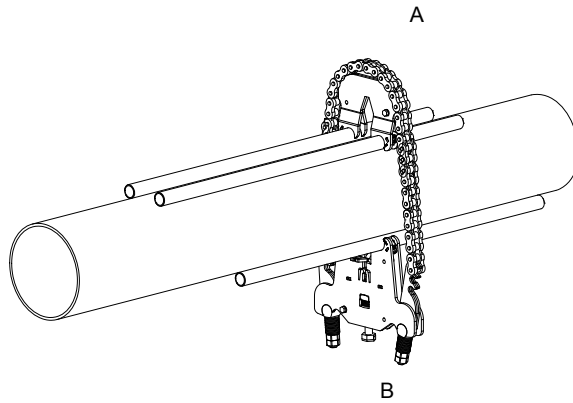
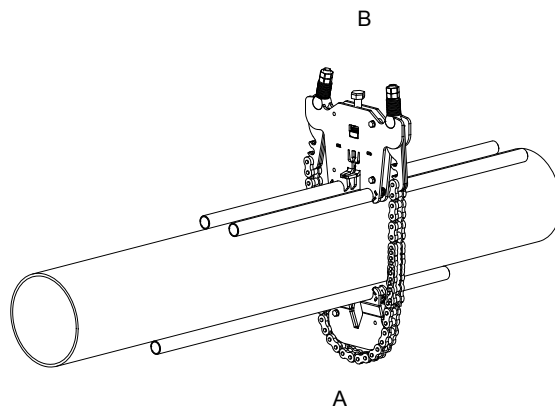


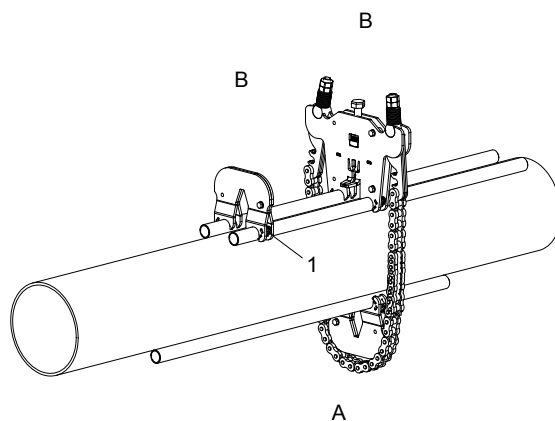
Fig. 4.23 : Installation tournée de 180°



Montage du support de chaîne B

- Placez le support de chaîne B sur la conduite en respectant l'écart $WI_{Clamp\ dist.}$ (voir section 5.2, Fig. 4.24 et Fig. 4.25).
- Serrez les vis du support de chaîne.
- Tournez l'installation de 180° autour de la conduite (voir Fig. 4.26).

Fig. 4.24 : Montage du support de chaîne B



1 – vis

Fig. 4.25 : Écart entre l'étrier et le support de chaîne (vue de côté)

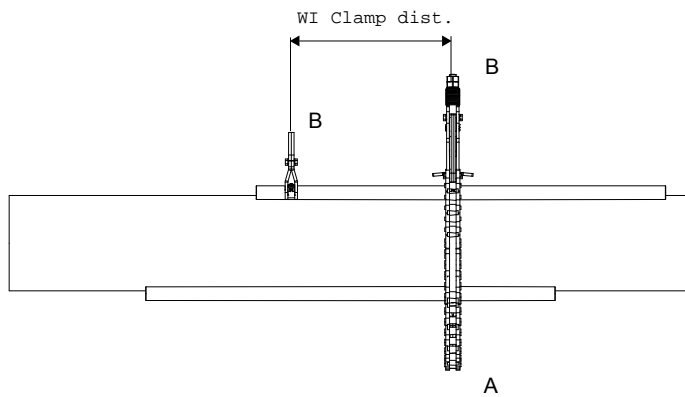
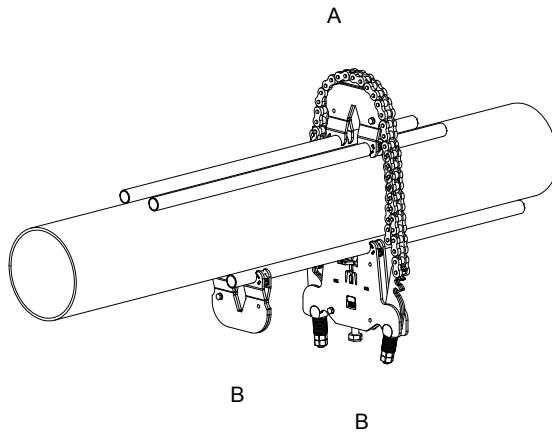


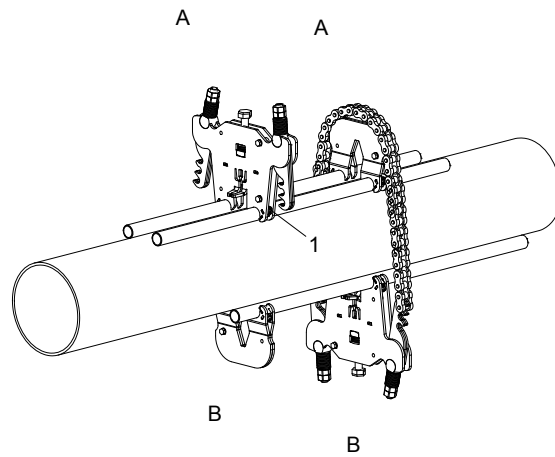
Fig. 4.26 : Installation tournée de 180°



Montage de l'étrier A

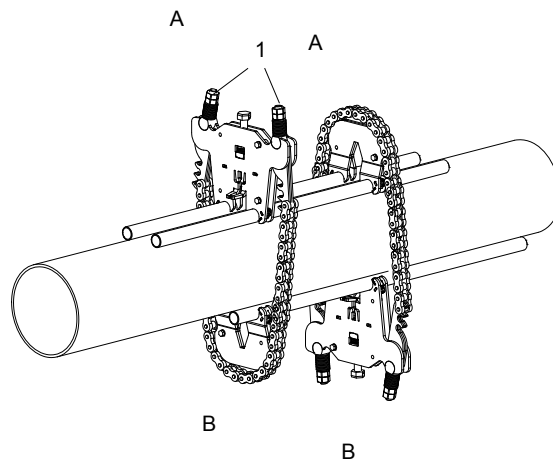
- Placez l'étrier A sur la conduite en respectant l'écart WI Clamp dist. (voir section 5.2 et Fig. 4.27).
- Positionnez l'étrier vis-à-vis du support de chaîne.
- Serrez les vis de l'étrier.
- Pressez la chaîne dans le crochet de l'étrier (dents à côté intérieur, voir Fig. 4.12).
- Faites passer la chaîne autour de la conduite et le support de chaîne opposé et tendez-la fermement.
- Pressez l'extrémité de la chaîne dans le deuxième crochet de l'étrier.
- Fixez la chaîne, l'étrier et le support de chaîne à la conduite en serrant légèrement les écrous (voir Fig. 4.28).
- Vérifiez si les écarts a1 et a2 sont identiques (voir Fig. 4.20).

Fig. 4.27 : Montage de l'étrier A



1 – vis

Fig. 4.28 : Montage de la chaîne

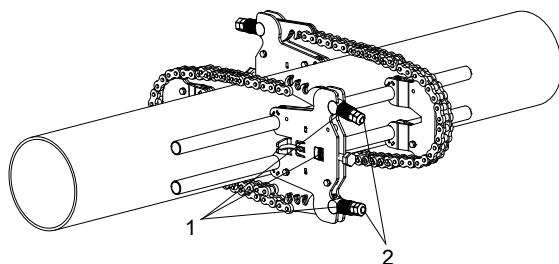


1 – écrou

Alignement de l'installation

- Positionnez l'étrier et le support de chaîne sur les repères sur les côtés de la conduite (voir Fig. 4.4). Pour l'alignement, utilisez l'outil pour le lissage de la conduite.
- Serrez les écrous des étriers (voir Fig. 4.29) :
 - Serrez les deux écrous de chaque étrier en alternance de manière à ce que l'installation ne se déforme et décale pas.
 - Les blocs de ressorts à disques ne doivent pas être entièrement comprimés.

Fig. 4.29 : Alignement de l'installation



- 1 – bloc de ressorts à disques
- 2 – écrou

4.2.3 Montage pour le WaveInjector WI-400x-xx-C (montage réflexion)

Pour la mesure en montage réflexion, les étriers sont montés sur le même côté de la conduite (voir Fig. 4.30).

Fig. 4.30 : Étriers montés (montage réflexion)

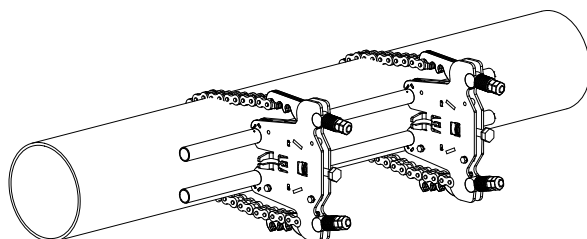
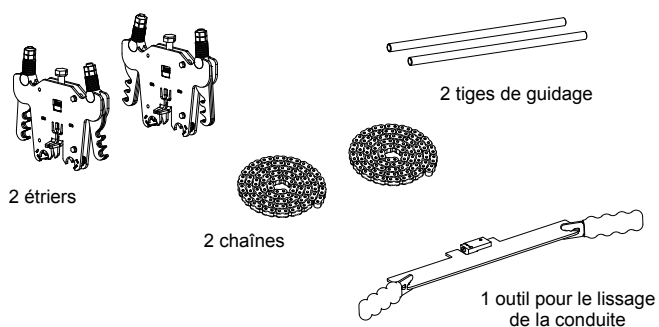


Fig. 4.31 : Fourniture



Ensemble de l'étrier

Pour l'ensemble de l'étrier, voir Fig. 4.8.

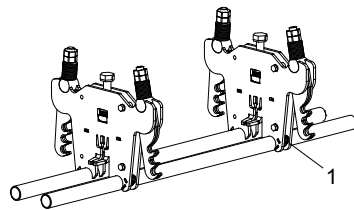
Montage des étriers

Avis !

Si la conduite est horizontale, sélectionnez un point de mesure où les capteurs peuvent être fixés latéralement sur la conduite, de sorte que les ondes sonores se propagent horizontalement dans celle-ci. Les matières solides ou le liquide au fond de la conduite et les bulles gazeuses dans le haut ne peuvent alors pas influencer la propagation du signal.

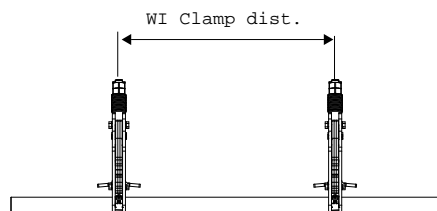
- Placez les deux étriers sur les tiges de guidage (voir Fig. 4.32).
- Réglez l'écart *WI Clamp dist.* (voir section 5.2 et Fig. 4.33).
- Serrez les vis des étriers (voir Fig. 4.32).

Fig. 4.32 : Montage des étriers



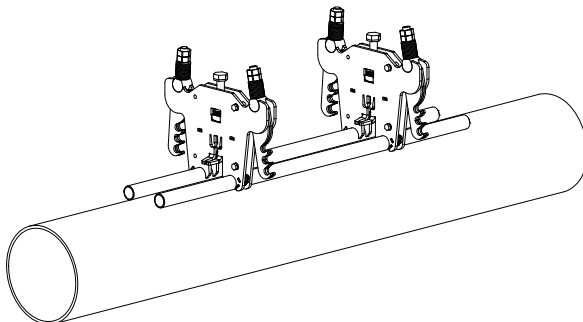
1 – vis

Fig. 4.33 : Écart entre les étriers (vue de côté)



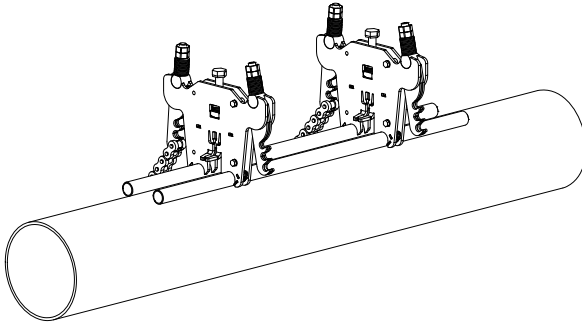
- Placez les étriers et les tiges de guidage sur la conduite (voir Fig. 4.34).

Fig. 4.34 : Positionnement des étriers sur la conduite



- Pressez la chaîne dans le crochet du premier étrier (dents à côté intérieur, voir Fig. 4.12 et Fig. 4.35).
- Faites passer la chaîne autour de la conduite et tendez-la fermement.
- Pressez l'extrémité de la chaîne dans le deuxième crochet de l'étrier.
- Fixez la chaîne et l'étrier à la conduite en serrant légèrement les écrous.
- Répétez ces opérations pour le deuxième étrier.

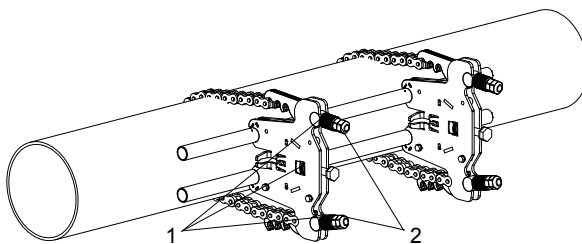
Fig. 4.35 : Montage de la chaîne



Alignement de l'installation

- Positionnez les étriers sur les repères sur le côté de la conduite (voir Fig. 4.5). Pour l'alignement, utilisez l'outil pour le lissage de la conduite.
- Serrez les écrous des étriers (voir Fig. 4.36) :
 - Serrez les deux écrous de chaque étrier en alternance de manière à ce que l'installation ne se déforme et décale pas.
 - Les blocs de ressorts à disques ne doivent pas être entièrement comprimés.

Fig. 4.36 : Alignement de l'installation



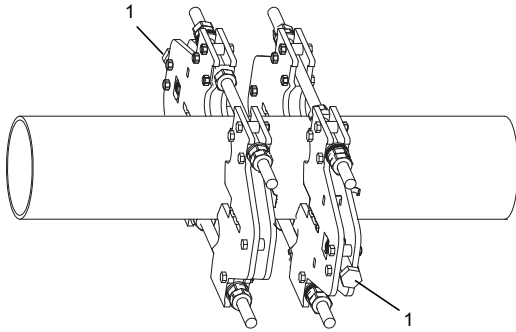
- 1 – bloc de ressorts à disques
- 2 – écrou

4.2.4 Montage pour le WaveInjector WI-400x-xx-T

En montage diagonal, les vis de pression des dispositifs de fixation à la conduite pointent dans des directions opposées (voir Fig. 4.37).

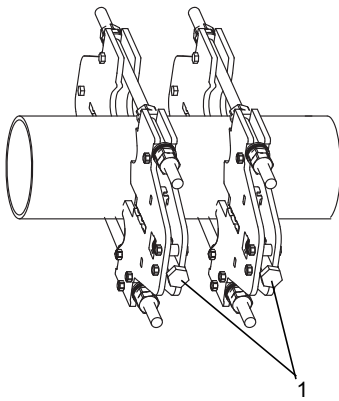
En montage réflexion, les vis de pression des dispositifs de fixation à la conduite pointent dans la même direction (voir Fig. 4.38).

Fig. 4.37 : Dispositif de fixation monté sur la conduite (montage diagonal)



1 – vis de pression

Fig. 4.38 : Dispositif de fixation monté sur la conduite (montage réflexion)

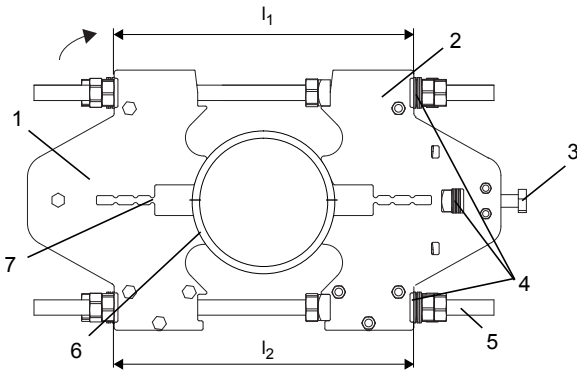


1 – vis de pression

Ensemble du dispositif de fixation à la conduite

Le dispositif de fixation à la conduite possède 2 étriers reliés entre eux par 2 tiges filetées (voir Fig. 4.39). L'un des étriers peut coulisser sur les tiges filetées, l'autre est fixé à l'aide des écrous. Ce dernier possède une vis de pression pour fixer la lame de couplage et 3 blocs de ressorts à disques pour compenser les changements de diamètre de la conduite dus aux variations de température.

Fig. 4.39 : Dispositif de fixation à la conduite (vue d'avant)



- 1 – étrier (mobile)
- 2 – étrier (fixe)
- 3 – vis de pression
- 4 – bloc de ressorts à disques
- 5 – tige filetée
- 6 – conduite
- 7 – découpe pour la lame de couplage

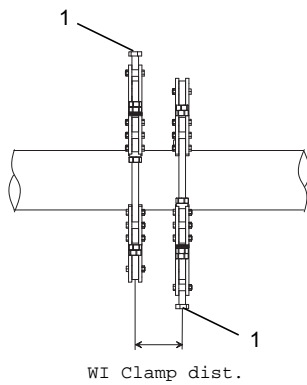
Montage du dispositif de fixation à la conduite

Avis !

Si la conduite est horizontale, sélectionnez un point de mesure où les capteurs peuvent être fixés latéralement sur la conduite, de sorte que les ondes sonores se propagent horizontalement dans celle-ci. Les matières solides ou le liquide au fond de la conduite et les bulles gazeuses dans le haut ne peuvent alors pas influencer la propagation du signal.

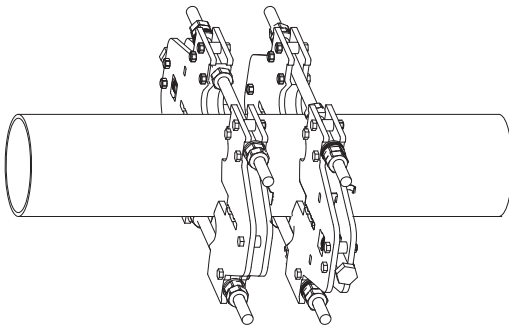
- Desserrez les écrous des tiges filetées du côté de l'étrier mobile sans les dévisser entièrement (voir Fig. 4.39).
- Faites coulisser l'étrier mobile jusqu'aux extrémités des tiges filetées.
- Poussez la tige filetée hors de l'étrier mobile (voir la flèche dans Fig. 4.39).
- Faites passer le dispositif de fixation autour de la conduite.
- Repoussez la tige filetée dans l'étrier mobile.
- Positionnez le dispositif de fixation sur le repère sur le côté de la conduite.
- Serrez les écrous des deux tiges filetées du côté de l'étrier mobile :
 - Serrez les deux écrous en alternance de manière à ce que le dispositif de fixation à la conduite ne se déforme et décale pas. Les écarts l_1 et l_2 doivent être identiques (voir Fig. 4.39).
 - Veillez à ce que les étriers soient perpendiculaires à la conduite.
 - Les blocs de ressorts à disques ne doivent pas être entièrement comprimés. La course restante doit être réglée en fonction de la dilatation thermique prévue.
- Répétez ces opérations pour monter le deuxième dispositif de fixation à la conduite en observant les indications suivantes :
 - En montage diagonal, les vis de pression pointent dans des directions opposées (voir Fig. 4.40).
 - En montage réflexion, les vis de pression pointent dans la même direction.
- Réglez l'écart $WI_{Clamp\ dist.}$ entre les deux dispositifs de fixation à la conduite (voir section 5.2 et Fig. 4.40).

Fig. 4.40 : Dispositifs de fixation montés sur la conduite (montage diagonal, vue de dessus)



1 – vis de pression

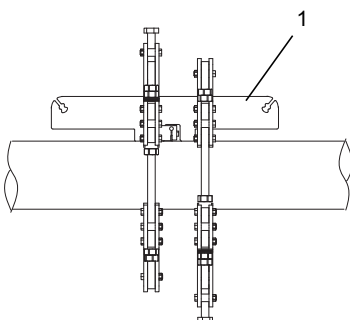
Fig. 4.41 : Dispositifs de fixation montés sur la conduite (montage diagonal, vue de côté)



Alignement des dispositifs de fixation à la conduite

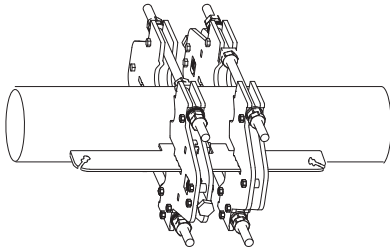
- Alignez les découpes pour les lames de couplage des deux dispositifs de fixation à la conduite à l'aide de l'outil pour le lissage de la conduite. Celui-ci doit pouvoir passer facilement à travers les découpes pour les lames de couplage des dispositifs de fixation à la conduite des deux côtés de la conduite (voir Fig. 4.42).

Fig. 4.42 : Alignement des dispositifs de fixation à la conduite (vue de dessus)



1 – outil pour le lissage de la conduite

Fig. 4.43 : Alignement des dispositifs de fixation à la conduite (vue de côté)



4.3 Montage des lames de couplage

Le montage des lames de couplage (montage diagonal) est décrit ci-après. Les lames de couplage sont montées sur des côtés opposés de la conduite.

Procédez de la même manière pour les lames de couplage en montage réflexion. Les lames de couplage sont montées sur le même côté de la conduite.

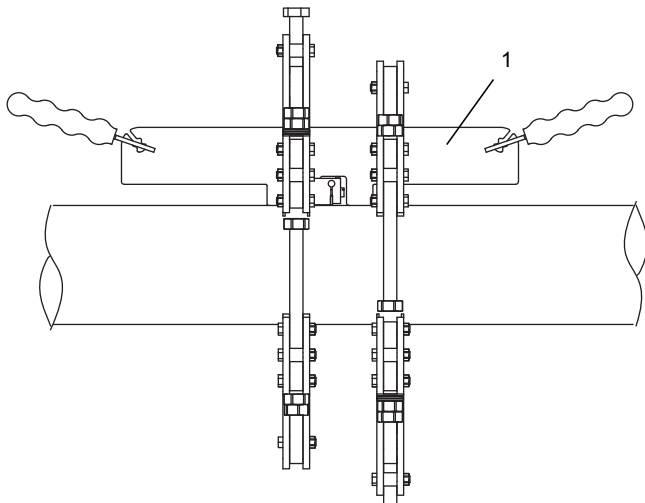
Lissage du point de mesure

Lissez la surface de la conduite à l'aide de l'outil fourni pour le lissage de la conduite (voir Fig. 4.44). Un point de mesure soigneusement lissé est essentiel pour assurer un couplage acoustique fiable et durable entre la paroi de la conduite et la lame de couplage. Pour le lissage à l'aide de l'outil WI automatique (option), voir appendice A.

Procédez comme suit :

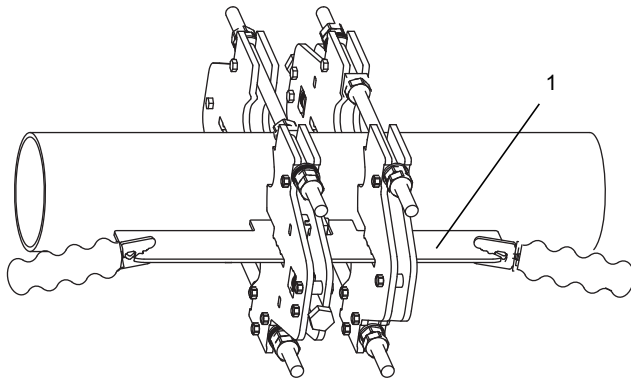
- Faites passer l'outil pour le lissage de la conduite à travers les découpes pour les lames de couplage des dispositifs de fixation à la conduite (voir Fig. 4.44 et Fig. 4.45).

Fig. 4.44 : Lissage du point de mesure (vue de dessus)



1 – outil pour le lissage de la conduite

Fig. 4.45 : Lissage du point de mesure (vue de côté)



1 – outil pour le lissage de la conduite

- Poussez l'outil pour le lissage de la conduite de manière homogène de gauche à droite.
 - Le dessous de l'outil pour le lissage de la conduite doit être parallèle à la surface de la conduite.
 - Le copeau enlevé doit être très fin et régulier. Il ne doit pas y avoir d'ondulations. Si nécessaire, réglez le tranchant de l'outil pour le lissage de la conduite de manière à ce qu'il ne dépasse que légèrement (< 1 mm).
 - Le cas échéant, éliminez entièrement la couche de peinture.
 - La longueur de la surface à lisser est de $2l$, l étant la longueur de la surface de couplage de la lame de couplage (voir Fig. 4.46 et Fig. 4.47). La surface lissée doit être plane.
- Retirez l'outil pour le lissage de la conduite. Les irrégularités doivent être sensiblement inférieures à l'épaisseur de la feuille de couplage métallique.
- Répétez ces opérations pour le deuxième dispositif de fixation à la conduite.

Fig. 4.46 : Dimensions de la surface lissée

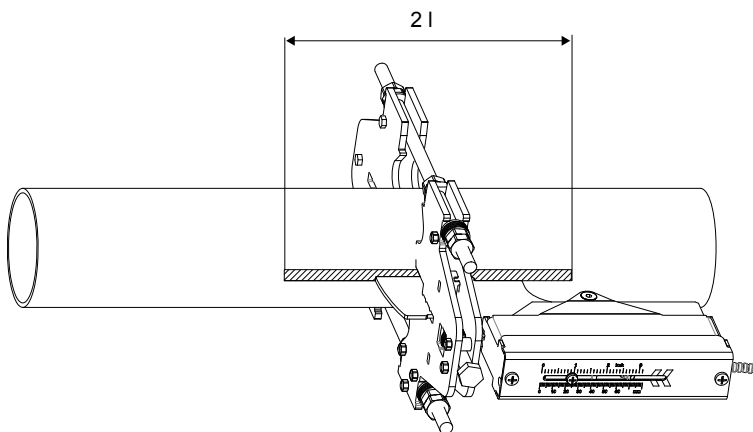
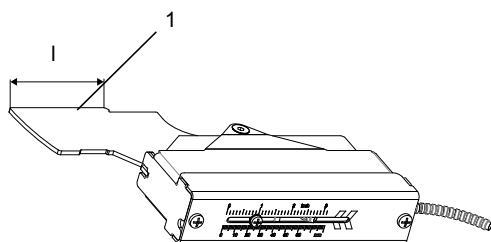


Fig. 4.47 : Longueur de la surface de couplage

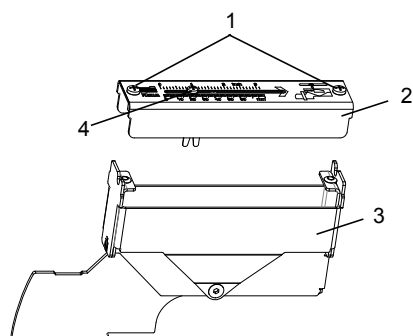


1 – Surface de couplage de la lame de couplage

Démontage de la boîte capteur

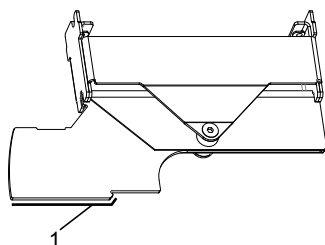
- Desserrez les 2 vis de la boîte capteur (voir Fig. 4.48). Ne desserrez pas la vis de réglage.
- Retirez le cache.
- Placez une feuille de couplage métallique sur toute la surface de couplage de la lame de couplage (voir Fig. 4.49). Il est recommandé d'utiliser une pince.

Fig. 4.48 : Démontage de la boîte capteur



- 1 – vis
 2 – cache
 3 – rail avec lame de couplage
 4 – vis de réglage

Fig. 4.49 : Mise en place de la feuille de couplage

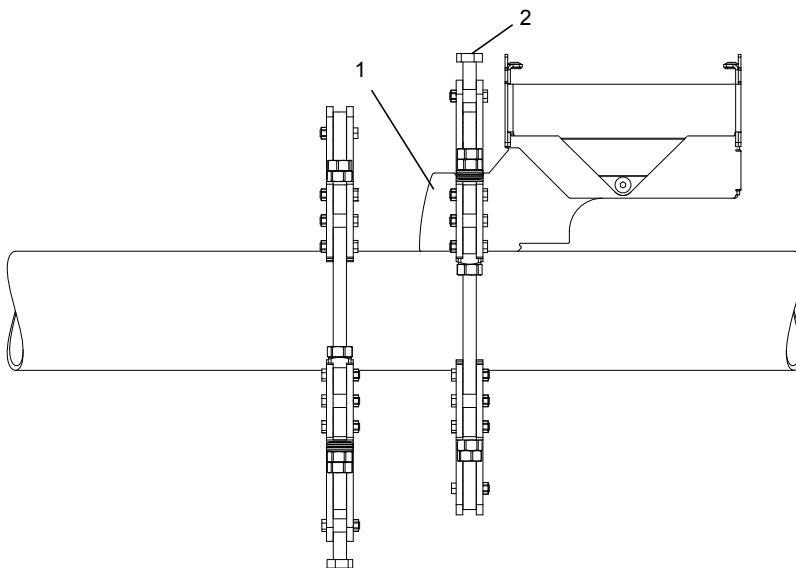


1 – feuille de couplage métallique

Montage des lames de couplage sur la conduite

- Faites passer la lame de couplage à travers la découpe correspondante du dispositif de fixation à la conduite jusqu'à ce que le centre de la surface de serrage se trouve sous la vis de pression du dispositif de fixation à la conduite (voir Fig. 4.50 et Fig. 4.52).
- Fixez la lame de couplage :
 - Serrez la vis de pression jusqu'à ce que le bloc de ressorts à disques soit presque entièrement comprimé. La feuille de couplage métallique s'adapte alors à la paroi de la conduite et à la lame de couplage.
 - Desserrez légèrement la vis de pression jusqu'à ce qu'un fin interstice apparaisse entre les ressorts à disques.
- Faites passer la deuxième lame de couplage à travers le deuxième dispositif de fixation à la conduite.

Fig. 4.50 : Lame de couplage montée (montage avec tiges filetées, vue de dessus)



- 1 – lame de couplage
- 2 – vis de pression

Fig. 4.51 : Lame de couplage montée (montage avec tiges filetées, vue de côté)

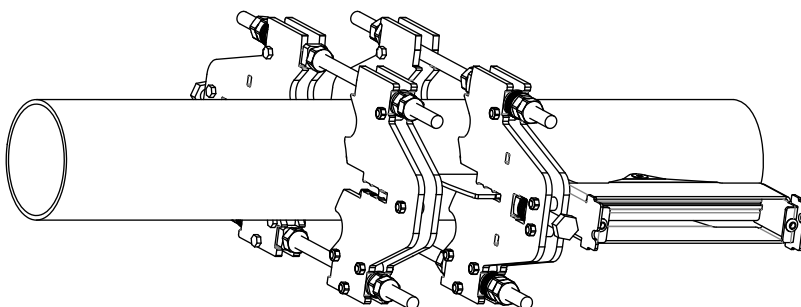
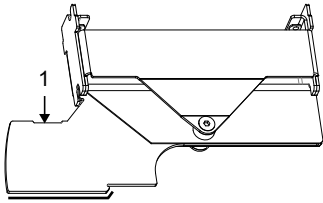


Fig. 4.52 : Surface de serrage de la lame de couplage



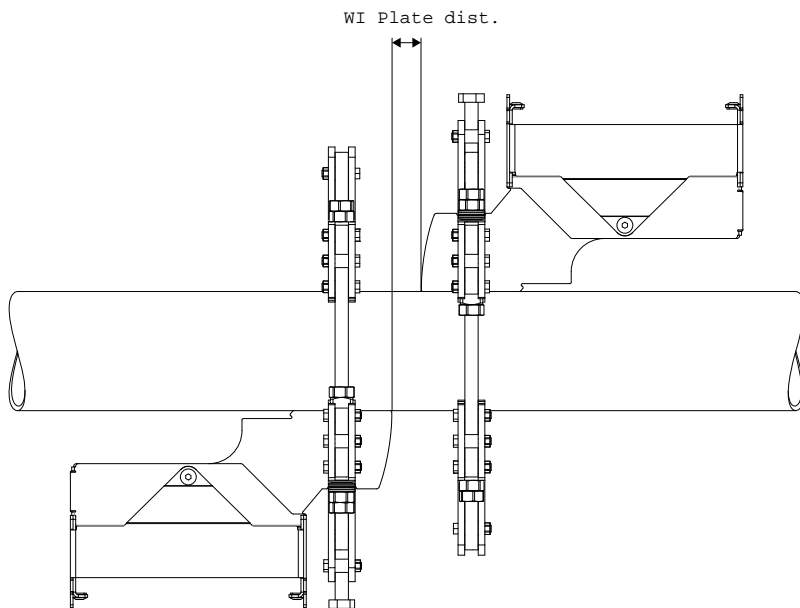
1 – centre de la surface de serrage

- Contrôlez l'écart entre les lames de couplage WI Plate dist. (voir Fig. 4.53). Il doit correspondre à la valeur indiquée par le transmetteur (voir section 5.2).
- Fixez la deuxième lame de couplage comme décrit ci-dessus.

Avis !

Il ne doit y avoir ni interstice ni inclusion d'air entre la lame de couplage et la paroi de la conduite.

Fig. 4.53 : Écart entre les lames de couplage (montage avec tiges filetées, vue de dessus)



Écart entre les lames de couplage négatif

En cas de mesure en montage diagonal sur des conduites de très faible diamètre, l'écart entre les lames de couplage WI Plate dist. peut être négatif (voir Fig. 4.54).

Le cas échéant, faites passer la lame de couplage également à travers la découpe correspondante du dispositif de fixation à la conduite du capteur opposé (voir Fig. 4.55).

Fig. 4.54 : Écart entre les lames de couplage négatif
(uniquement en montage diagonal, vue de dessus)

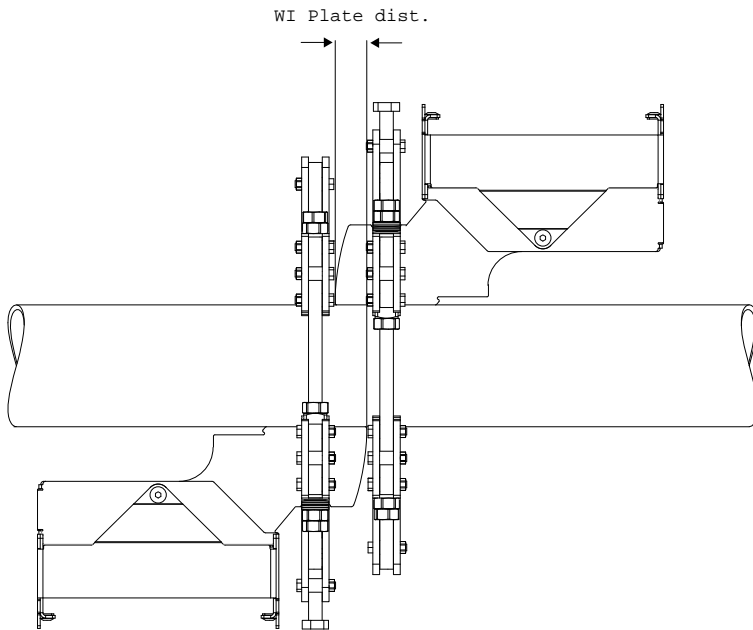
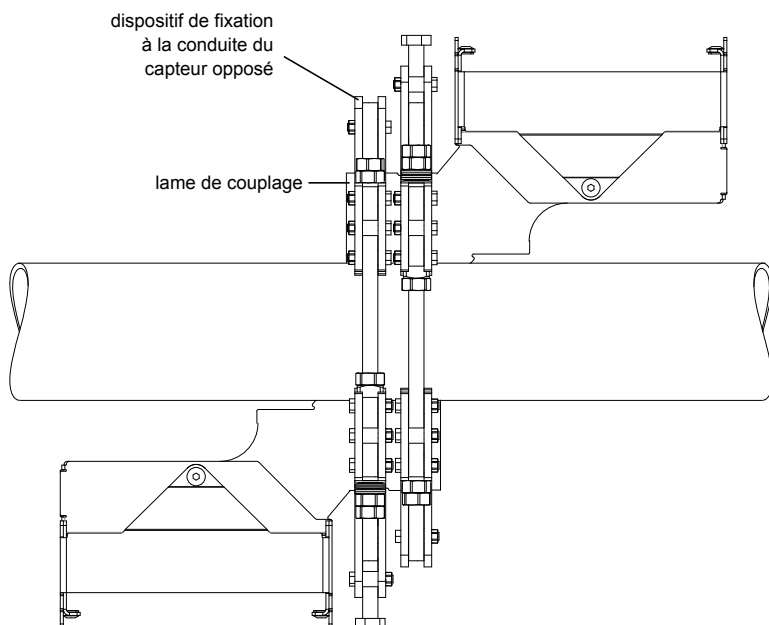


Fig. 4.55 : Lame de couplage dans le dispositif de fixation à la conduite du capteur opposé
(uniquement en montage diagonal, vue de dessus)

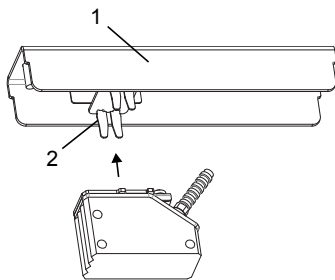


4.4 Montage des capteurs

Fixation des capteurs dans leurs caches

- Poussez les capteurs sur les dispositifs de fixation dans les caches, de manière à ce que les capteurs s'enclenchent et qu'ils soient solidement fixés (voir Fig. 4.56).
- Uniquement pour les types de capteur K, G et Q :
Lors du montage, observez l'orientation des capteurs dans leurs dispositifs de fixation (voir Fig. 4.57 et Fig. 4.58).
- Lors du montage, observez l'orientation des capteurs dans leurs caches (voir Fig. 4.59) :
 - Les flèches sur les capteurs et les caches doivent être alignées et pointer dans la même direction.
 - Les repères sur les caches forment une flèche. Les câbles des capteurs partent dans des directions opposées.

Fig. 4.56 : Montage d'un capteur



- 1 – cache
2 – dispositif de fixation des capteurs

Fig. 4.57 : Type de capteur K, G

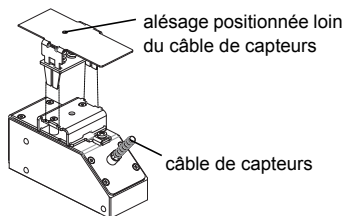


Fig. 4.58 : Type de capteur Q

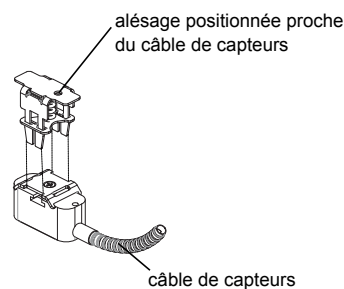
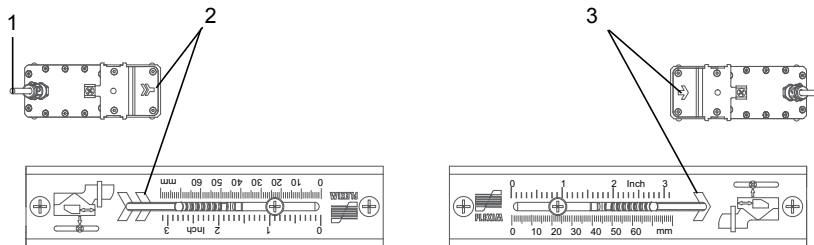


Fig. 4.59 : Positionnement des capteurs dans leurs caches



- 1 – câble de capteurs
2 – bout de la flèche
3 – pointe de la flèche

Positionnement des capteurs dans leurs caches

Pour le positionnement des capteurs dans leurs caches, il faut déterminer la valeur de l'échelle k (voir Fig. 4.60) selon la formule suivante :

$$k = \frac{a-l}{2}$$

avec

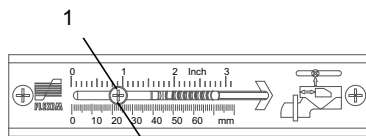
a – écart entre les capteurs Transd. dist.

l – écart entre les boîtes capteur (voir Fig. 4.61)

k – valeur de l'échelle (voir Fig. 4.60)

(correspond à l'écart entre l'arête de la boîte capteur et le capteur, voir Fig. 4.61)

Fig. 4.60 : Positionnement d'un capteur dans son cache



valeur de l'échelle k = 23 mm (exemple)

1 – vis de réglage

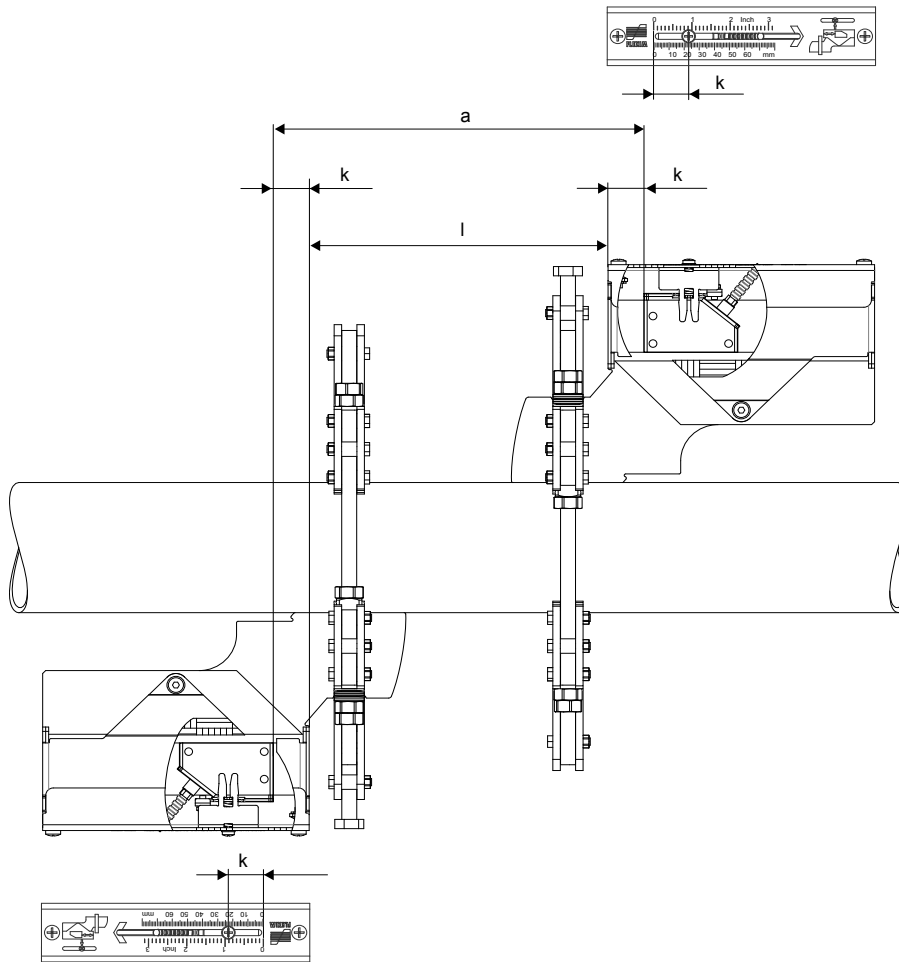
La valeur de l'échelle est déterminée comme suit :

- Pour l'écart entre les capteurs Transd. dist., voir section 5.2.
- Mesurez l'écart l (voir Fig. 4.61).
- Déterminez la valeur de l'échelle k selon la formule ci-dessus.

Ensuite, les capteurs doivent être positionnés dans leurs caches :

- Desserrez la vis de réglage d'un cache sans la dévisser entièrement (voir Fig. 4.60).
- Déplacez le capteur dans son cache jusqu'à ce que le centre de la vis de réglage soit aligné sur la valeur de l'échelle k.
- Fixez le capteur dans son cache en serrant la vis de réglage.
- Répétez ces opérations pour le deuxième capteur.

Fig. 4.61 : Positionnement des capteurs dans leurs caches (vue de dessus)



1 – vis de réglage

Montage des capteurs sur la conduite

- Appliquez une feuille de couplage sur la surface de contact d'un capteur (voir Fig. 4.62). La feuille de couplage peut être fixée sur la surface de contact du capteur avec un peu de couplant acoustique.

Important !

Le câble de capteurs ne doit jamais entrer en contact avec une conduite brûlante.

- Placez le cache avec le capteur sur le rail (voir Fig. 4.62).

Avis !

Assurez-vous que la feuille de couplage reste sur les surfaces de contact des capteurs.

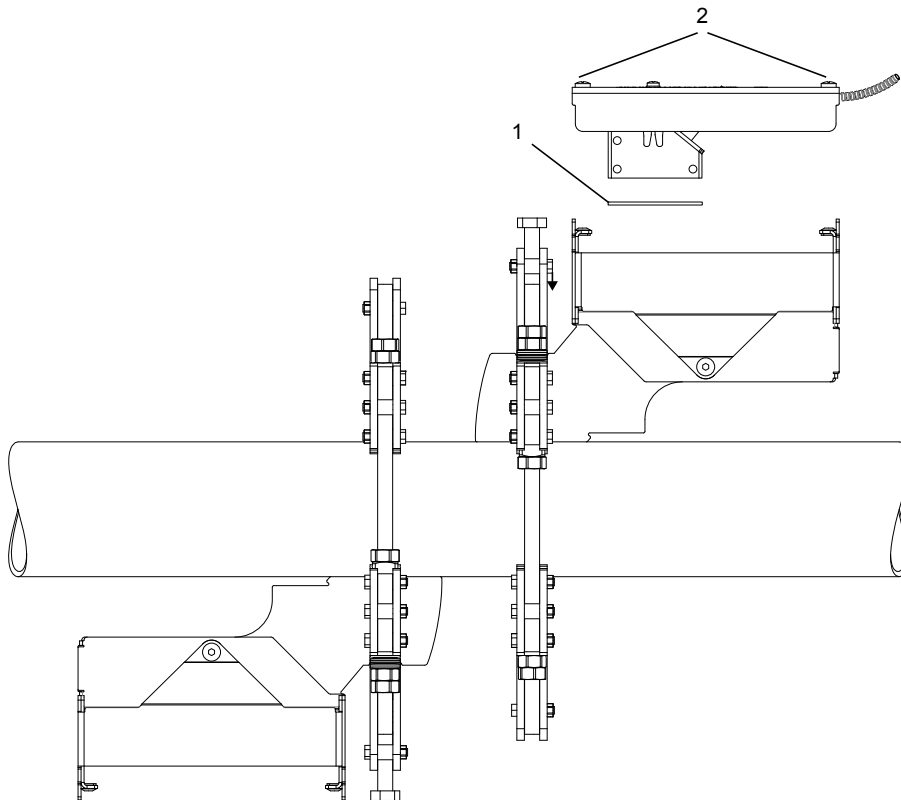
- Serrez les vis du cache.

Important !

Serrez les vis en alternance pour éviter que la force de pression élevée sur le capteur provoque des endommagements.

- Répétez ces opérations pour le deuxième capteur.

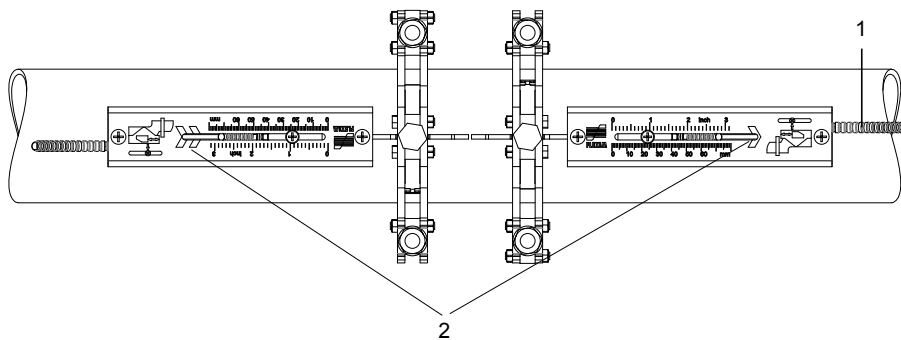
Fig. 4.62 : Montage des capteurs (montage diagonal, vue de dessus)



- 1 – feuille de couplage synthétique
- 2 – vis

Les repères sur les caches forment une flèche. Les câbles des capteurs partent dans des directions opposées (voir Fig. 4.63).

Fig. 4.63 : Montage des capteurs (montage réflexion, vue de côté)



- 1 – câble de capteurs
- 2 – orientation des boîtes capteur

Contrôle de l'écart entre les capteurs

- Vérifiez l'écart entre les capteurs au bout d'environ 30 minutes sur le transmetteur (voir section 5.2), quand la feuille de couplage métallique sera à la température de service.
- Mesurez l'écart entre les capteurs a (voir Fig. 4.61) :

$$a = 2 \cdot k + l$$

avec

- k – valeur de l'échelle
- l – écart entre les boîtes capteur

Avis !

L'écart entre les capteurs doit être réglé correctement.

- Corrigez l'écart entre les capteurs si l'écart mesuré diffère de l'écart calculé $Transd. dist.$ (voir section 5.2). Pour le changement de l'écart entre les capteurs, voir section 4.5.
- Resserrez les vis de pression, si nécessaire.

Fig. 4.64 : WaveInjector WI-400x-xx-C monté

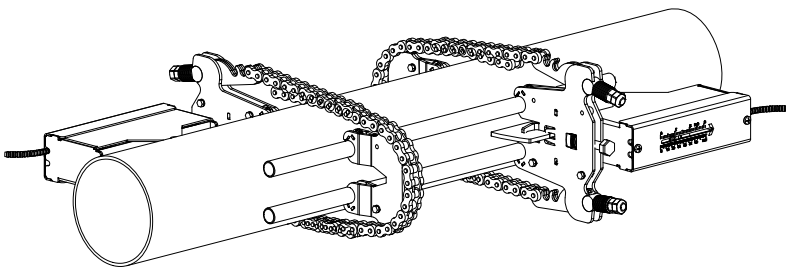
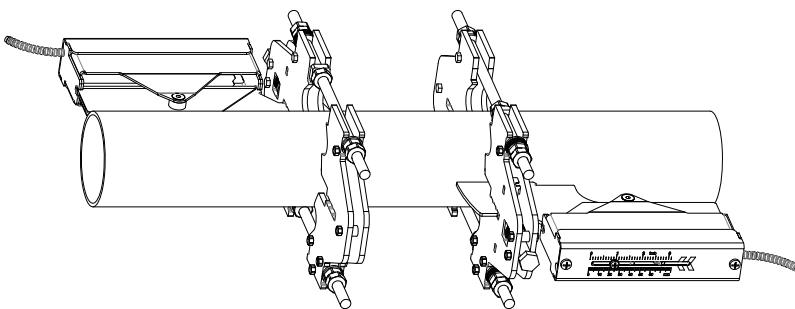


Fig. 4.65 : WaveInjector WI-400x-xx-T monté



4.5 Optimisation de l'écart entre les capteurs

Le transmetteur indique encore les paramètres d'installation (voir section 5.2).

- Appuyez sur ENTER.
- Saisissez l'écart entre les capteurs.
- Pour l'optimisation de l'écart entre les capteurs, voir le mode d'emploi FLUXUS.
- Pour le changement de l'écart entre les capteurs, voir les sections ci-dessous.
- Si les pièces du WaveInjector ne sont pas encore à la température de service, vérifiez l'écart entre les capteurs au bout d'environ 30 minutes. Répétez ces opérations, si nécessaire.

La mesure démarre ensuite automatiquement.

Changement de l'écart entre les capteurs < 20 mm

- Desserrez les vis des caches (voir Fig. 4.66).

Important !

Desserrez les vis en alternance pour éviter que la force de pression élevée sur le capteur provoque des endommagements.

- Retirez les caches.
- Desserrez la vis de réglage sans la dévisser entièrement.
- Déplacez les capteurs dans leurs caches. Chaque capteur peut être déplacé de ± 10 mm au maximum.

Avis !

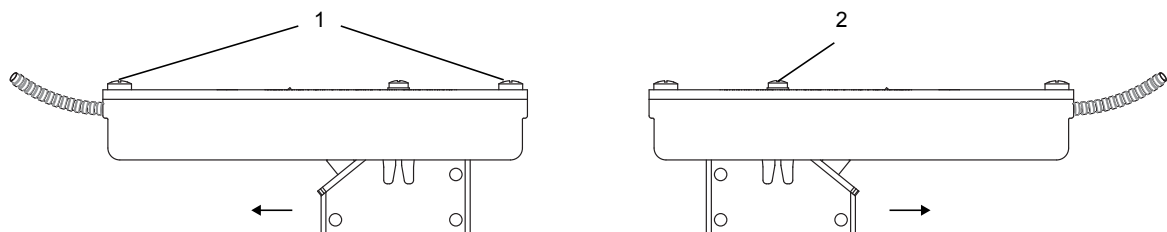
Il est toujours nécessaire de déplacer tous les deux capteurs.

Exemple

L'écart entre les capteurs doit être augmenté de 12 mm.

Chaque capteur est déplacé dans son cache de 6 mm vers le câble de capteurs.

Fig. 4.66 : Changement de l'écart entre les capteurs (< 20 mm)



- 1 – vis
- 2 – vis de réglage

- Fixez les capteurs dans leurs caches à l'aide des vis de réglage.
- Pour le montage des capteurs sur la conduite, voir section 4.4.

Changement de l'écart entre les capteurs > 20 mm

Si l'écart entre les capteurs du WaveInjector monté doit être changé d'une manière significative, il est nécessaire de démonter un des étriers, supports de chaînes ou dispositifs de fixation à la conduite et de le remonter en respectant le nouvel écart (voir section 4.2).

Remontez ensuite la lame de couplage avec une nouvelle feuille de couplage (voir section 4.3).

Avis !

Une fois la lame de couplage démontée de la conduite, la feuille de couplage métallique ne doit pas être réutilisée.

5 Mise en service

5.1 Réglages sur le transmetteur

Activation du mode WaveInjector

Réglage SYSTEME\Mesure

- Sélectionnez `Autres fonct.\Réglage SYSTEME\Mesure`.

Pour la sélection des points de menu, voir le mode d'emploi FLUXUS.

Réglage SYSTEME\Mesure\WaveInjector

- Appuyez sur ENTER jusqu'à l'affichage de `WaveInjector`.
- Sélectionnez `on` pour activer le mode `WaveInjector`.
- Appuyez sur ENTER.

Cet écran n'apparaît que si le transmetteur possède l'option `WaveInjector`.

Saisie des paramètres

- Sélectionnez dans le menu principal la branche du programme `Paramètres`.
- Appuyez sur ENTER.

Paramètres\pour canal A

- Sélectionnez le canal de mesure auquel les capteurs sont raccordés.
- Appuyez sur ENTER.

Cet écran n'apparaît pas si le transmetteur ne possède qu'un seul canal de mesure.

- Saisissez les paramètres de la conduite et du fluide (voir le mode d'emploi FLUXUS).
- Appuyez sur ENTER après chaque saisie.

Avis !

Les paramètres de la conduite saisis doivent correspondre à ceux indiqués sur le bon de commande.

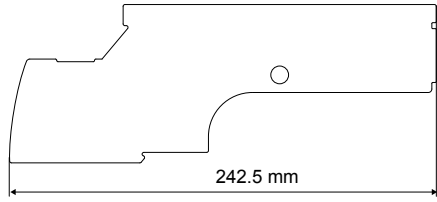
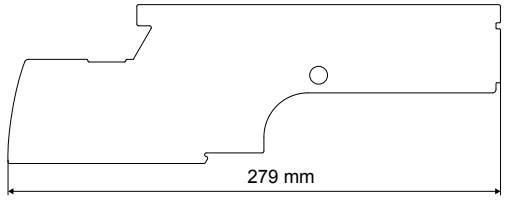
Paramètres\WaveInjector\WI-400

- Faites défiler la liste et sélectionnez la lame de couplage du `WaveInjector` (voir Tab. 5.1).
- Appuyez sur ENTER.

Paramètres\WaveInjector\With Sensorbox?

- Sélectionnez `oui` si vous souhaitez utiliser le `WaveInjector` avec la boîte capteur.
- Appuyez sur ENTER.

Tab. 5.1 : Lames de couplage du WaveInjector

lame de couplage	WI-400	WI-400KG
type de capteur	M, P, Q	K, G
dimensions		

Après la saisie des paramètres, le menu principal s'affiche.

5.2 Sortie des paramètres d'installation

Démarrez une mesure pour afficher les paramètres d'installation du WaveInjector.

- Sélectionnez la branche du programme *Mesure*.
- Appuyez sur ENTER.

Mesure\Trajet sonique

- Saisissez le nombre de trajets du son (voir le mode d'emploi FLUXUS).
- Appuyez sur ENTER.

Les paramètres d'installation du WaveInjector sont affichés (voir Fig. 5.1).

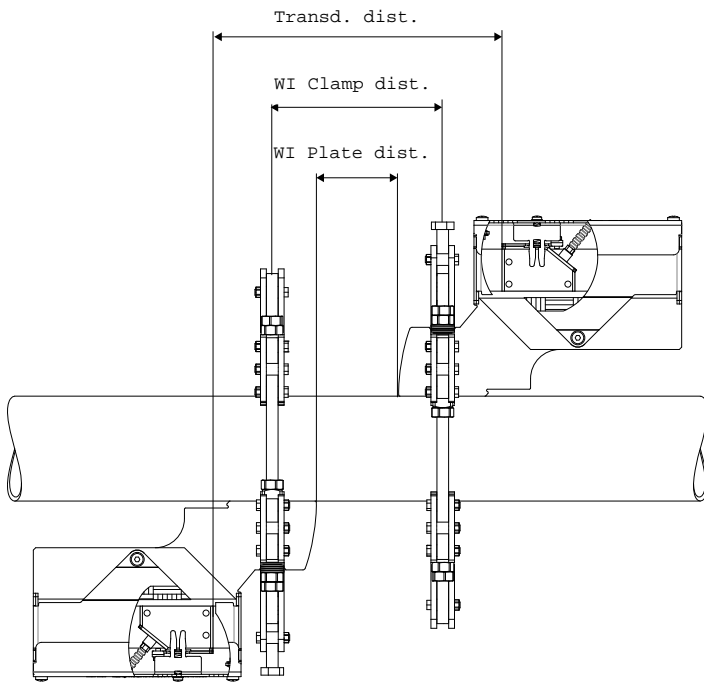
- Faites défiler la liste de sélection et notez les valeurs suivantes :

affichage	description
Transd. dist.	écart entre les capteurs calculé
WI Clamp dist.	écart calculé entre : <ul style="list-style-type: none"> • le support de chaîne et l'étrier (WI-400x-xx-C en montage diagonal) • les étriers (WI-400x-xx-C en montage réflexion) • les dispositifs de fixation à la conduite (WI-400x-xx-T)
WI Plate dist.	écart entre les lames de couplage calculé
WI Transd.pos.	position du capteur calculée sur la lame de couplage (s'applique uniquement au WaveInjector sans boîte capteur)

Les paramètres d'installation *WI Clamp dist.* et *WI Plate dist.* sont des grandeurs auxiliaires. À l'aide de ces grandeurs, l'écart entre les capteurs *Transd. dist.* peut être calculé.

Pour le positionnement des capteurs dans leurs boîtes, voir section 4.4.

Fig. 5.1 : Paramètres d'installation du Wavelnjector (vue de dessus)



A Outil WI automatique (option)

Danger !



Risque d'explosion lors de l'utilisation de l'outil WI automatique en atmosphère explosible

Des dommages corporels ou matériels ainsi que des situations dangereuses peuvent survenir.

→ L'outil WI automatique n'est pas approprié à une utilisation en atmosphère explosible. Prenez les mesures prévues par les règles et normes en vigueur.

Avertissement !



Montage, raccordement et mise en service par du personnel non autorisé et non qualifié

Des dommages corporels ou matériels ainsi que des situations dangereuses peuvent survenir.

→ Les travaux sur le transmetteur doivent être effectués par du personnel autorisé et qualifié.

Attention !



Contact avec des surfaces très chaudes ou froides

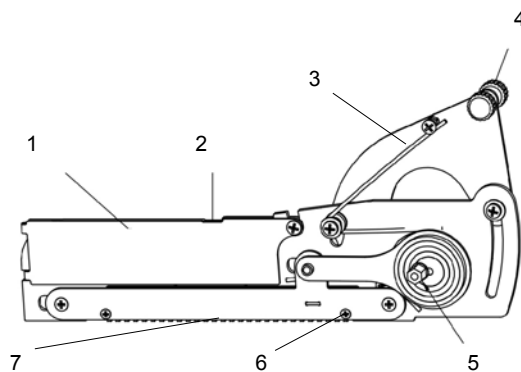
Risque de blessures (p. ex. dommages thermiques)

→ Lors du montage, observez les conditions ambiantes au point de mesure. Portez l'équipement de protection individuelle requis. Observez les réglementations en vigueur.

Pour préparer le point de mesure, il est possible d'utiliser l'outil WI automatique au lieu de l'outil pour le lissage de la conduite. Cet outil permet d'obtenir une surface de contact plane pour le montage du WaveInjector.

Le montage pour le WaveInjector WI-400x-xx-T est décrit ci-après.

Fig. A.1 : Ensemble de l'outil WI automatique



- 1 – tôle d'adaptation
- 2 – surface de serrage
- 3 – ressort de rappel
- 4 – levier de manœuvre (position de marche à vide : vers le haut jusqu'en butée)
- 5 – goujon hexagonal pour l'entraînement
- 6 – vis de fixation
- 7 – élément coupant

A.1 Préparation du point de mesure

Important !

Sur les conduites brûlantes, l'outil WI automatique peut être endommagé en cas d'exposition prolongée à la chaleur. Les opérations de lissage de la conduite doivent être réalisées rapidement. Une trop longue exposition à la chaleur se manifeste souvent par l'émission de claquements par l'outil WI automatique lors de son avance. Pour prévenir toute détérioration, éloignez le levier de manœuvre de la conduite.

Important !

L'outil WI automatique n'est pas conçu pour éliminer une couche de calamine. Il ne possède pas la dureté requise à cet effet et serait rapidement inutilisable. Si la conduite présente une couche de calamine au niveau du point de mesure, entamez-la à l'aide d'un grattoir triangulaire à lame trempée puis éliminez-la à l'aide d'une lime de carrossier.

- Préparez une visseuse sans fil chargée (couple max. : 5 Nm).
- Montez les dispositifs de fixation du WaveInjector sur la conduite conformément aux instructions données dans la section 4.2.
- À l'aide de la tôle d'adaptation amovible, adaptez l'outil WI automatique à la largeur de la découpe pour la lame de couplage (3 mm ou 5 mm) du dispositif de fixation à la conduite utilisé (voir Fig. A.1).
- Faites passer l'outil WI automatique à travers la découpe pour la lame de couplage du dispositif de fixation à la conduite jusqu'à ce que la surface de serrage se trouve sous la vis de pression du dispositif de fixation à la conduite. Assurez-vous que le levier de manœuvre est en position de marche à vide lors de la mise en place de l'outil WI automatique (voir Fig. A.2).
- Serrez la vis de pression jusqu'à ce que le bloc de ressorts à disques soit presque entièrement comprimé.
- Enfichez la visseuse sans fil sur le goujon hexagonal (en utilisant l'arbre flexible fourni, si nécessaire).
- Mettez la visseuse sans fil en marche et faites-la tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Poussez prudemment et lentement le levier de manœuvre en direction de la conduite jusqu'à ce que l'outil WI automatique commence à râper.

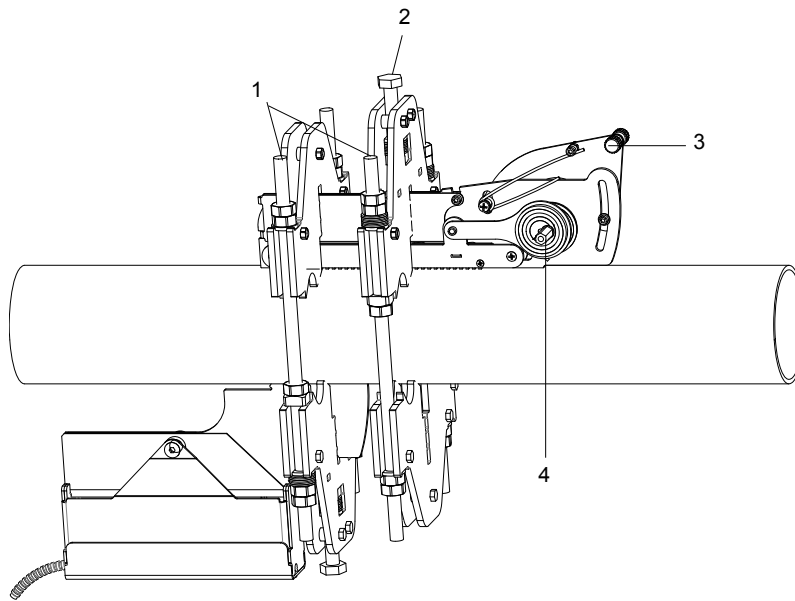
Important !

Si le levier de manœuvre est poussé trop rapidement en direction de la conduite, l'outil WI automatique peut se bloquer et se mettre à bouger sur les points d'appui. Cela doit être évité.

- Si l'outil WI automatique se bloque, arrêtez la visseuse sans fil et amenez le levier de manœuvre en position de marche à vide. Remettez la visseuse sans fil en marche et poussez lentement le levier de manœuvre en direction de la conduite.
- S'il est impossible d'amener le levier de manœuvre en position de marche à vide même en exerçant une force élevée, desserrez la vis de pression, tirez le levier de manœuvre en arrière puis resserrez la vis de pression.

- Laissez la visseuse sans fil tourner pendant quelques secondes jusqu'à l'apparition d'un copeau.
- Arrêtez la visseuse sans fil, amenez le levier de manœuvre en position de marche à vide et retirez l'outil WI automatique de la conduite. Examinez la conduite et répétez les opérations de lissage si cela est nécessaire.
- Faites passer la lame de couplage avec le capteur monté à travers la découpe correspondante du dispositif de fixation à la conduite et fixez la lame de couplage en serrant la vis de pression. Utilisez la feuille de couplage. Veillez à ce qu'il ne se forme pas de nouvelle couche de calamine sur les conduites brûlantes. Si une nouvelle couche de calamine se forme, répétez les opérations de lissage de la conduite puis fixez promptement la lame de couplage.
- Répétez ces opérations pour le deuxième dispositif de fixation à la conduite et continuez le montage du WaveInjector (voir section 4.3).

Fig. A.2 : Outil WI automatique monté



- 1 – dispositif de fixation à la conduite
- 2 – vis de pression
- 3 – levier de manœuvre (position de marche à vide : vers le haut jusqu'en butée)
- 4 – goujon hexagonal pour l'entraînement

A.2 Remplacement de l'élément coupant

Si la surface de coupe de l'élément coupant est usée ou émoussée, il faut la remplacer.

- Desserrez la vis de fixation.
- Retirez l'élément coupant de l'outil WI automatique.

L'élément coupant possède 2 surfaces de coupe. Si une seule surface de coupe est usée, l'élément coupant peut être monté dans l'outil WI automatique avec l'autre surface de coupe vers le bas et être réutilisé. Si les deux surfaces de coupe sont usées, l'élément coupant doit être remplacé. Veuillez contacter FLEXIM.

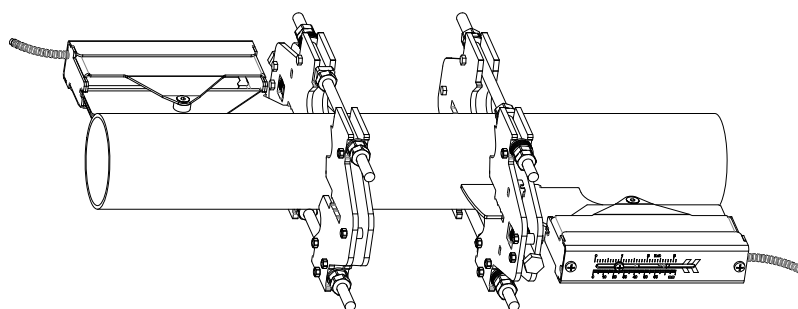
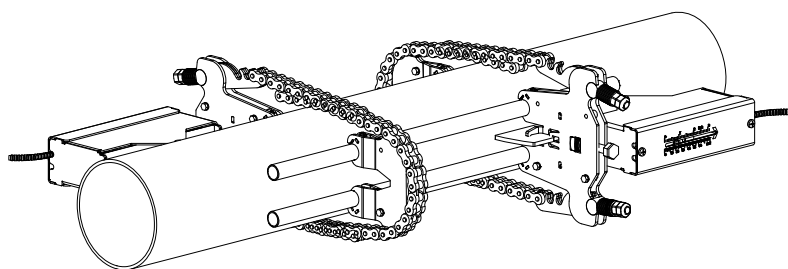
- Placez l'élément coupant dans l'outil WI automatique. Il peut être inséré des deux côtés.
- Fixez l'élément coupant en serrant la vis de fixation.



FLEXIM

Suplemento de la instrucción de empleo - ESPAÑOL

WaveInjector WI-400



SUFLUXUS_WIV4-3ES

FLUXUS F60x
FLUXUS F70x
FLUXUS F80x
FLUXUS ADM 8027

FLUXUS es una marca registrada de la FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH
Boxberger Str. 4
12681 Berlin
Alemania

Tel.: +49 (30) 936 67 660
Fax: +49 (30) 936 67 680
Correo electrónico: info@flexim.com
www.flexim.com

Suplemento de la instrucción de empleo
FLUXUS
SUFLUXUS_WIV4-3ES, 2018-01-19
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2018
Reservados los derechos de modificaciones sin previo aviso.

Índice

1	Introducción	150
2	Advertencias de seguridad	151
2.1	Advertencias de seguridad generales	151
2.2	Uso conforme	151
2.3	Uso no conforme	151
2.4	Advertencias de seguridad para usuarios	151
2.5	Advertencias de seguridad para operadores	151
3	Descripción del producto	152
4	Montaje	153
4.1	Selección del punto de medición	153
4.2	Montaje de los soportes de la cadena, estribos y soportes de fijación al tubo	158
4.3	Montaje de las placas de acoplamiento	176
4.4	Montaje de los transductores	182
4.5	Optimización de la distancia entre transductores	187
5	Arranque	188
5.1	Ajustes en el transmisor	188
5.2	Salida de los parámetros de instalación	189
A	Herramienta WI automática (opcional)	191




1 Introducción

Este presente suplemento deber ser usado junto con la instrucción de empleo del caudalímetro ultrasónico FLUXUS. Usted debe haber leído y entendido el suplemento, la instrucción de empleo y las advertencias de seguridad en su totalidad antes de usar el Wavelnjector. Todos los trabajos en el Wavelnjector únicamente pueden ser efectuados únicamente por personal capacitado y autorizado.

Para una medición con el Wavelnjector, el transmisor debe tener la opción Wavelnjector.

Presentación de advertencias

El suplemento contiene advertencias que están visualizadas de la siguiente manera:

¡Peligro!	
	<p>Tipo y origen del peligro Peligro con un alto grado de riesgo que, si no es evitado, puede causar la muerte o daños severos. → Medidas de prevención</p>
¡Advertencia!	
	<p>Tipo y origen del peligro Peligro con un mediano grado de riesgo que, si no es evitado, puede causar la muerte o daños severos. → Medidas de prevención</p>
¡Atención!	
	<p>Tipo y origen del peligro Peligro con un bajo grado de riesgo, que si no es evitado, puede causar daños ligeros o moderados. → Medidas de prevención</p>
¡Importante!	
Este texto contiene información importante que debe ser respetada para evitar daños materiales.	
¡Aviso!	
Este texto contiene información importante para el uso del instrumento de medición.	

Conservación del suplemento

El suplemento debe encontrarse siempre al alcance de la mano en el sitio de instalación del instrumento de medición. Este debe estar siempre disponible para el usuario.

Aviso del usuario

Se ha hecho el máximo esfuerzo para garantizar la exactitud del contenido de este suplemento. Si Usted no obstante encontrase información incorrecta o faltante, le rogamos que nos la comunique. Estamos muy agradecidos por recibir sugerencias y comentarios con respecto al concepto así como información acerca de sus experiencias al usar el instrumento de medición.

Si tiene sugerencias para mejorar la documentación, en especial de este suplemento, comuníquenoslas para considerarlas en nuevas ediciones.

Derechos de autor

El contenido de este suplemento puede ser modificado en cualquier momento. Todos los derechos de autor pertenecen a la empresa FLEXIM GmbH. Sin la autorización escrita por FLEXIM queda prohibida cualquier tipo de reproducción de este suplemento.

2 Advertencias de seguridad

2.1 Advertencias de seguridad generales

Antes de usar el caudalímetro ultrasónico FLUXUS, lea cuidadosamente el suplemento y la instrucción de empleo. El no cumplir con las instrucciones, en especial con las advertencias de seguridad, pone en peligro la salud y puede provocar daños materiales. Si tiene preguntas, contacte FLEXIM.

Observe las condiciones ambientales y de instalación, indicadas en la documentación, durante la instalación y el funcionamiento del instrumento de medición. El instrumento de medición consiste en el transmisor, los transductores y el accesorio.

Contacte FLEXIM, en caso de que se presenten fallas o daños durante la instalación o el funcionamiento del instrumento de medición.

Si el punto de medición se encuentra en una atmósfera explosiva, se debe determinar la zona peligrosa y la atmósfera explosiva en cuestión. El transmisor, los transductores y el accesorio deben ser apropiados y autorizados para esta zona. El WaveInjector forma parte del accesorio.

Antes de cualquier uso, es importante verificar el estado y la seguridad funcional del WaveInjector. Cualquier modificación o transformación no autorizada del WaveInjector queda prohibido.

El personal debe poseer una capacitación y conocimiento para realizar estos trabajos.

Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS.

Observe los reglamentos acerca de sustancias peligrosas y sus hojas de datos de seguridad correspondientes.

2.2 Uso conforme

El WaveInjector es un porta-transductores previsto para la medición del caudal por ultrasonido a temperaturas extremas.

- Para asegurar un uso conforme, todas las instrucciones del presente suplemento deben ser respetadas.
- Cada uso que no sea el conforme o diferente no será cubierta por la garantía y puede causar peligros. Daños resultantes son responsabilidad del operador o del usuario.
- Observe las condiciones de funcionamiento, como p. ej. la temperatura de operación. Para datos técnicos del WaveInjector, véase la Especificación técnica.

2.3 Uso no conforme

Los siguientes puntos son considerados como uso no conforme en el sentido de un manejo erróneo:

- todos los trabajos en el WaveInjector sin cumplir todas las instrucciones de este suplemento
- uso de combinaciones de transmisores, de transductores y de accesorios no previstos por FLEXIM
- instalación del transmisor, de los transductores y de los accesorios en una atmósfera explosiva para la cual no están autorizados
- todos los trabajos en el WaveInjector (p. ej. instalación, desmontaje, conexión, puesta en marcha, manejo y mantenimiento) por personal no autorizado y no capacitado

2.4 Advertencias de seguridad para usuarios

Todos los trabajos en el WaveInjector únicamente pueden ser efectuados por personal capacitado y autorizado. Observe las advertencias de seguridad en este suplemento. Para datos técnicos del WaveInjector, véase la Especificación técnica.

- Respete los reglamentos de seguridad y de prevención de accidentes aplicables para el lugar de instalación.
- Use únicamente las fijaciones y transductores entregados así como los accesorios previstos.
- Siempre es necesario ponerse el equipo de protección individual.

2.5 Advertencias de seguridad para operadores

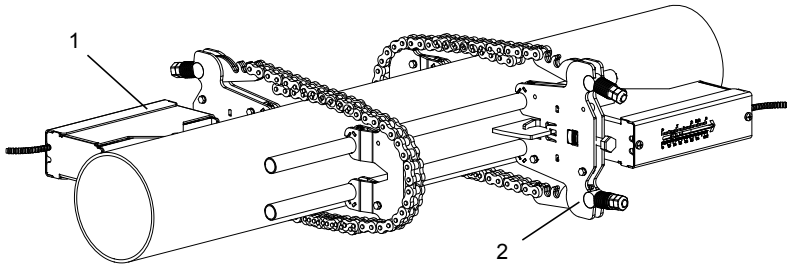
- El operador es obligado de capacitar al personal para los trabajos a realizar. Es responsable de poner a disposición el equipo de protección individual y dar ordenes de ponérselo. Se recomienda llevar a cabo una evaluación de riesgos del lugar de trabajo.
- A parte de las advertencias de seguridad en este suplemento, se deben respetar los reglamentos de seguridad, de protección de trabajo y del medio ambiente aplicables para el rango de operación del WaveInjector.
- El WaveInjector es libre de mantenimiento. El operador debe efectuar controles periódicos para verificar si hay cambios o daños que pueden causar peligro. Si tiene preguntas, contacte FLEXIM.
- Respete las instrucciones para la instalación del WaveInjector, véase el capítulo 4.

3 Descripción del producto

El Wavelnjector es un porta-transductores previsto para la medición del caudal por ultrasonido a temperaturas extremas, véase la Fig. 3.1 y la Fig. 3.2. Para el rango de temperatura de funcionamiento del Wavelnjector, véase la Especificación técnica.

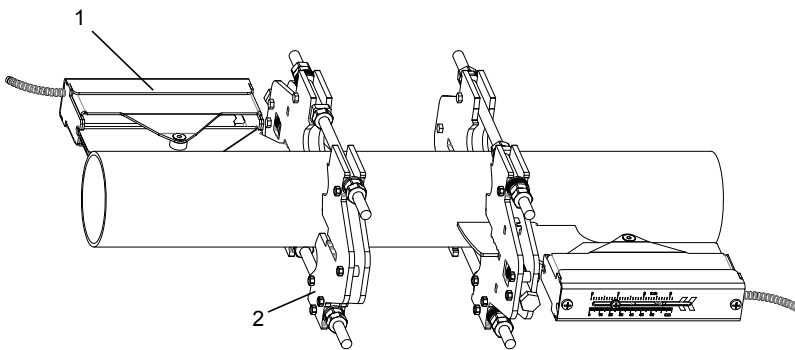
Diseños

Fig. 3.1: Wavelnjector WI-400x-xx-C (aquí: configuración en modo diagonal)



- 1 – caja de transductor con placa de acoplamiento
- 2 – estribo y soporte de la cadena con cadena

Fig. 3.2: Wavelnjector WI-400x-xx-T (aquí: configuración en modo diagonal)



- 1 – caja de transductor con placa de acoplamiento
- 2 – soporte de fijación al tubo con vástagos roscados

Uso de la placa de acoplamiento

Una placa de acoplamiento es montada entre el transductor y la pared del tubo. El efecto de refrigeración de esta placa causa una diferencia de la temperatura entre la superficie del tubo y la superficie de contacto del transductor.

Al mismo tiempo permite un acoplamiento ultrasónico casi sin pérdidas.

El contacto acústico es establecido:

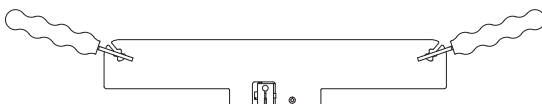
- con una lámina de acoplamiento sintética entre el transductor y la placa de acoplamiento
- con una lámina de acoplamiento metálica entre el transductor y la placa de acoplamiento

Uso del cepillo de tubo

El cepillo de tubo entregado, véase la Fig. 3.3, es usado para:

- alinear el soporte de cadena, estribo y el soporte de fijación al tubo
- controlar la planeidad de la superficie del tubo (regla de filo) y
- alisar la superficie del tubo (punto de medición).

Fig. 3.3: Cepillo de tubo



4 Montaje

¡Advertencia!



Montaje, conexión y puesta en marcha por personal no autorizado y calificado

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Todos los trabajos en el transmisor deben ser efectuados únicamente por personal autorizado y calificado.

¡Atención!



Contacto con superficies calientes o frías

Existe el riesgo de lesionarse (p. ej. daños térmicos).

→ Observe las condiciones ambiente en el punto de medición durante el montaje. Póngase el equipo de protección personal. Observe los reglamentos vigentes.

¡Atención!



El WaveInjector tiene bordes filosos (p. ej. en la caja de transductor, cepillo de tubo o soporte de fijación al tubo).

¡Peligro de lesiones!

→ Póngase el equipo de protección personal. Observe los reglamentos vigentes.

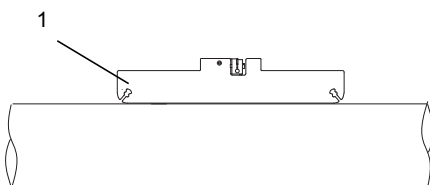
4.1 Selección del punto de medición

¡Importante!

El tubo debe ser lo suficientemente estable para soportar la carga ejercida por el WaveInjector.

- Observe las notas para la selección del punto de medición, véase la instrucción de empleo FLUXUS.
- Asegúrese que los parámetros del punto de medición elegido coincidan con los parámetros especificados en la orden de compra (p. ej. diámetro exterior del tubo, rango de temperatura). Para el rango de temperatura de funcionamiento del WaveInjector, véase la Especificación técnica.
- Observe el espesor de la pared del tubo. Durante el montaje del soporte de fijación al tubo resultan fuerzas de presión significantes. El tubo no debe deformarse. En caso de tubos de acero, un espesor de pared de 3 mm normalmente es suficiente para que no sea dañado el tubo.
- El punto de medición en el tubo debe ser lo más plano posible. Controle la planeidad utilizando el lado superior del cepillo de tubo, véase la Fig. 4.1.

Fig. 4.1: Verifique la planeidad del punto de medición en el tubo



1 – cepillo de tubo

Si el tubo tiene un aislamiento térmico, este debe ser ajustado. Para las distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y el aislamiento, véase el párrafo 4.1.1.

Si el tubo posee un trazado eléctrico, este no debe tener contacto directo con la placa de acoplamiento. Para la distancia mínima entre la placa de acoplamiento y el trazado eléctrico, véase el párrafo 4.1.2.

Si el WaveInjector es usado al aire libre, este debe ser protegido ante condiciones meteorológicas, véase el párrafo 4.1.3.

4.1.1 Tubos con aislamiento térmico

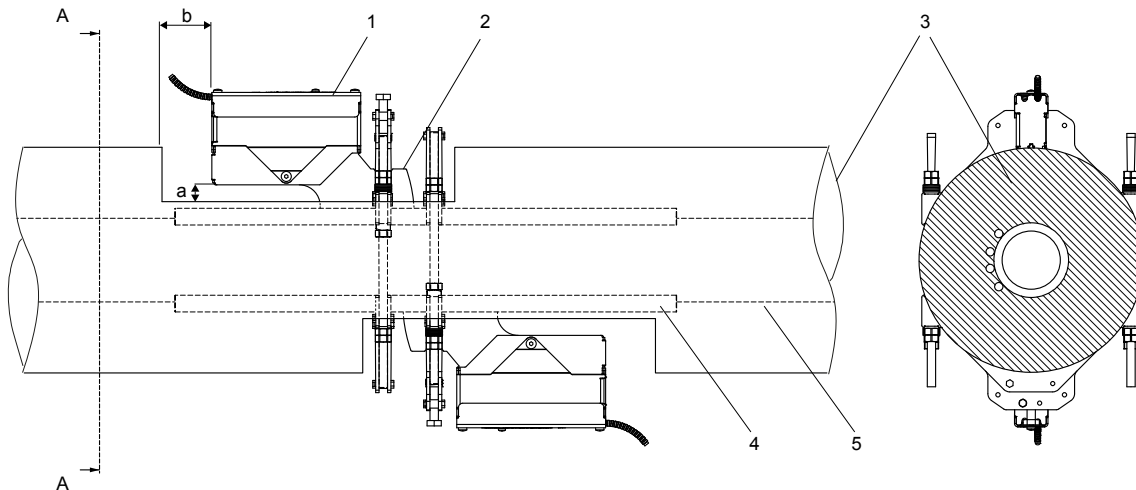
¡Importante!

Un sobrecalentamiento o sobreenfriamiento de los transductores puede tener como consecuencia fallas de medición o daños de los transductores. Observe las distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y el aislamiento, véase la Fig. 4.2.

Un aislamiento térmico del WaveInjector no está permitido ya que este reduce por un lado el intercambio de calor en la placa de acoplamiento y por el otro sobrepasa así el rango de la temperatura de servicio permitido de los transductores. El intercambio de calor entre la placa de acoplamiento y el ambiente siempre debe ser asegurado.

Observe las distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y el aislamiento, véase la Fig. 4.2.

Fig. 4.2: Distancias entre la placa de acoplamiento y el aislamiento



a ≥ 20 mm
b ≥ 60 mm

- 1 – caja de transductor
- 2 – placa de acoplamiento
- 3 – aislamiento
- 4 – vástago de guía
- 5 – tubo

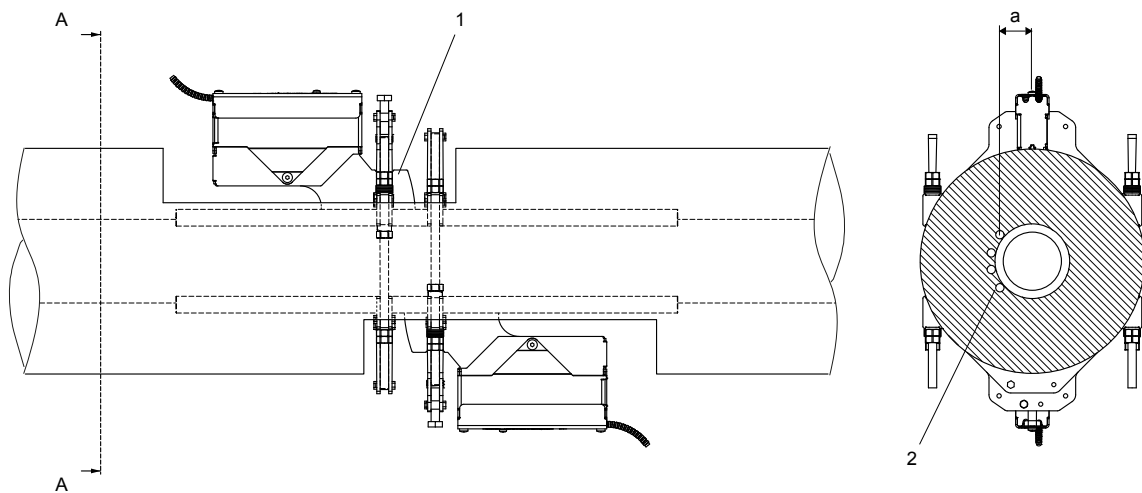
4.1.2 Tubos con traceado eléctrico

¡Importante!

Un sobrecalentamiento de los transductores puede tener como consecuencia fallas de medición o daños de los transductores. Observe la distancia mínima entre la placa de acoplamiento y el traceado eléctrico, véase la Fig. 4.3.

El traceado eléctrico y la placa de acoplamiento no deben tener ningún contacto directo. Observe la distancia mínima entre la placa de acoplamiento y el traceado eléctrico, véase la Fig. 4.3.

Fig. 4.3: Distancia entre placa de acoplamiento y traceado eléctrico



$a \geq 30 \text{ mm}$

- 1 – placa de acoplamiento
- 2 – traceado eléctrico

4.1.3 Protección de la intemperie para un uso al aire libre

Si el WaveInjector es usado al aire libre, este debe ser protegido ante lluvia y humedad, en especial la placa de acoplamiento y la caja de transductores.

¡Importante!

Proteja el WaveInjector ante lluvia y humedad. Use una protección de la intemperie al usarlo al aire libre. Observe las distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y la protección de la intemperie.

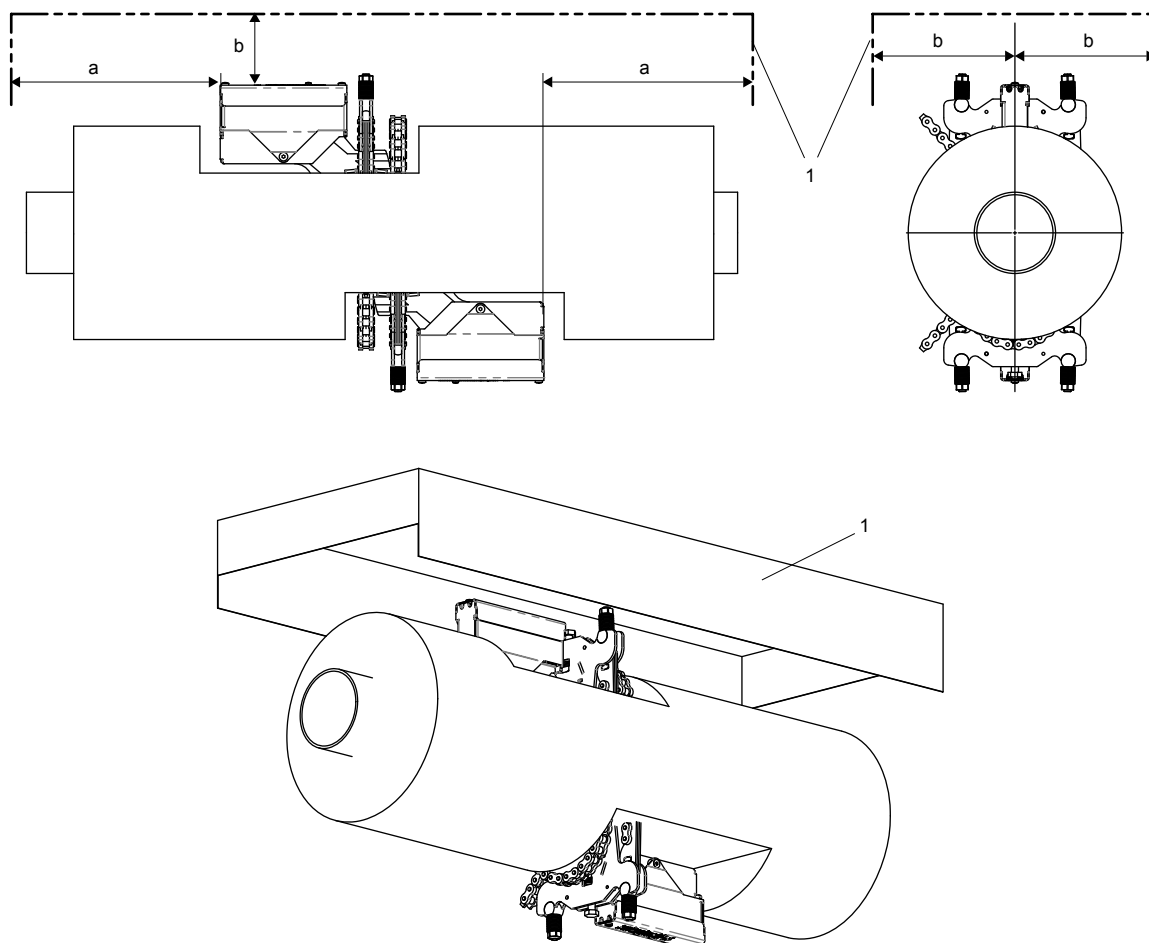
La protección de la intemperie no debe cubrir el WaveInjector por completo. Por lo menos 2 lados de la protección de la intemperie deben quedar abiertos para asegurar el intercambio de calor con el ambiente.

No se deben usar partes del volumen de entrega del WaveInjector para el montaje de la protección de la intemperie.

Protección de la intemperie en un tubo horizontal

Para las distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y la protección de la intemperie véase la Tab. 4.1.

Tab. 4.1: Distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y la protección de la intemperie



1 – protección de la intemperie

temperatura del fluido $\leq 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

$a \geq 60\text{ mm}$

$b \geq 100\text{ mm}$

temperatura del fluido $> 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

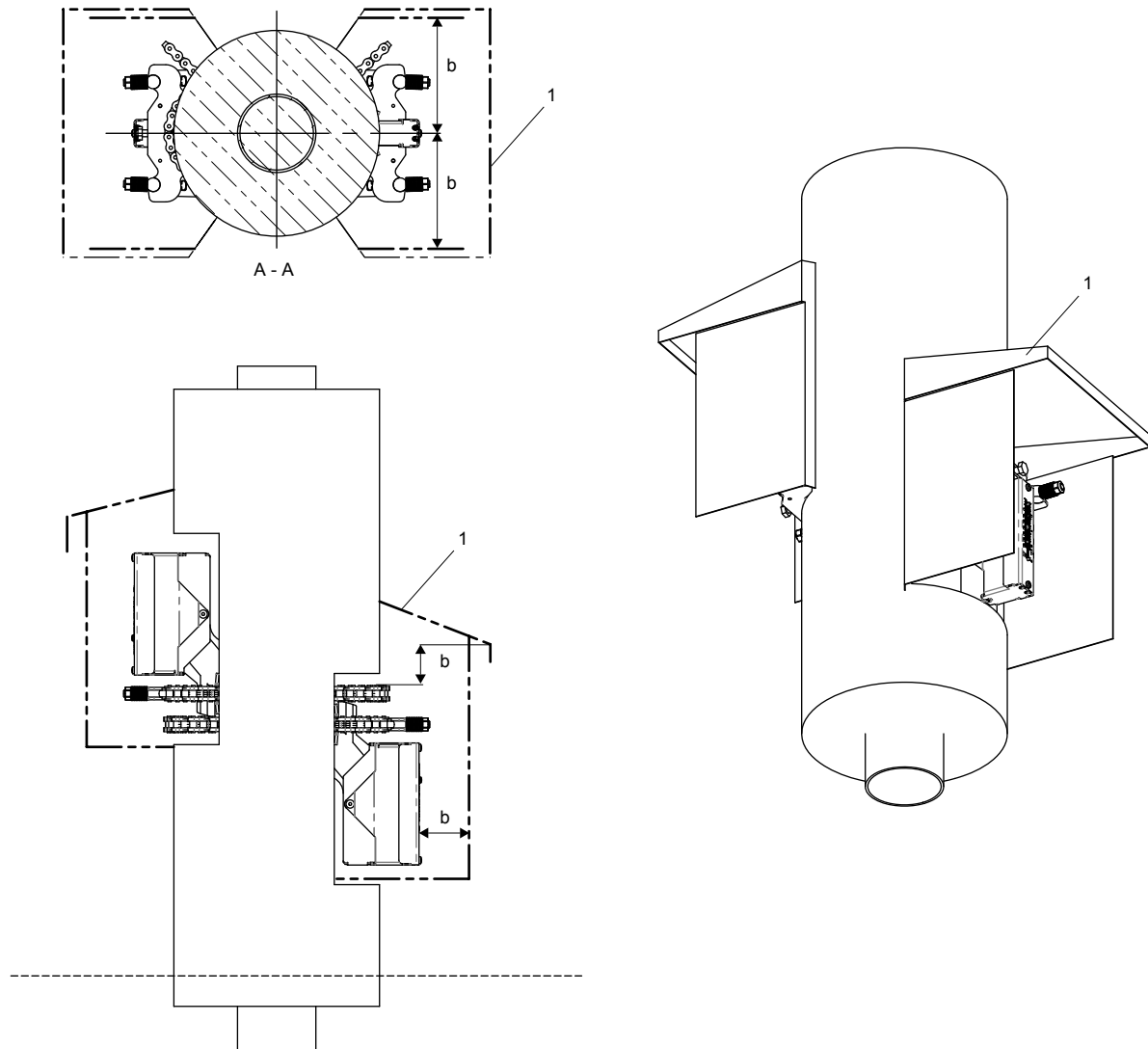
$a \geq 200\text{ mm}$

$b \geq 300\text{ mm}$

Protección de la intemperie en un tubo vertical

Para las distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y la protección de la intemperie véase la Tab. 4.2.

Tab. 4.2: Distancias mínimas entre la placa de acoplamiento y la protección de la intemperie



1 – protección de la intemperie

temperatura del fluido ≤ 400 °C

$b \geq 100$ mm

temperatura del fluido > 400 °C

$b \geq 300$ mm

4.2 Montaje de los soportes de la cadena, estribos y soportes de fijación al tubo

- Seleccione el punto de medición según las recomendaciones del párrafo 4.1.
- Para el montaje del transmisor, véase la instrucción de empleo FLUXUS.
- Para la conexión de los transductores y de la fuente de alimentación al transmisor, véase la instrucción de empleo FLUXUS.

4.2.1 Preparación del tubo

¡Atención!



Contacto con polvo de lijado

Riesgo de lesiones (p. ej. problemas de respiración, reacciones de la piel e irritaciones de los ojos).

→ Póngase el equipo de protección personal. Observe los reglamentos vigentes.

Limpieza del tubo

Un buen contacto acústico con la pared del tubo es esencial para la medición. Por esto la superficie del tubo en el punto de medición debe ser plana y limpia.

- Limpie el tubo sobre su circunferencia y la longitud del WaveInjector.
- Eliminar herrumbre, pintura suelta o yesca.
- Durante la limpieza, observa que la superficie del tubo permanezca plana.

Colocación de marcas

Antes del montaje, los puntos en los que el soporte de la cadena, el estribo o el soporte de fijación al tubo son posicionados:

- para mediciones en la configuración en modo diagonal, véase la Fig. 4.4
- para mediciones en la configuración en modo de reflexión, véase la Fig. 4.5.

Fig. 4.4: Pasos para colocar las marcas (configuración en modo diagonal)

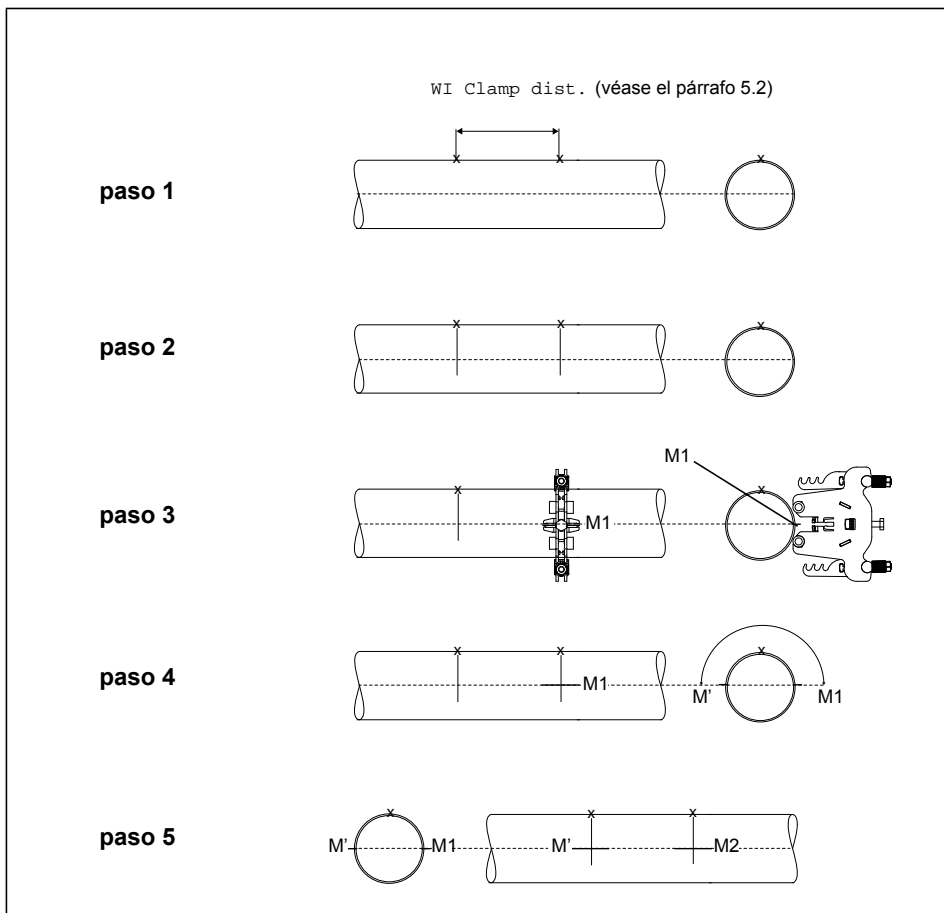
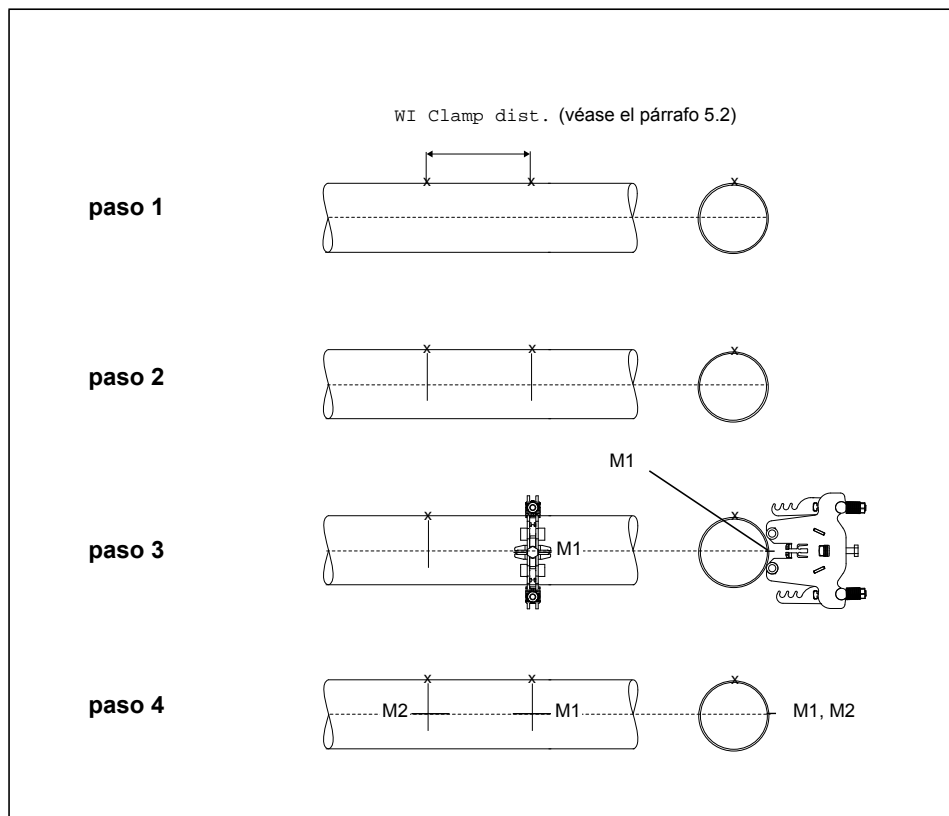


Fig. 4.5: Pasos para colocar las marcas (configuración en modo de reflexión)



4.2.2 Montaje para el WaveInjector WI-400x-xx-C (configuración en modo diagonal)

En caso de mediciones en configuración en modo diagonal, los soportes de la cadena y los estribos son montados en lados opuestos del tubo, véase la Fig. 4.6.

Fig. 4.6: Soportes de la cadena y estribos instalados (configuración en modo diagonal)

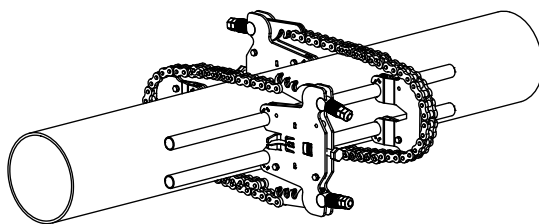
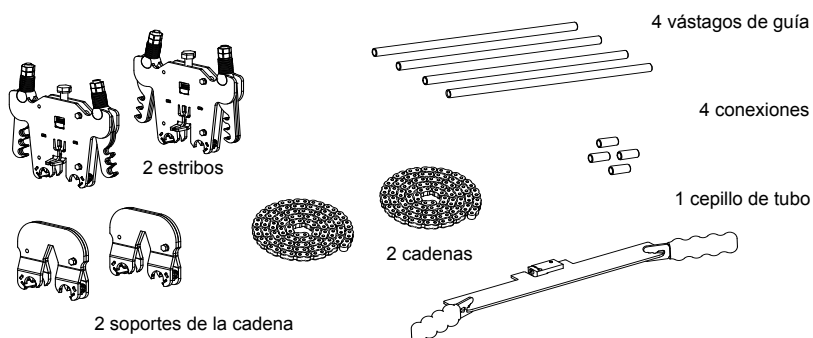


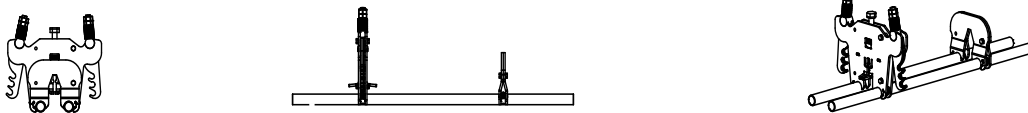
Fig. 4.7: Volumen de entrega



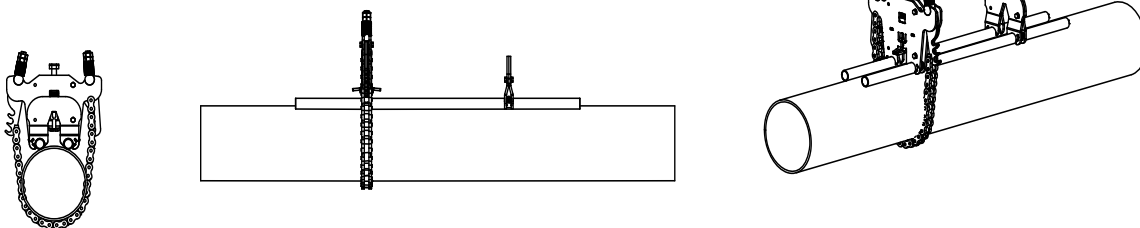
Pasos del montaje

Para una descripción detallada del montaje, véase los siguientes párrafos.

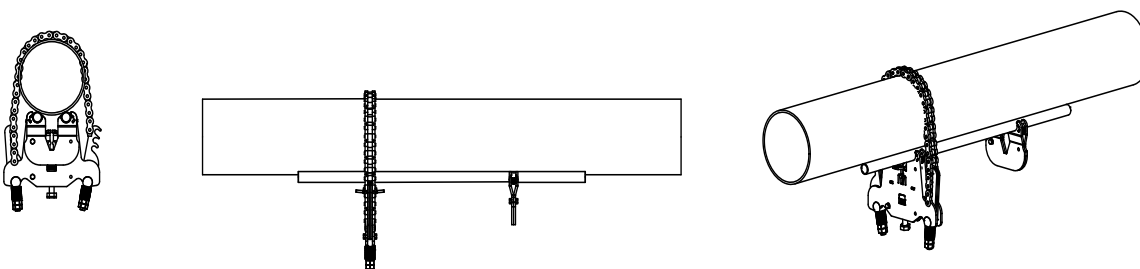
paso 1



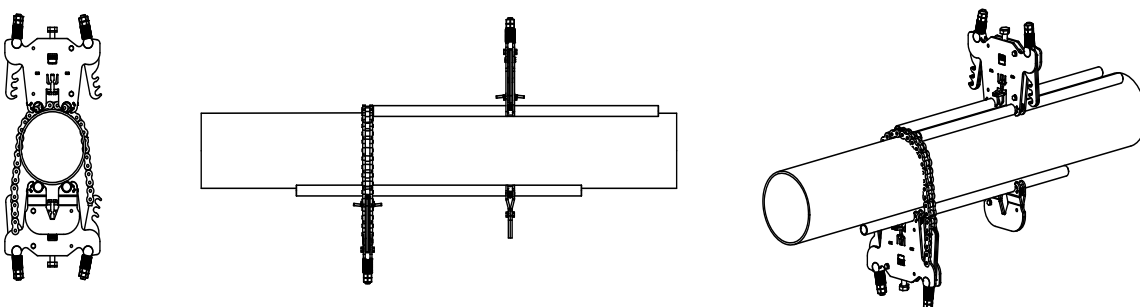
paso 2



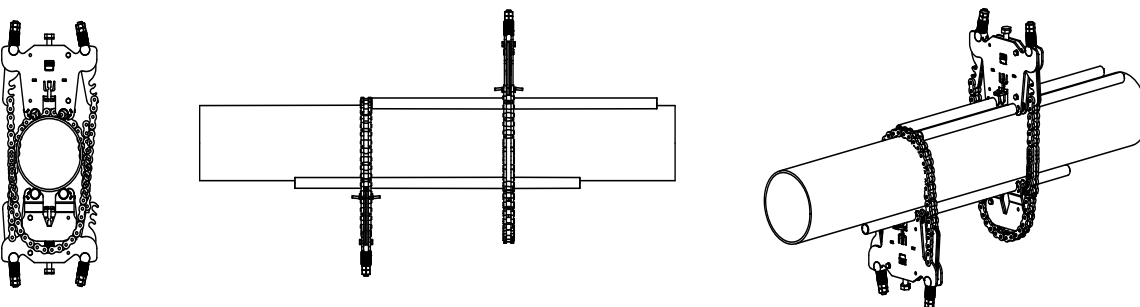
paso 3



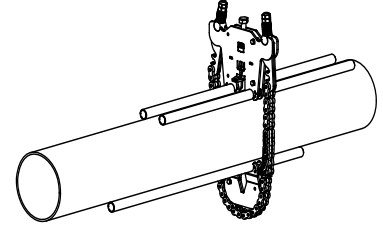
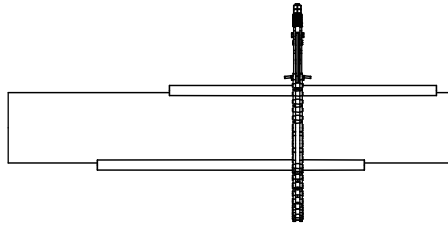
paso 4



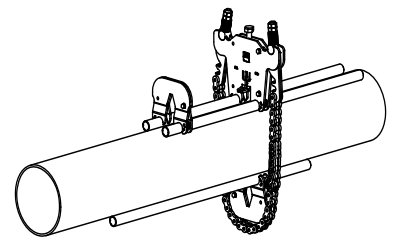
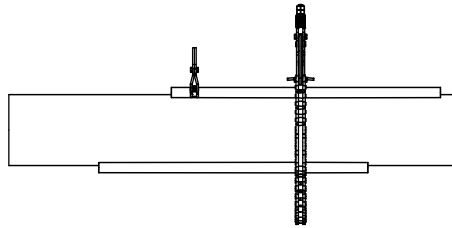
paso 5



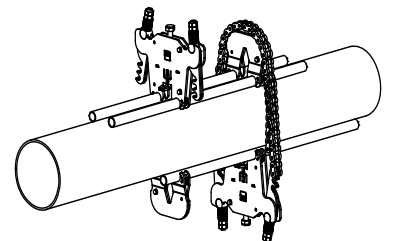
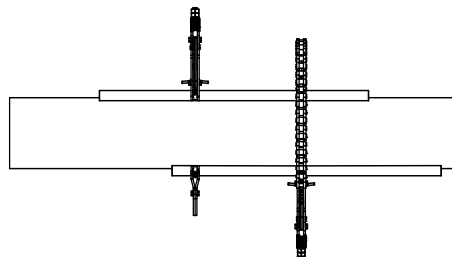
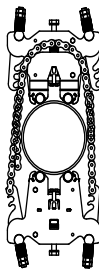
paso 6



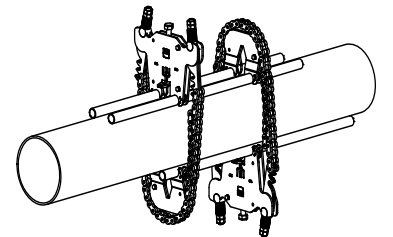
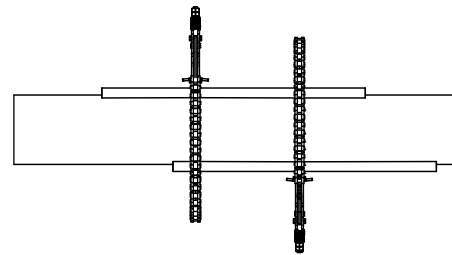
paso 7



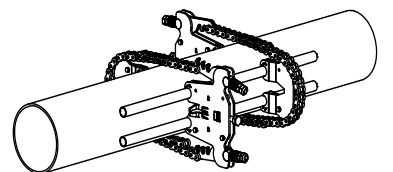
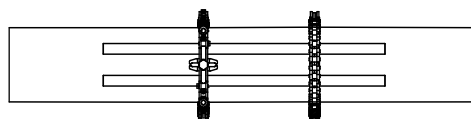
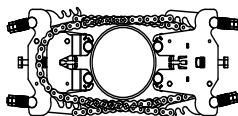
paso 8



paso 9

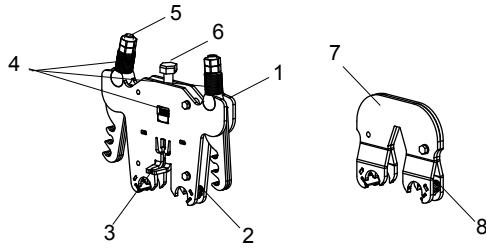


paso 10



Componentes del estribo y del soporte de la cadena

Fig. 4.8: Componentes del estribo y del soporte de la cadena



- 1 – estribo
- 2 – tornillo (estribo)
- 3 – recorte para placa de acoplamiento
- 4 – paquete de resortes de disco
- 5 – tuerca
- 6 – tornillo de presión
- 7 – soporte de la cadena
- 8 – tornillo (soporte de la cadena)

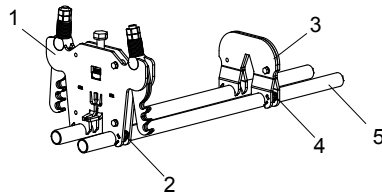
Montaje del estribo y soporte de la cadena

¡Aviso!

Si el tubo es horizontal, seleccione un punto de medición en el cual los transductores pueden ser montados lateralmente en el tubo para que las ondas sonoras puedan propagarse horizontalmente en el tubo. De este modo, las materias sólidas o el líquido en el fondo del tubo y las burbujas en el lado superior no pueden influir en la propagación de la señal.

- Ponga el estribo y el soporte de la cadena en el vástago de guía, véase la Fig. 4.9.
- Pase el estribo hacia los extremos de los vástagos de guía hasta que queden 2 cm.
- Posicione el soporte de la cadena a una distancia superior a WI Clamp dist. del estribo, véase el párrafo 5.2.
- Apriete los tornillos en el estribo y el soporte de la cadena.

Fig. 4.9: Montaje del estribo y del soporte de la cadena

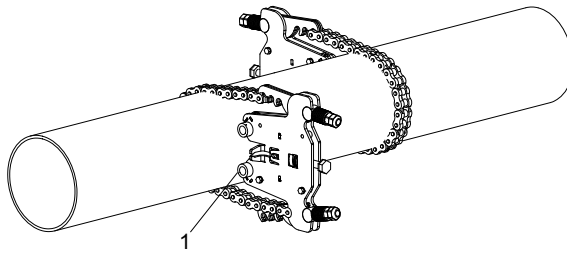


- 1 – estribo
- 2 – tornillo (estribo)
- 3 – soporte de la cadena
- 4 – tornillo (soporte de la cadena)
- 5 – vástago de guía

¡Aviso!

Use las conexiones si los vástagos de guía resultan ser demasiado pequeños. En este caso, los soportes de la cadena y los vástagos de guía no son montados, véase la Fig. 4.10.

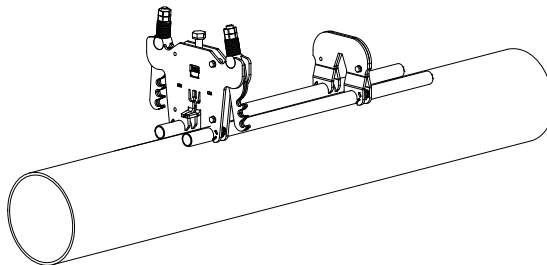
Fig. 4.10: Montaje de las conexiones



1 – conexiones

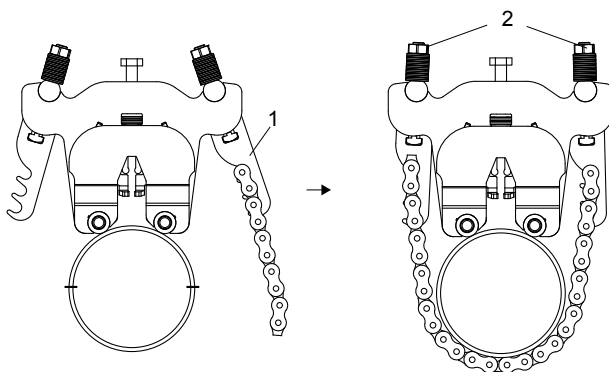
- Ponga el estribo y soporte de la cadena montado en el tubo, véase la Fig. 4.11.

Fig. 4.11: Posicionamiento en el tubo



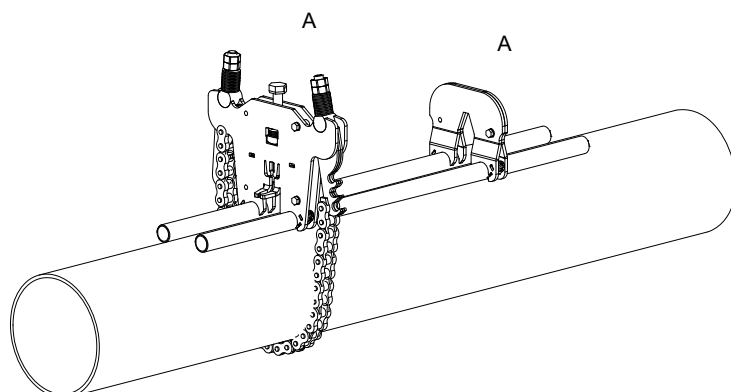
- Empuje la cadena en los ganchos del primer estribo (ganchos interiores), véase la Fig. 4.12.
- Coloque la cadena alrededor del tubo y jalela firmemente.
- Empuje el fin de la cadena en el segundo gancho del estribo.
- Fije la cadena, el estribo y el soporte de la cadena en el tubo al apretar los tornillos ligeramente.

Fig. 4.12: Montaje de la cadena



1 – ganchos
2 – tuercas

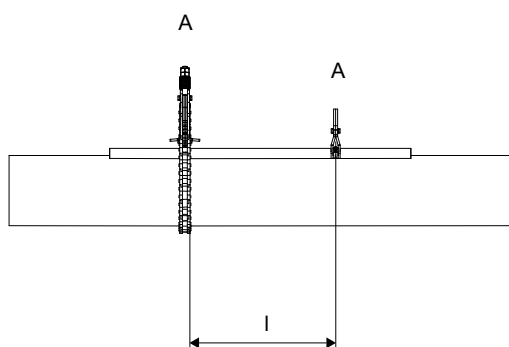
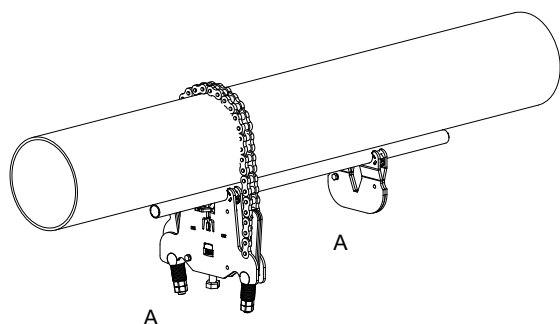
Fig. 4.13: Estribo A y soporte de cadena A montado



Montaje del estribo B

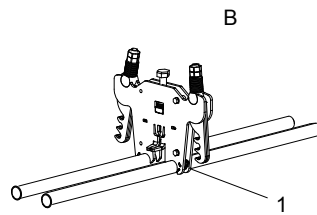
- Mida la distancia l entre la cadena y el soporte de la cadena A, véase la Fig. 4.13 y la Fig. 4.14.
- Gire la instalación por 180° , véase la Fig. 4.15.

Fig. 4.14: Distancia entre la cadena y el soporte de la cadena A (vista lateral)

Fig. 4.15: Instalación girada por 180° 

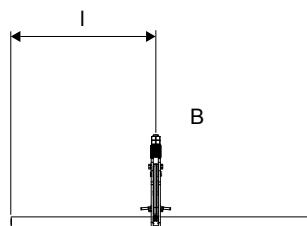
- Ponga el estribo B en el vástago de guía correspondiente a la distancia l , véase la Fig. 4.16 y la Fig. 4.17.
- Apriete los tornillos en el estribo, véase la Fig. 4.16.

Fig. 4.16: Montaje del estribo B



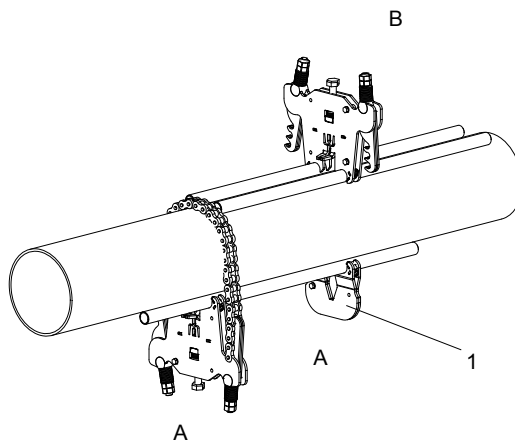
1 – tornillo

Fig. 4.17: Estribo B a la distancia I



- Ponga el estribo y vástagos de guía en el tubo, véase la Fig. 4.18.
- Posicione el estribo en el lado opuesto del soporte de la cadena.

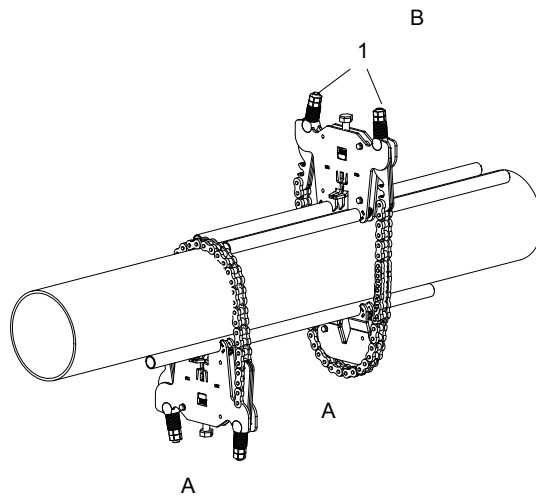
Fig. 4.18: Posicionamiento en el tubo



1 – soporte de la cadena

- Empuje la cadena en los ganchos del primer estribo (ganchos interiores), véase la Fig. 4.12.
- Coloque la cadena alrededor del tubo y los soportes de la cadena opuestos y jalela fuertemente.
- Empuje el fin de la cadena en el segundo gancho del estribo.
- Fije la cadena, el estribo y el soporte de la cadena en el tubo al apretar los tornillos ligeramente, véase la Fig. 4.19.
- Verifique si las distancias a_1 y a_2 son idénticas, véase la Fig. 4.20.
- Gire la instalación por 180° , véase la Fig. 4.21.

Fig. 4.19: Montaje de la cadena



1 – tuercas

Fig. 4.20: Distancias a1 y a2

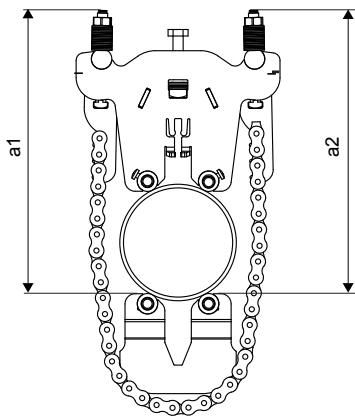
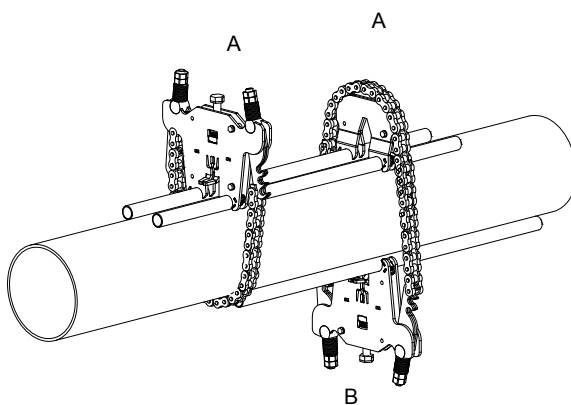


Fig. 4.21: Instalación girada por 180°



Retiro del estribo A

- Remueva la cadena y el estribo A del tubo, véase la Fig. 4.21 y la Fig. 4.22.
- Gire la instalación por 180°, véase la Fig. 4.23.

Fig. 4.22: Retiro del estribo A

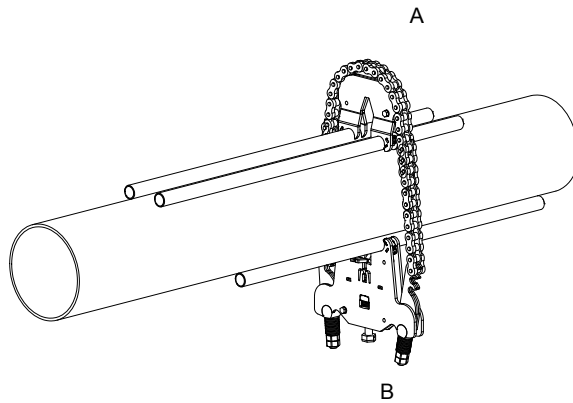
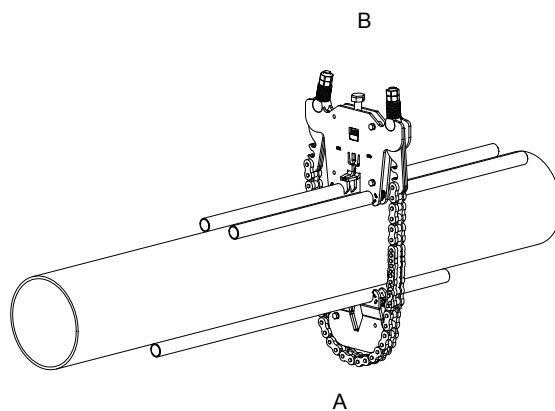


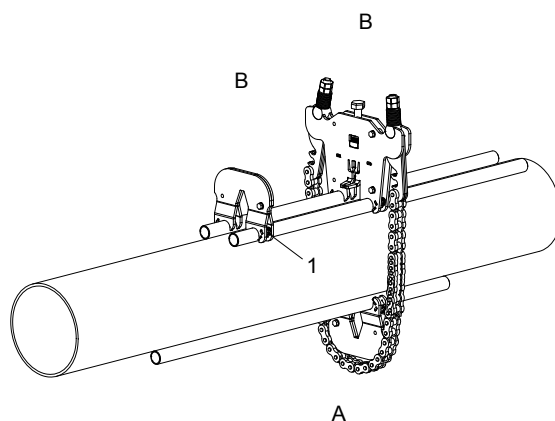
Fig. 4.23: Instalación girada por 180°



Montaje del soporte de cadena B

- Ponga el soporte de la cadena B a la distancia $WI_{Clamp\ dist.}$ en el tubo, véase el párrafo 5.2, la Fig. 4.24 y la Fig. 4.25.
- Apriete los tornillos del soporte de la cadena.
- Gire la instalación por 180°, véase la Fig. 4.26.

Fig. 4.24: Montaje del soporte de la cadena B



1 – tornillo

Fig. 4.25: Distancia entre el estribo y el soporte de la cadena (vista lateral)

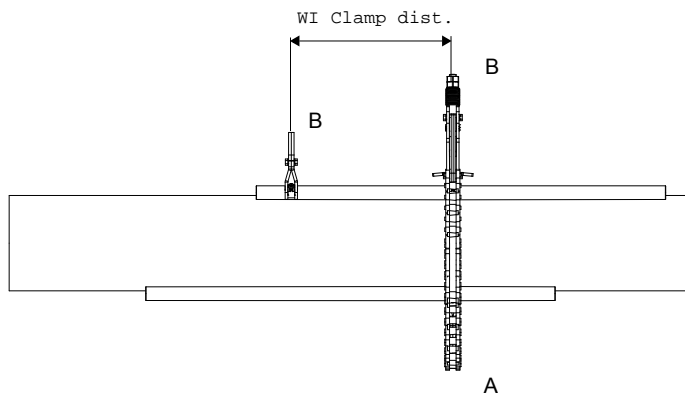
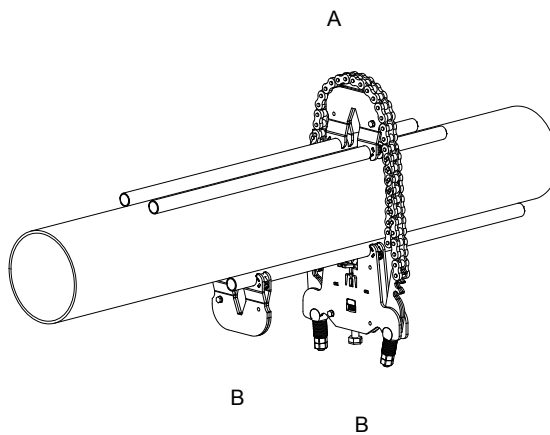


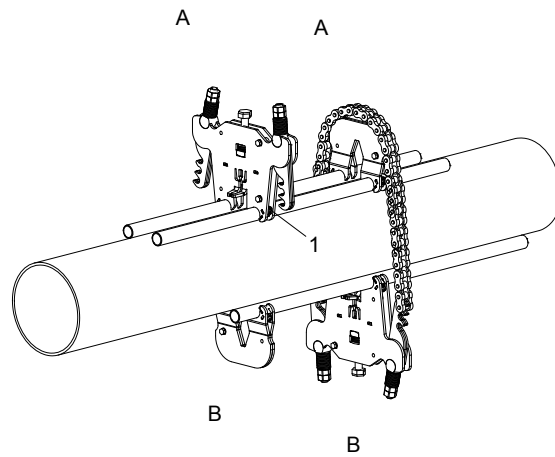
Fig. 4.26: Instalación girada por 180°



Montaje del estribo A

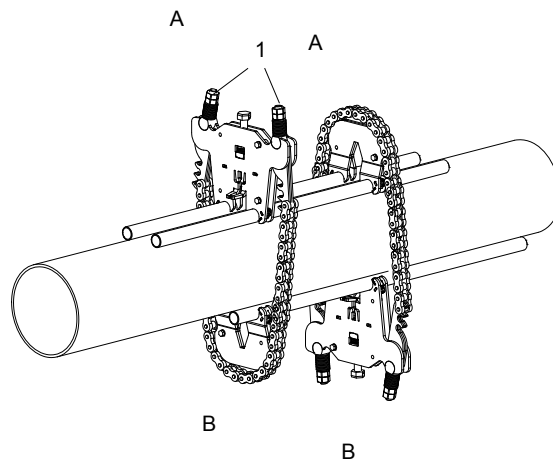
- Ponga el estribo A a la distancia *WI Clamp dist.* en el tubo, véase el párrafo 5.2 y la Fig. 4.27.
- Posicione el estribo en el lado opuesto del soporte de la cadena.
- Apriete los tornillos en el estribo.
- Empuje la cadena en los ganchos del primer estribo (ganchos interiores), véase la Fig. 4.12.
- Coloque la cadena alrededor del tubo y los soportes de la cadena opuestos y jalela fuertemente.
- Empuje el fin de la cadena en el segundo gancho del estribo.
- Fije la cadena, el estribo y el soporte de la cadena en el tubo al apretar los tornillos ligeramente, véase la Fig. 4.28.
- Verifique si las distancias a_1 y a_2 son idénticas, véase la Fig. 4.20.

Fig. 4.27: Montaje del estribo A



1 – tornillo

Fig. 4.28: Montaje de la cadena

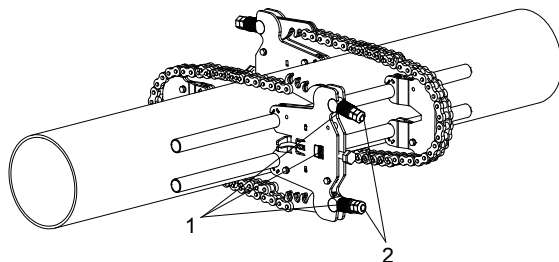


1 – tuercas

Posicionamiento de la instalación

- Posicione los estribos y los soportes de la cadena en las marcas puestas en el tubo, véase la Fig. 4.4. Para el posicionamiento, utilice el cepillo de tubo.
- Apriete los tornillos de ambos estribos, véase la Fig. 4.29.
 - Aprieta alternante ambas tuercas de cada estribo de tal manera que la instalación no se mueva o tuerza.
 - Los paquetes de resortes de disco no deben ser apretados por completo.

Fig. 4.29: Orientación de la instalación



- 1 – paquete de resortes de disco
- 2 – tuercas

4.2.3 Montaje para el WaveInjector WI-400x-xx-C (configuración en modo de reflexión)

En la medición en configuración en modo de reflexión, los estribos son montados en el mismo lado del tubo, véase la Fig. 4.30.

Fig. 4.30: Estribos montados (configuración en modo de reflexión)

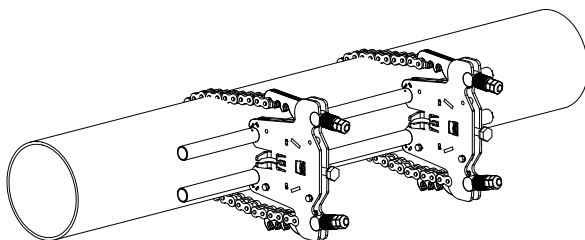
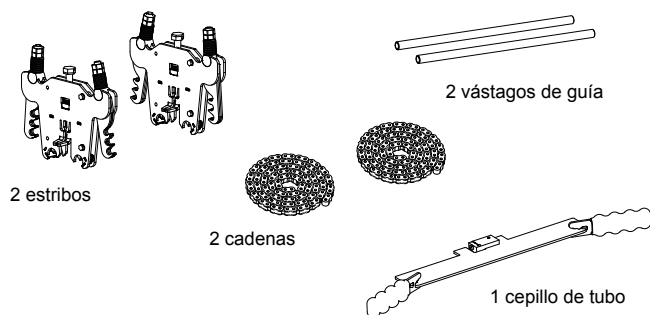


Fig. 4.31: Volumen de entrega



Componentes del estribo

Para los componentes del estribo, véase la Fig. 4.8.

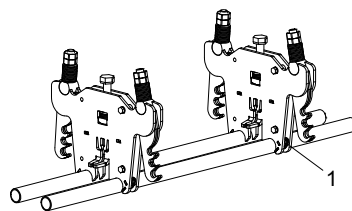
Montaje del estribo

¡Aviso!

Si el tubo es horizontal, seleccione un punto de medición en el cual los transductores pueden ser montados lateralmente en el tubo para que las ondas sonoras puedan propagarse horizontalmente en el tubo. De este modo, las materias sólidas o el líquido en el fondo del tubo y las burbujas en el lado superior no pueden influir en la propagación de la señal.

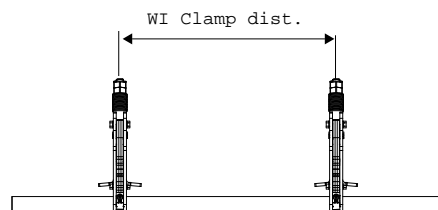
- Ponga ambos estribos en los vástagos de guía, véase la Fig. 4.32.
- Ajuste la distancia $WI\ Clamp\ dist.$, véase el párrafo 5.2 y la Fig. 4.33.
- Apriete los tornillos en los estribos, véase la Fig. 4.32.

Fig. 4.32: Montaje de los estribos



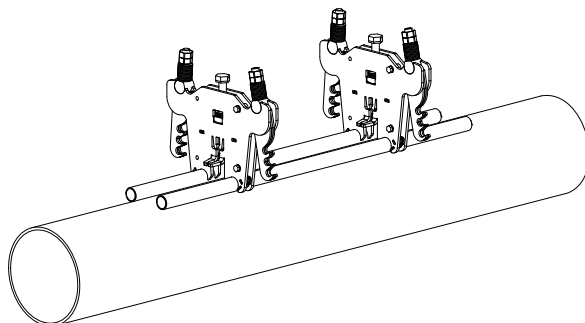
1 – tornillo

Fig. 4.33: Distancia entre los estribos (vista lateral)



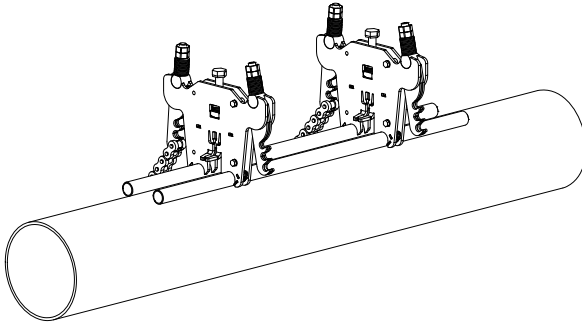
- Ponga los estribos y vástagos de guía en el tubo, véase la Fig. 4.34.

Fig. 4.34: Posicionamiento de los estribos en el tubo



- Empuje la cadena en los ganchos del primer estribo (ganchos interiores), véase la Fig. 4.12 y la Fig. 4.35.
- Coloque la cadena alrededor del tubo y jalela firmemente.
- Empuje el fin de la cadena en el segundo gancho del estribo.
- Fije la cadena y el estribo en el tubo al apretar los tornillos ligeramente.
- Repita los pasos para el segundo estribo.

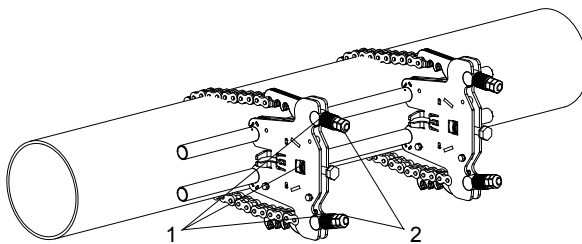
Fig. 4.35: Montaje de la cadena



Posicionamiento de la instalación

- Posicione los estribos en las marcas puestas en el tubo, véase la Fig. 4.5. Para el posicionamiento, utilice el cepillo de tubo.
- Apriete los tornillos de ambos estribos, véase la Fig. 4.36.
 - Aprieta alternante ambas tuercas de cada estribo de tal manera que la instalación no se mueva o tuerza.
 - Los paquetes de resortes de disco no deben ser apretados por completo.

Fig. 4.36: Orientación de la instalación



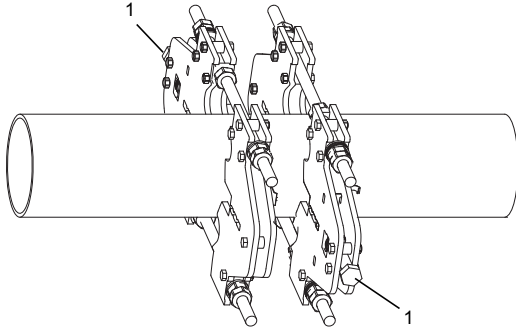
- 1 – paquete de resortes de disco
- 2 – tuercas

4.2.4 Montaje para el WaveInjector WI-400x-xx-T

En la medición en la configuración en modo diagonal, los tornillos de presión de los soportes de fijación al tubo muestran en direcciones opuestas, véase la Fig. 4.37.

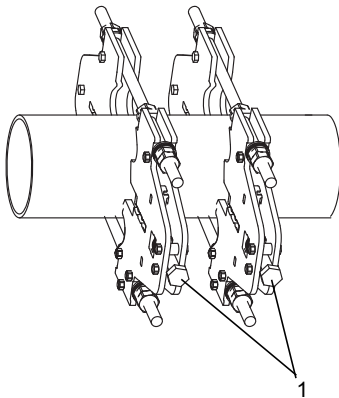
En la medición en la configuración en modo de reflexión, los tornillos de presión de los soportes de fijación al tubo muestran en la misma dirección, véase la Fig. 4.38.

Fig. 4.37: Soporte de fijación al tubo montados (configuración en modo diagonal)



1 – tornillo de presión

Fig. 4.38: Soporte de fijación al tubo montado (configuración en modo de reflexión)

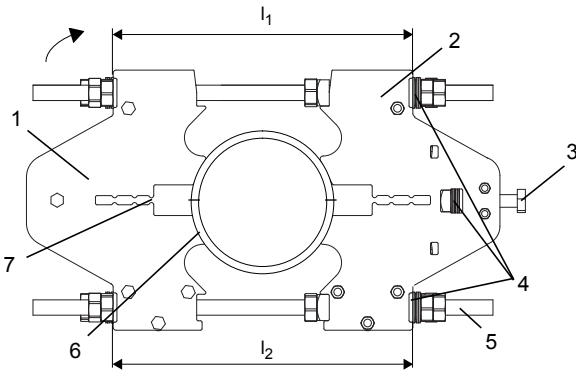


1 – tornillo de presión

Componentes del soporte de fijación al tubo

El soporte de fijación al tubo tiene 2 estribos conectados mediante 2 vástagos roscados, véase la Fig. 4.39. Uno de los estribos puede ser deslizado en los vástagos roscados y el otro está fijado con tuercas. El estribo fijo tiene un tornillo de presión para fijar la placa de acoplamiento y los 3 paquetes de resortes de disco para compensar cambios del diámetro del tubo en caso de fluctuaciones de temperatura.

Fig. 4.39: Soporte de fijación al tubo (vista frontal)



- 1 – estribo (móvil)
- 2 – estribo (fijo)
- 3 – tornillo de presión
- 4 – paquete de resortes de disco
- 5 – vástago roscado
- 6 – tubo
- 7 – recorte para placa de acoplamiento

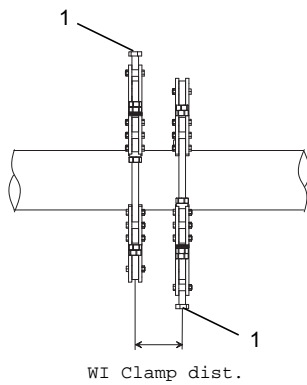
Montaje del soporte de fijación al tubo

¡Aviso!

Si el tubo es horizontal, seleccione un punto de medición en el cual los transductores pueden ser montados lateralmente en el tubo para que las ondas sonoras puedan propagarse horizontalmente en el tubo. De este modo, las materias sólidas o el líquido en el fondo del tubo y las burbujas en el lado superior no pueden influir en la propagación de la señal.

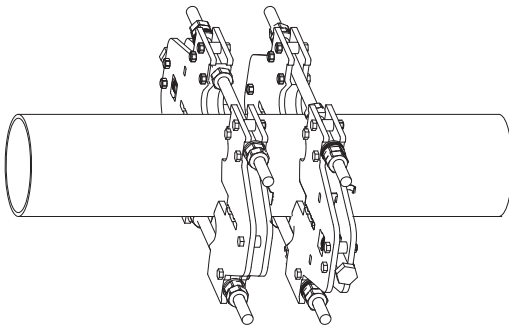
- Afloje las tuercas de los vástagos roscados en el lado del estribo móvil pero no las afloje por completo, véase la Fig. 4.39.
- Deslice el estribo móvil hacia el extremo del vástago roscado.
- Empuje el vástago roscado fuera del estribo móvil, véase la flecha en la Fig. 4.39.
- Coloque el soporte de fijación al tubo.
- Empuje el vástago roscado de regreso al estribo móvil.
- Posicione el soporte de fijación al tubo en la marca hecha en el tubo.
- Apriete las tuercas de ambos vástagos roscados en el lado del estribo móvil:
 - Apriete alternante ambas tuercas de tal manera que el soporte de fijación al tubo no se mueva o tuerza. Las distancias l_1 y l_2 deben ser iguales, véase la Fig. 4.39.
 - Observe que los estribos estén en ángulo recto al tubo.
 - Los paquetes de resortes de disco no deben ser apretados por completo. El trayecto restante debe ser ajustado según la dilatación térmica prevista.
- Repita los pasos para el montaje del segundo soporte de fijación al tubo observando las siguientes indicaciones:
 - En la configuración en modo diagonal, los tornillos de presión muestran en direcciones opuestas, véase la Fig. 4.40.
 - En la configuración en modo de reflexión, los tornillos de presión muestran en la misma dirección.
- Ajuste la distancia $WI_{Clamp\ dist.}$ entre ambos soportes de fijación al tubo, véase el párrafo 5.2 y la Fig. 4.40.

Fig. 4.40: Soportes de fijación al tubo montados (configuración en modo diagonal, vista aérea)



1 – tornillo de presión

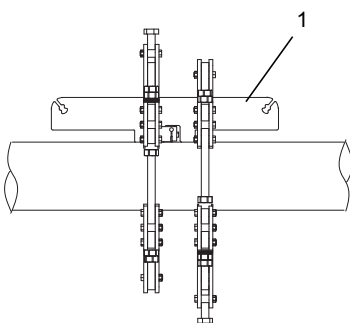
Fig. 4.41: Soportes de fijación al tubo montados (configuración en modo diagonal, vista lateral)



Posicionamiento de los soportes de fijación al tubo

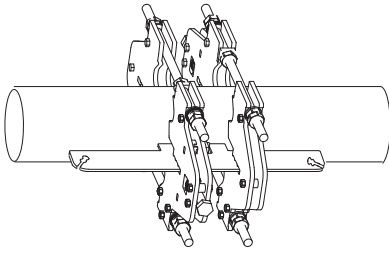
- Posicione los recortes para placa de acoplamiento de ambos soporte de fijación al tubo con el cepillo de tubo. Este debe pasar fácilmente a través del recorte para placa de acoplamiento de los soportes de fijación al tubo, véase la Fig. 4.42.

Fig. 4.42: Orientación de los soportes de fijación al tubo (vista aérea)



1 – cepillo de tubo

Fig. 4.43: Orientación de los soportes de fijación al tubo (vista lateral)



4.3 Montaje de las placas de acoplamiento

En lo siguiente se describe el montaje de las placas de acoplamiento en la configuración en modo diagonal. Las placas de acoplamiento son montadas en lados opuestos del tubo.

El montaje de las placas de acoplamiento en la configuración en modo de reflexión es realizado de la misma manera. Las placas de acoplamiento son montadas del mismo lado del tubo.

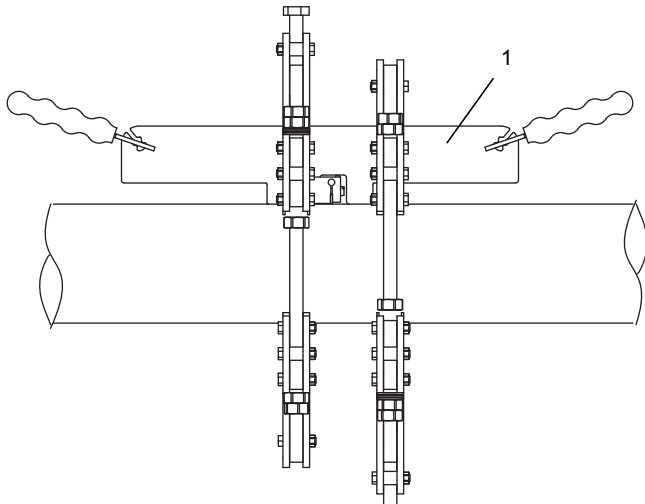
Alisado del punto de medición

La superficie del tubo se alisa utilizando el cepillo de tubo entregado, véase la Fig. 4.44. Un punto de medición meticulosamente alisado es esencial para un acoplamiento acústico fiable y durable entre la pared del tubo y la placa de acoplamiento. Para el alisado con la herramienta WI automática (opción), véase el anexo A.

Proceda con los siguientes pasos:

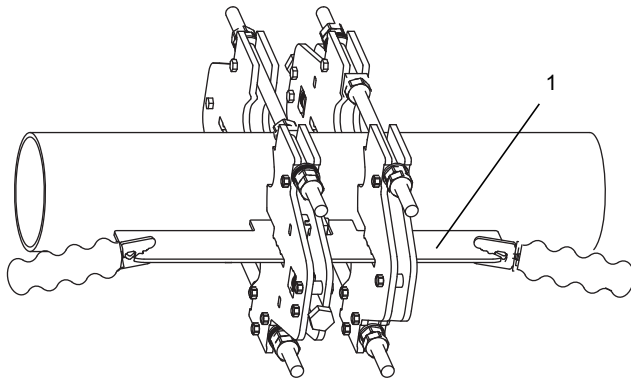
- Pase el cepillo de tubo a través de los recortes para placa de acoplamiento de los soportes de fijación al tubo, véase la Fig. 4.44 y la Fig. 4.45.

Fig. 4.44: Alisado del punto de medición (vista aérea)



1 – cepillo de tubo

Fig. 4.45: Alisado del punto de medición (vista lateral)



1 – cepillo de tubo

- Deslice el cepillo de tubo de un lado al otro.
 - El lado inferior del cepillo de tubo debe encontrarse en paralelo hacia la superficie del tubo.
 - La viruta debe ser delgada y uniforme. No deben formarse marcas de vibración. Si es necesario, ajuste el filo del cepillo de tubo de tal manera que sobresalga nada más un poco (< 1 mm).
 - Remueva la capa de pintura, en caso de ser presente.
 - La longitud de la superficie a alisar es $2l$, siendo l la longitud de la superficie de acoplamiento del tubo de la placa de acoplamiento, véase la Fig. 4.46 y la Fig. 4.47. La superficie alisada debe ser plana.
- Remueva el cepillo de tubo. Los desniveles deben ser considerablemente más pequeños que el espesor de la lámina de acoplamiento.
- Repita los pasos para el segundo soporte de fijación al tubo.

Fig. 4.46: Dimensiones de la superficie alisada

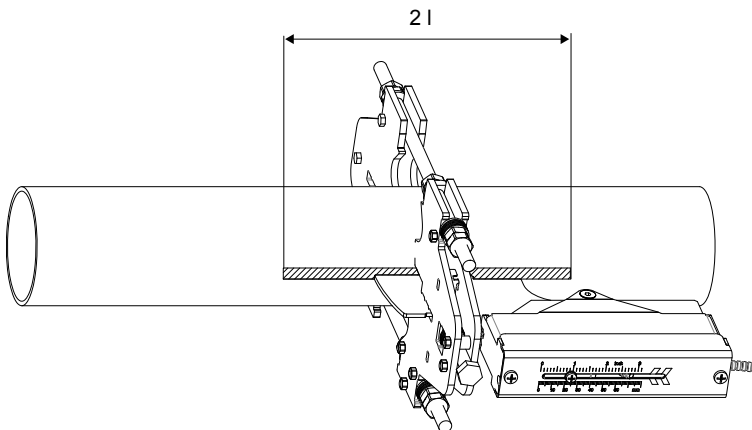
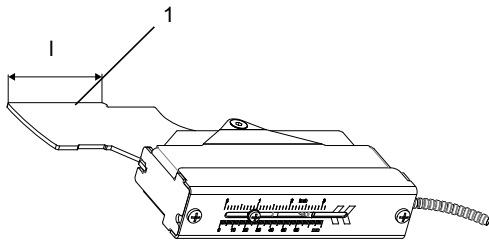


Fig. 4.47: Longitud de la superficie de acoplamiento

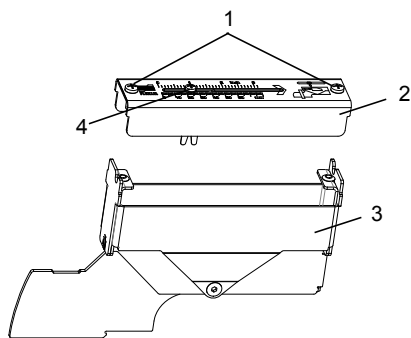


1 – Superficie de acoplamiento de la placa de acoplamiento

Desmontaje de la caja de transductor

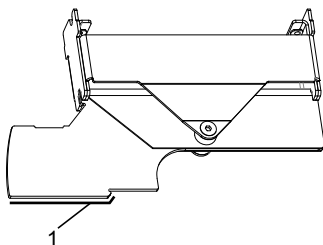
- Afloje los 2 tornillos de la caja del transductor, véase la Fig. 4.48. El tornillo de posicionamiento no debe ser soltado.
- Remueva la cubierta.
- Coloque un trozo de lámina de acoplamiento metálica en toda la superficie de la placa de acoplamiento, véase la Fig. 4.49. Se recomienda usar unas pinzas.

Fig. 4.48: Desmontaje de la caja de transductor



- 1 – tornillos
 2 – cubierta
 3 – riel con placa de acoplamiento
 4 – tornillo de posicionamiento

Fig. 4.49: Aplicación de la lámina de acoplamiento

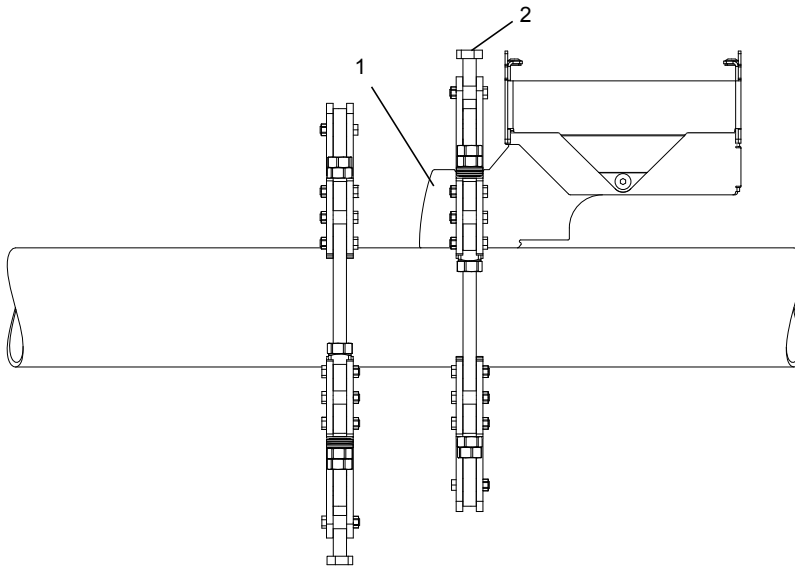


- 1 – lámina de acoplamiento metálica

Montaje de las placas de acoplamiento en el tubo

- Pase la placa de acoplamiento a través del recorte para la placa de acoplamiento del soporte de fijación al tubo hasta que el centro de la superficie de sujeción esté debajo del tornillo de presión, véase la Fig. 4.50 y la Fig. 4.52.
- Fije la placa de acoplamiento.
 - Apriete el tornillo de presión hasta que el paquete de resortes de disco se encuentre completamente comprimido. La lámina de acoplamiento metálica se adapta a la pared del tubo y a la placa de acoplamiento.
 - Afloje ligeramente el tornillo de presión hasta que se forme un pequeño espacio entre los resortes de disco.
- Pase la segunda placa de acoplamiento a través del segundo soporte de fijación al tubo.

Fig. 4.50: Placa de acoplamiento montada (con vástagos roscados, vista aérea)



- 1 – placa de acoplamiento
2 – tornillo de presión

Fig. 4.51: Placa de acoplamiento montada (montaje con vástagos roscados, vista lateral)

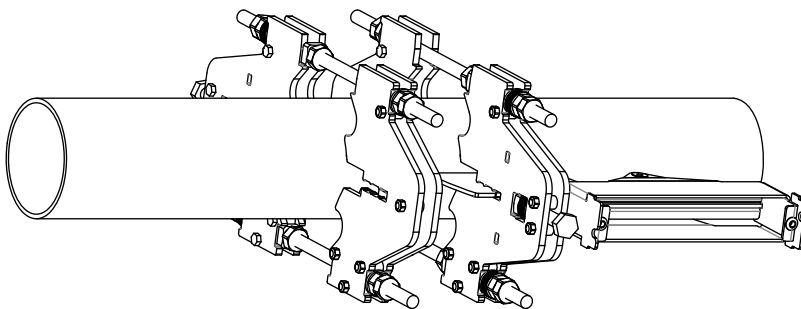
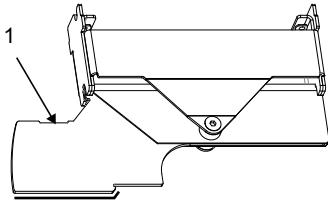


Fig. 4.52: Superficie de sujeción de la placa de acoplamiento



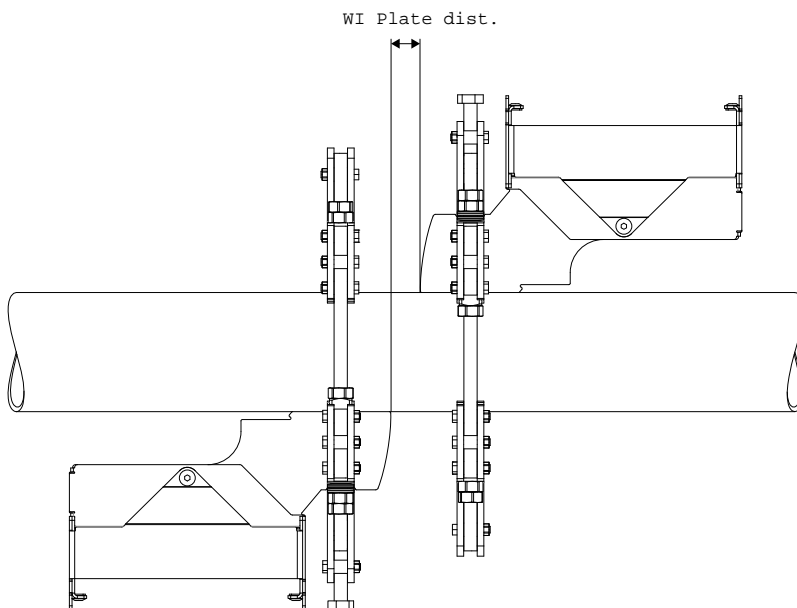
1 – centro de la superficie de sujeción

- Verifique la distancia entre las placas de acoplamiento WI Plate dist., véase la Fig. 4.53. La distancia debe ser equivalente con el valor mostrado en el transmisor, véase el párrafo 5.2.
- Fije la segunda placa de acoplamiento como escrito arriba.

¡Aviso!

Entre la placa de acoplamiento y la pared del tubo no deben encontrarse ningunas burbujas de aire.

Fig. 4.53: Distancia entre placas de acoplamiento (montaje con vástagos roscados, vista aérea)



Distancia entre placas de acoplamiento negativa

En caso de una medición en la configuración en modo diagonal en tubos con un diámetro muy pequeño, la distancia entre las placas de acoplamiento WI Plate dist. puede ser negativa, véase la Fig. 4.54.

Dado el caso, es necesario pasar la placa de acoplamiento a través del recorte para la placa de acoplamiento del soporte de fijación al tubo del transductor opuesto, véase la Fig. 4.55.

Fig. 4.54: Distancia entre las placas de acoplamiento negativa (únicamente en la configuración en modo diagonal, vista aérea)

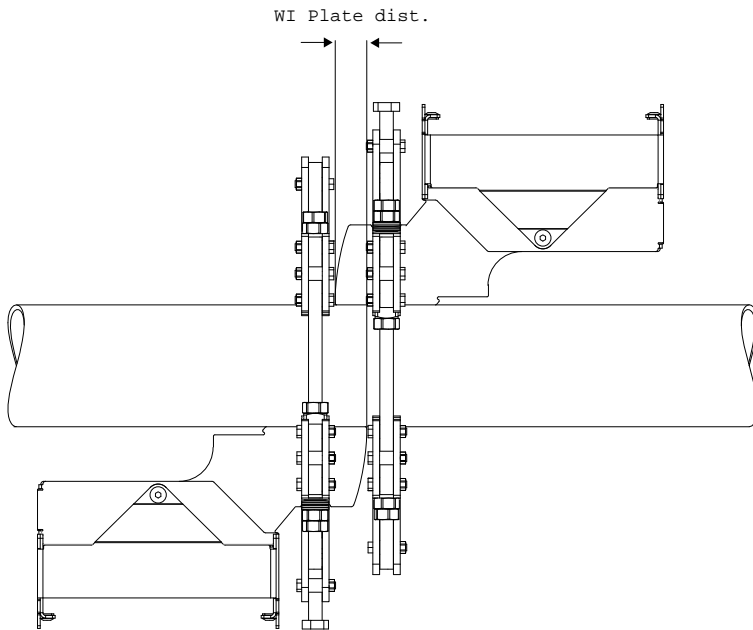
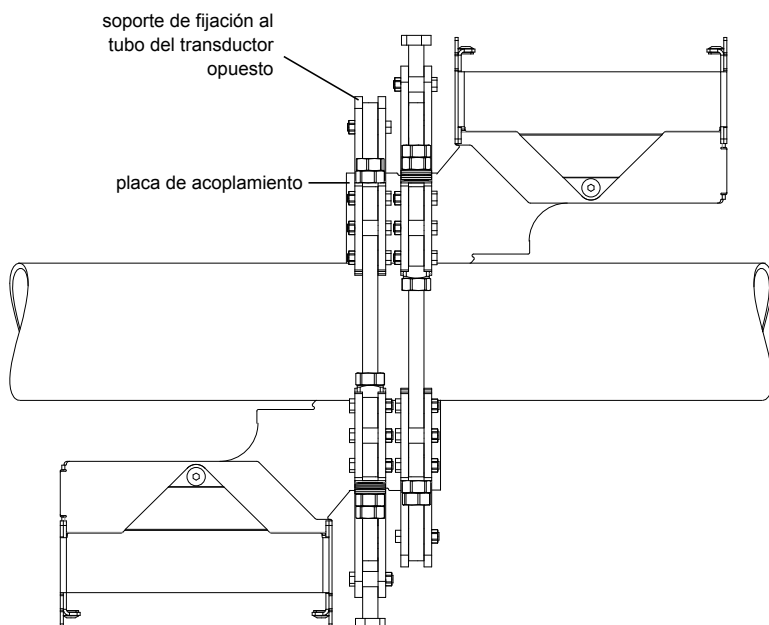


Fig. 4.55: Fijación de la placa de acoplamiento en el soporte de fijación al tubo del transductor opuesto (únicamente en la configuración en modo diagonal, vista aérea)

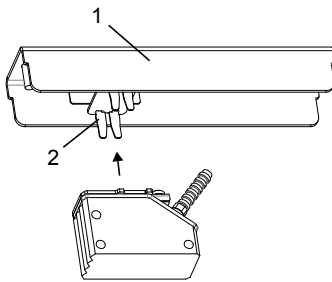


4.4 Montaje de los transductores

Montaje de los transductores en sus cubiertas

- Empuje los transductores fuertemente en los soportes para transductor hasta que los transductores encajen y estén firmemente fijados en las cubiertas, véase la Fig. 4.56.
- Únicamente para los tipos de transductores K, G y Q:
Durante el montaje, observe la orientación de los transductores en sus soportes para transductor, véase la Fig. 4.57 y la Fig. 4.58.
- Durante el montaje, observe la orientación de los transductores en sus cubiertas, véase la Fig. 4.59:
 - Las flechas de los transductores deben coincidir con las flechas en las cubiertas y mostrar en la misma dirección.
 - Los grabados en las cubiertas forman una flecha. Los cables del transductor muestran en direcciones opuestas.

Fig. 4.56: Montaje del transductor



- 1 – cubierta
- 2 – soporte para transductor

Fig. 4.57: Tipo del transductor K, G

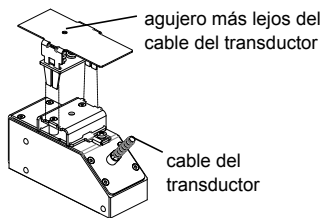


Fig. 4.58: Tipo del transductor Q

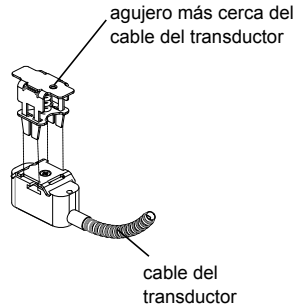
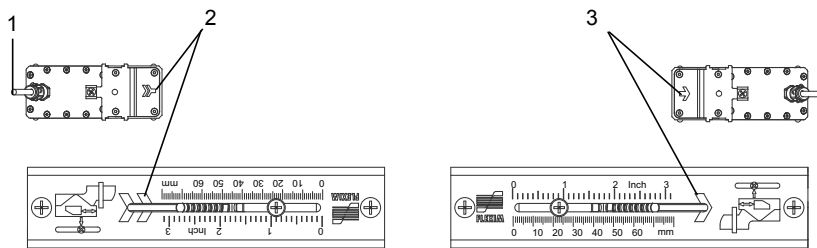


Fig. 4.59: Orientación de los transductores en las cubiertas



- 1 – cable del transductor
- 2 – extremo de la flecha
- 3 – punta de la flecha

Posicionamiento de los transductores en sus cubiertas

Para el posicionamiento de los transductores en sus cubiertas, es necesario determinar el valor de escala k , véase la Fig. 4.60, según la siguiente ecuación:

$$k = \frac{a-l}{2}$$

donde

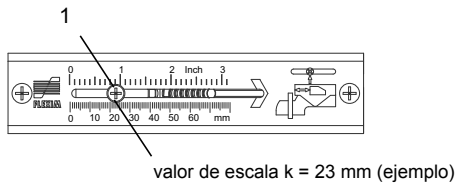
a – distancia entre los transductores *Transd. dist.*

l – distancia entre las cajas de los transductores, véase la Fig. 4.61

k – valor de escala, véase la Fig. 4.60

(corresponde a la distancia entre el borde de la caja para el transductor y el transductor, véase la Fig. 4.61)

Fig. 4.60: Posicionamiento de un transductor en su cubierta



1 – tornillo de posicionamiento

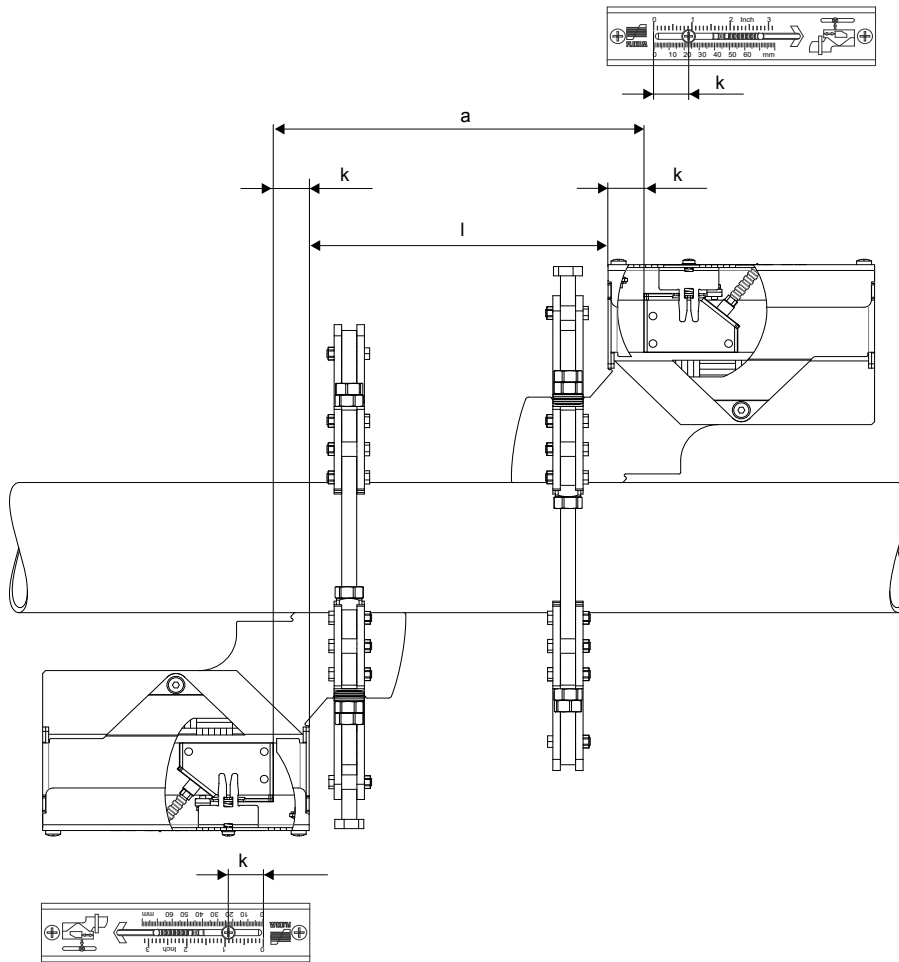
El valor de escala es determinado de la siguiente manera:

- Para la distancia entre los transductores *Transd. dist.* véase el párrafo 5.2.
- Mida la distancia l , véase la Fig. 4.61.
- Determina el valor de escala k con la ecuación especificada anteriormente.

Los transductores están posicionados en sus cubiertas:

- Afloje el tornillo de posicionamiento de una de las cubiertas son aflojarlo por completo, véase la Fig. 4.60.
- Mueva el transductor entre la cubierta hasta que el centro del tornillo de posicionamiento esté alineado con el valor de escala correspondiente.
- Fije el transductor en su cubierta usando el tornillo de posicionamiento.
- Repita los pasos para el segundo transductor.

Fig. 4.61: Posicionamiento de los transductores en sus cubiertas (vista aérea)



1 – tornillo de posicionamiento

Montaje de los transductores en el tubo

- Coloque la lámina de acoplamiento en la superficie de contacto del transductor, véase la Fig. 4.62. La lámina de acoplamiento puede ser fijada en la superficie de contacto de los transductores con una pequeña cantidad de pasta de acoplamiento.

¡Importante!

El cable del transductor no debe tener ningún contacto con tubos calientes.

- Coloque la cubierta con el transductor en el riel, véase la Fig. 4.62.

¡Aviso!

Observe que la lámina de acoplamiento quede en la superficie de contacto del transductor.

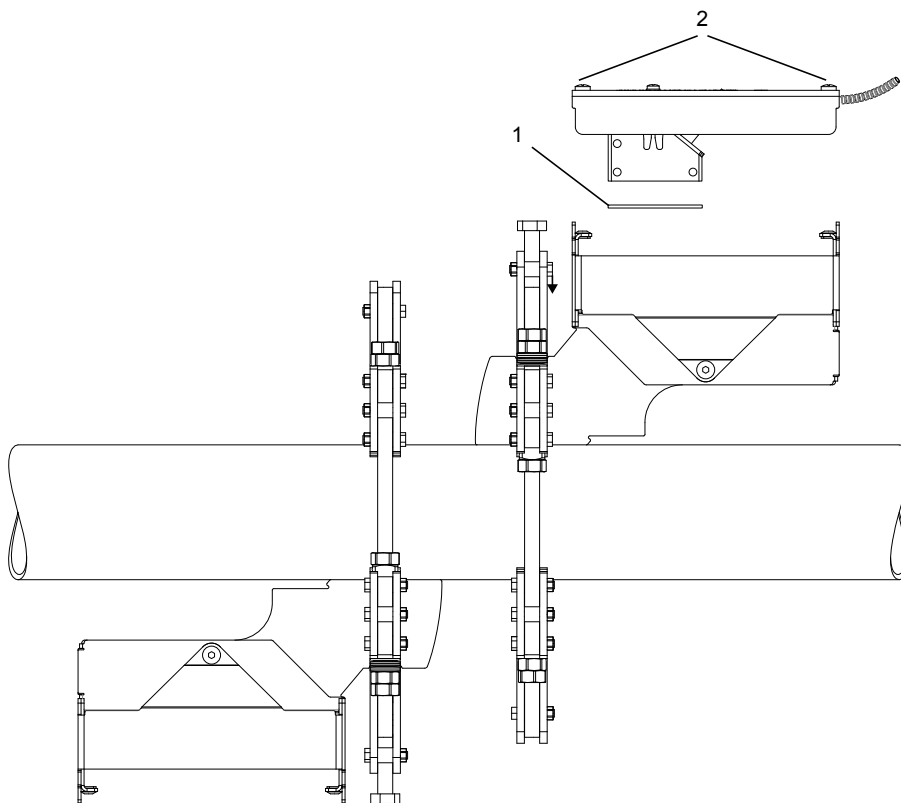
- Apriete los tornillos de la cubierta.

¡Importante!

Apriete los tornillos alternante. Una fuerza de presión elevada sobre el transductor puede provocar daños.

- Repita los pasos para el segundo transductor.

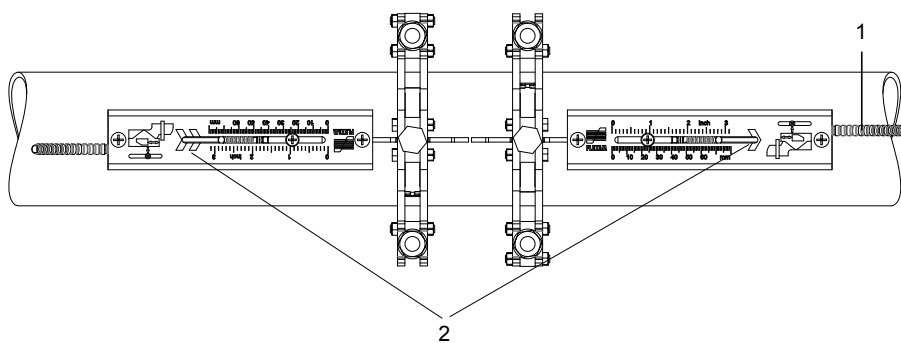
Fig. 4.62: Montaje de los transductores (configuración en modo diagonal, vista aérea)



- 1 – lámina de acoplamiento de plástico
- 2 – tornillos

Los grabados en las cubiertas forman una flecha. Los cables del transductor muestran en direcciones opuestas, véase Fig. 4.63.

Fig. 4.63: Montaje de transductores (configuración en modo de reflexión, vista lateral)



- 1 – cable del transductor
- 2 – orientación de las cajas de los transductores

Verificación de la distancia entre transductores

- Verifique la distancia entre transductores después de 30 minutos en el transmisor, véase el párrafo 5.2, cuando la lámina de acoplamiento haya alcanzado la temperatura de servicio.
- Mida la distancia entre transductores a , véase la Fig. 4.61:

$$a = 2 \cdot k + l$$

donde

- k – valor de escala
- l – distancia entre las cajas de transductor

¡Aviso!

La distancia entre los transductores debe ser ajustado correctamente.

- Corrija la distancia del transductor si el medido no corresponde con la distancia entre transductores calculada $Transd. dist.$, véase el párrafo 5.2. Para el cambio de la distancia entre transductores, véase el párrafo 4.5.
- En caso necesario, apriete los tornillos de presión.

Fig. 4.64: WaveInjector WI-400x-xx-C montado

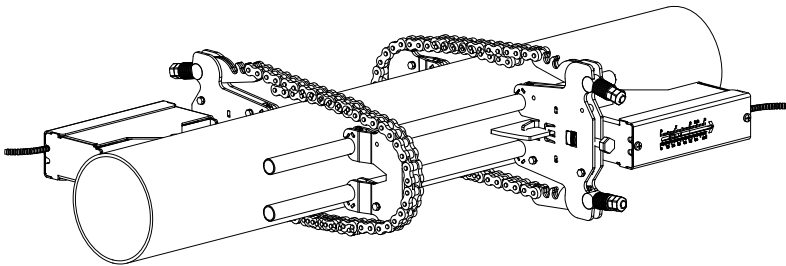
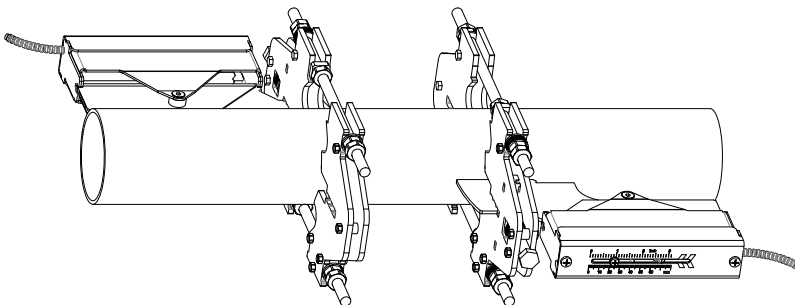


Fig. 4.65: WaveInjector WI-400x-xx-T montado



4.5 Optimización de la distancia entre transductores

El transmisor sigue visualizando los parámetros de instalación, véase el párrafo 5.2.

- Pulse ENTER.
- Introduzca la distancia entre los transductores.
- Para la optimización de la distancia entre transductores véase la instrucción de empleo FLUXUS.
- Para el cambio de la distancia entre los transductores, véase los párrafos abajo.
- Si las piezas del WaveInjector aún no han alcanzado la temperatura de servicio, verifique la distancia entre los transductores después de aprox. 30 minutos. Repita los pasos en caso necesario.

A continuación, la medición arranca automáticamente.

Cambio de la distancia entre los transductores < 20 mm

- Afloje los tornillos en las cubiertas, véase la Fig. 4.66.

¡Importante!

Afloje los tornillos alternante para evitar que la fuerza de presión elevada sobre el transductor provoque daños.

- Remueva las cubiertas.
- Afloje el tornillo de posicionamiento sin aflojarlo por completo.
- Mueva los transductores dentro de sus cubiertas. Cada transductor debe ser movido por máx. de hasta ± 10 mm.

¡Aviso!

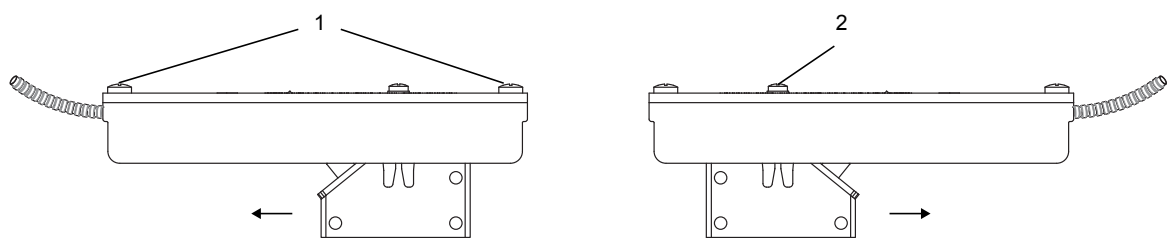
Siempre es importante mover ambos transductores.

Ejemplo

La distancia entre los transductores debe ser aumentado por 12 mm.

Cada transductor es movido dentro de su cubierta por 6 mm hacia el cable del transductor.

Fig. 4.66: Cambio de la distancia entre el transductor (< 20 mm)



- 1 – tornillos
- 2 – tornillo de posicionamiento

- Fije los transductores en las cubiertas con ayuda de los tornillos de posicionamiento.
- Para el montaje de los transductores, véase el párrafo 4.4.

Cambio de la distancia entre los transductores > 20 mm

Si la distancia entre los transductores de un WaveInjector montado debe ser cambiado de manera significativa, es necesario desmontar uno de los estribos, soportes de la cadena o soportes de fijación al tubo y luego montarlos de nuevo, véase el párrafo 4.2.

Ponga la placa de acoplamiento con un nuevo trozo de lámina de acoplamiento metálica, véase el párrafo 4.3.

¡Aviso!

Después de remover la placa de acoplamiento del tubo, la lámina de acoplamiento no puede ser reusada.

5 Arranque

5.1 Ajustes en el transmisor

Activación del modo WaveInjector

Ajustes SISTEMA\Medicion

- Seleccione Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion.

Para la selección de los elementos de menú, véase la instrucción de empleo FLUXUS.

Ajustes SISTEMA\Medicion\WaveInjector

- Pulse ENTER hasta que se visualice WaveInjector.
- Seleccione on para activar el modo WaveInjector.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si el transmisor tiene la opción WaveInjector.

Entrada de parámetros

- Seleccione en el menú principal la rama del programa Parametros.
- Pulse ENTER.

Parametros\para el canal A

- Seleccione el canal de medición al cual están conectados los transductores.
- Pulse ENTER.

Esta visualización no aparece si el transmisor dispone de un solo canal.

- Introduzca los parámetros del tubo y del fluido, véase la instrucción de empleo FLUXUS.
- Pulse ENTER después de cada entrada.

¡Aviso!

Los parámetros del tubo introducidos deben coincidir con los parámetros especificados en la orden de compra.

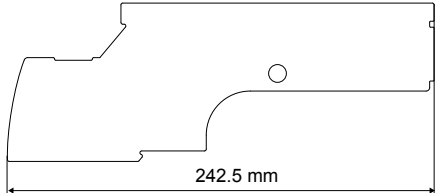
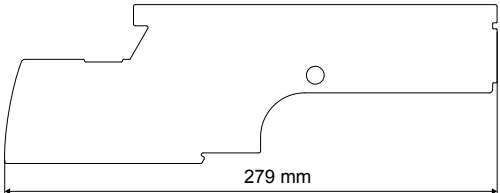
Parametros\WaveInjector\WI-400

- Desplácese a través de la lista de selección y seleccione la placa de acoplamiento del WaveInjector, véase la Tab. 5.1.
- Pulse ENTER.

Parametros\WaveInjector\With Sensorbox?

- Seleccione si para usar el WaveInjector con la caja de transductor.
- Pulse ENTER.

Tab. 5.1: Placas de acoplamiento del WaveInjector

placa de acoplamiento	WI-400	WI-400KG
tipo de transductor	M, P, Q	K, G
dimensiones		

Después de la entrada de parámetros el menú principal es visualizado.

5.2 Salida de los parámetros de instalación

Inicie una medición para visualizar los parámetros de instalación del WaveInjector.

- Seleccione la rama del programa *Medicion*.
- Pulse ENTER.

```
Medicion\Trayec. Sonido
```

- Introduzca el número de trayectorias de sonido, véase la instrucción de empleo FLUXUS.
- Pulse ENTER.

Los parámetros de instalación del WaveInjector son visualizados, véase la Fig. 5.1.

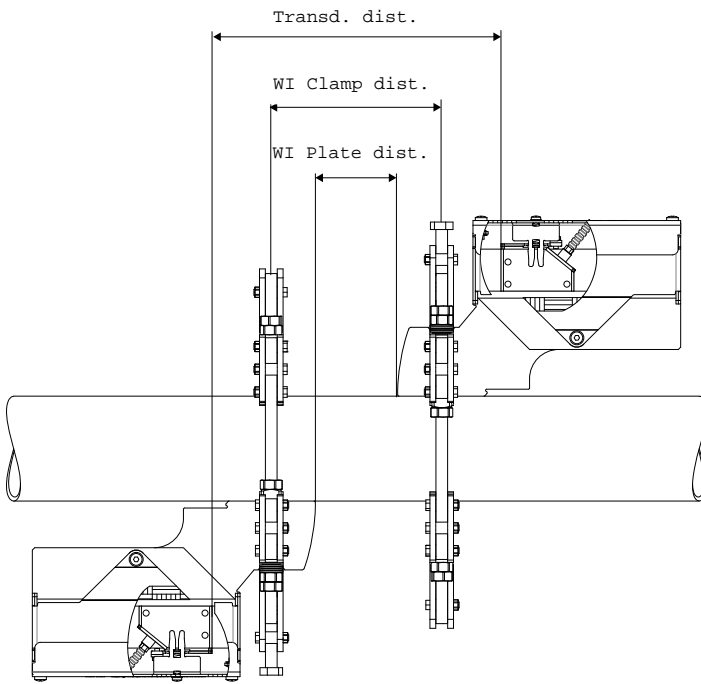
- Desplácese a través de la lista de selección y apunte los siguientes valores:

visualización	descripción
Transd. dist.	distancia entre transductores calculada
WI Clamp dist.	distancia calculada entre: <ul style="list-style-type: none"> • el soporte de cadena y estribo (WI-400x-xx-C con configuración en modo diagonal) • los estribos (WI-400x-xx-C con configuración en modo de reflexión) • los soportes de fijación al tubo (WI-400x-xx-T)
WI Plate dist.	distancia entre las placas de acoplamiento calculada
WI Transd.pos.	posición del transductor en la placa de acoplamiento (aplica únicamente para WaveInjector sin caja de transductor)

Los parámetros de instalación *WI Clamp dist.* y *WI Plate dist.* son magnitudes auxiliares. Con ayuda de estas magnitudes es posible calcular la distancia entre transductores *Transd. dist.*

Para el posicionamiento de los transductores en la caja de transductor, véase el párrafo 4.4.

Fig. 5.1: Parámetros de instalación del WaveInjector (vista aérea)



A Herramienta WI automática (opcional)

¡Peligro!



Riesgo de explosión al usar la herramienta WI automática en atmósferas explosivas

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ La herramienta WI automática no es apropiada para el uso en atmósferas explosivas. Tome precauciones conforme a las reglas y normas vigentes.

¡Advertencia!



Montaje, conexión y puesta en marcha por personal no autorizado y calificado

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Todos los trabajos en el transmisor deben ser efectuados únicamente por personal autorizado y calificado.

¡Atención!



Contacto con superficies calientes o frías

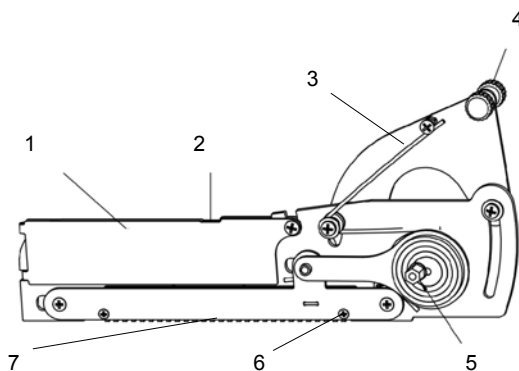
Existe el riesgo de lesionarse (p. ej. daños térmicos).

→ Observe las condiciones ambiente en el punto de medición durante el montaje. Póngase el equipo de protección personal. Observe los reglamentos vigentes.

Para la preparación del punto de medición, es posible usar la herramienta WI automática en lugar del cepillo de tubo. Esta herramienta permite obtener una superficie de contacto plana para luego poner el WaveInjector.

A continuación se describe el montaje del WaveInjector WI-400x-xx-T.

Fig. A.1: Componentes de la herramienta WI automática



- 1 – placa adaptadora
- 2 – superficie de sujeción
- 3 – resorte de torsión
- 4 – palanca reguladora (posición neutral: hasta el tope)
- 5 – perno hexagonal para la transmisión
- 6 – tornillo de retención
- 7 – elemento cortante

A.1 Preparación del punto de medición

¡Importante!

En tubos calientes, la herramienta WI automática puede ser dañada en caso de una exposición prolongada al calor. Los pasos para el alisado deben realizarse rápidamente. Una exposición prolongada al calor se manifiesta a través de un golpeteo por la herramienta WI automática durante su avance. Para evitar deterioro, jale la palanca reguladora.

¡Importante!

La herramienta WI automática no es concebida para eliminar la capa de yesca. Ella no posee la dureza necesaria y quedaría inutilizable dentro de poco tiempo. Si el tubo tiene una capa de yesca en el punto de medición, córtela con un rascador triangular con filo endurecido y luego remuévala con una lima carroceró.

- Prepare un destornillador con acumulador (max. par 5 Nm).
- Monte los soportes de fijación del WaveInjector en el tubo conforme a las instrucciones del párrafo 4.2.
- Con ayuda de la placa adaptadora desmontable, adapte la herramienta WI automática a lo largo del recorte para la placa de acoplamiento (3 mm o 5 mm) del soporte de fijación al tubo usado, véase la Fig. A.1.
- Pase la herramienta WI automática por el recorte para placa de acoplamiento del soporte de fijación al tubo hasta que la superficie de sujeción se encuentre debajo del tornillo de presión del soporte de fijación al tubo. Asegúrese de que la palanca reguladora se encuentre en posición de ralentí durante la colocación de la herramienta WI automática, véase la Fig. A.2.
- Apriete el tornillo de presión hasta que el paquete de resortes de disco se encuentre completamente comprimido.
- Coloque el destornillador con acumulador en el perno hexagonal (en caso necesario con el eje flexible entregado).
- Ponga en marcha el destornillador con acumulador y déjelo girar en sentido horario. Empuje la palanca reguladora con mucho cuidado y lentamente hacia la dirección del tubo hasta que la herramienta WI automática empiece a raspar.

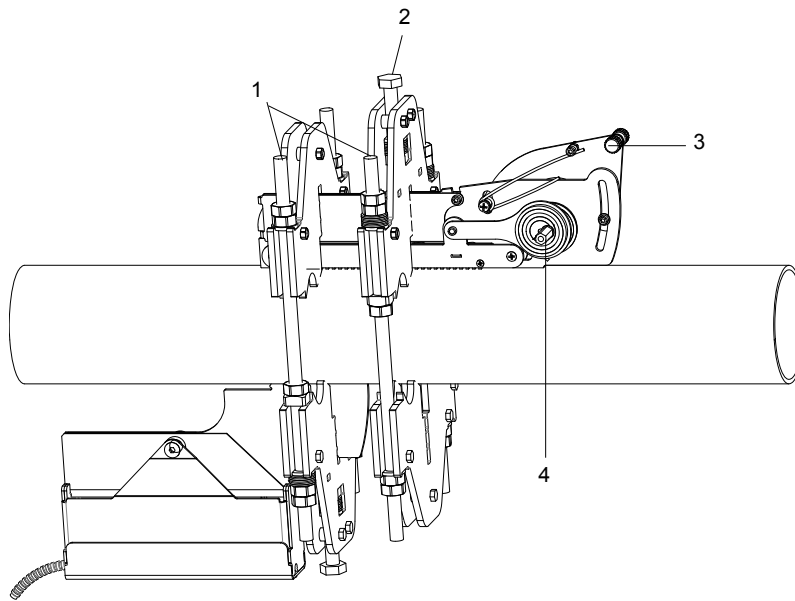
¡Importante!

Si la palanca reguladora es apretada demasiado rápido hacia el tubo, la herramienta WI automática puede bloquear y empezar a moverse sobre los puntos de apoyo. Esto debe evitarse.

- Si la herramienta WI automática bloquea, apague el destornillador con acumulador y ponga la palanca reguladora en la posición de ralentí. Encienda el destornillador con acumulador de nuevo y empuje lentamente la palanca reguladora hacia el tubo.
- Si no es posible, ni siquiera con fuerza, poner la palanca reguladora en la posición de ralentí, afloje el tornillo de presión, jale la palanca reguladora hacia atrás y vuelva a apretar el tornillo de presión.

- Deje que el destornillador con acumulador gire durante algunos segundos hasta que se formen virutas.
- Apague el destornillador con acumulador y ponga la palanca reguladora en la posición de ralentí y retire la herramienta WI automática del tubo. Inspeccione el tubo y repita, en caso necesario, los pasos para el alisado.
- Pase la placa de acoplamiento con el transductor montado a través del recorte para placa de acoplamiento del soporte de fijación al tubo y fije la placa de acoplamiento con el tornillo de presión. Use la lámina de acoplamiento. Observe que no se formen nuevas capas de yesca en tubos calientes. Si se forma una nueva capa de yesca, repita los pasos para el alisado del tubo y monte rápidamente la placa de acoplamiento.
- Repita los pasos para el segundo soporte de fijación al tubo y siga con el montaje del WaveInjector, véase el párrafo 4.3.

Fig. A.2: Herramienta WI automática montada



- 1 – soportes de fijación al tubo
- 2 – tornillo de presión
- 3 – palanca reguladora (posición neutral: hasta el tope)
- 4 – perno hexagonal para la transmisión

A.2 Cambio del elemento cortante

Si la superficie de corte del elemento cortante está desgastada o desafilada, esta debe ser reemplazada.

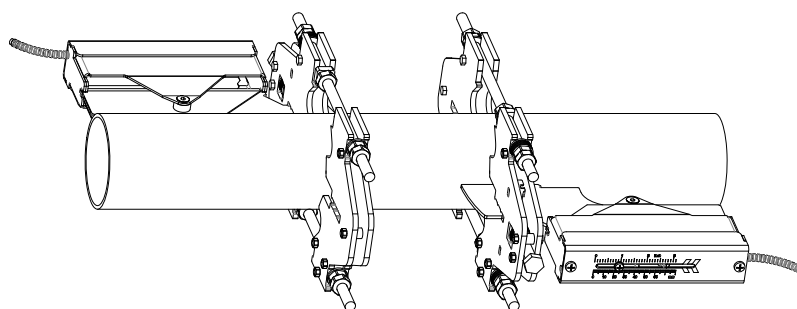
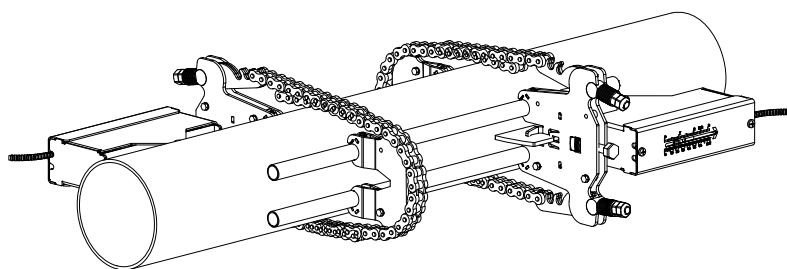
- Afloje el tornillo de retención.
- Remueva el elemento cortante de la herramienta WI automática.

El elemento cortante tiene dos superficies de corte. Si una de las superficies de corte está desgastada, el elemento cortante puede ser montado en la herramienta WI automática con la otra superficie de corte hacia abajo y ser reutilizada. Si ambas superficies de corte están desgastadas, el elemento cortante debe ser reemplazado. Póngase en contacto con FLEXIM.

- Coloque el elemento cortante en la herramienta WI automática. Este puede ser colocado de ambos lados.
- Fije el elemento cortante con el tornillo de retención.

Дополнение к руководству по эксплуатации - РУССКИЙ

WaveInjector WI-400



SUFLUXUS_WIV4-3RU

FLUXUS F60x
FLUXUS F70x
FLUXUS F80x
FLUXUS ADM 8027

FLUXUS является зарегистрированным товарным знаком компании FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH
Boxberger Str. 4
12681 Berlin
Германия

Тел.: +49 (30) 936 67 660
Факс: +49 (30) 936 67 680
Эл. почта: info@flexim.com
www.flexim.com

Дополнение к руководству по эксплуатации

FLUXUS

SUFLUXUS_WIV4-3RU, 2018-01-19

Авторское право (©) FLEXIM GmbH 2018

FLEXIM оставляет за собой право изменять содержание без предварительного уведомления.

Оглавление

1	Введение	198
2	Указания по безопасности	199
2.1	Общие указания по безопасности	199
2.2	Использование по назначению	199
2.3	Использование не по назначению	199
2.4	Указания по безопасности для пользователя	199
2.5	Указания по безопасности для эксплуатационника	199
3	Описание продукта	200
4	Установка	201
4.1	Выбор места измерения	201
4.2	Установка держателей цепи, скоб и креплений к трубе	206
4.3	Установка стыковочных пластин	224
4.4	Установка датчиков	230
4.5	Оптимизация расстояния между датчиками	235
5	Ввод в эксплуатацию	236
5.1	Настройки преобразователя	236
5.2	Вывод параметров установки	237
A	Автоматический инструмент WI (опция)	239

1 Введение

Данное дополнение действительно только совместно с руководством по эксплуатации ультразвукового расходомера FLUXUS. Перед использованием волнового инжектора WaveInjector необходимо прочесть и усвоить данное дополнение, руководство по эксплуатации и указания по безопасности. Все работы на волновом инжекторе WaveInjector должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом, который в состоянии выявлять риски и возможные опасности и избегать их.

Для измерения с волновым инжектором WaveInjector преобразователь должен быть оснащен опцией WaveInjector.

Представление предупреждений

Данное дополнение содержит предупреждения, обозначенные следующим образом:

Опасность!



Вид и источник опасности

Опасность с высокой вероятностью, которая может привести к смерти или серьезным травмам, если ее не избежать.

→ Меры предотвращения

Предупреждение!



Вид и источник опасности

Опасность с средней вероятностью, которая может привести к смерти или серьезным травмам, если ее не избежать.

→ Меры предотвращения

Внимание!



Вид и источник опасности

Опасность с низкой вероятностью, которая может привести к небольшим или средним травмам, если ее не избежать.

→ Меры предотвращения

Важно!

Этот текст содержит важные указания, которые следует соблюдать, чтобы избежать материального ущерба.

Уведомление!

Этот текст содержит важные указания об использовании измерительного устройства.

Хранение дополнения

Данное дополнение должно всегда быть под рукой в месте эксплуатации измерительного устройства. Оно должно всегда быть в распоряжении пользователя.

Отзыв пользователей

Были предприняты все необходимые меры, чтобы избежать ошибок в данном дополнении. Если Вы, тем не менее, обнаружите какую-либо ошибочную или отсутствующую информацию, пожалуйста, сообщите нам об этом. Мы будем благодарны за предложения и комментарии касательно концепции и Вашего опыта работы с измерительным устройством.

Если Вы имеете предложения по улучшению документации, в частности, данного дополнения, сообщите нам, чтобы мы смогли принять эти предложения во внимание при переиздании.

Авторское право

В содержание данного дополнения могут быть в любой момент внесены изменения. Все авторские права принадлежат FLEXIM GmbH. Не допускается размножать данное дополнение и его части в какой-либо форме без письменного разрешения компании FLEXIM.

2 Указания по безопасности

2.1 Общие указания по безопасности

Перед началом работ полностью и тщательно прочитайте данное дополнение и руководство по эксплуатации ультразвукового расходомера FLUXUS. Несоблюдение указаний, в частности указаний по безопасности, представляет опасность для здоровья и может привести к материальному ущербу. Если у Вас есть вопросы, обратитесь к компании FLEXIM.

При установке или использовании измерительного устройства соблюдайте условия окружающей среды и установки, указанные в документации. Измерительное устройство состоит из преобразователя, датчиков и принадлежностей.

В случае помех или ущерба при установке или использовании измерительного устройства, обратитесь к компании FLEXIM.

Если место измерения находится во взрывоопасной зоне, следует определить зону опасности и взрывоопасную атмосферу. Преобразователь, датчики и принадлежности должны быть пригодны для условий и допущены к применению в этой зоне. Волновой инжектор WaveInjector входит в комплект принадлежностей.

Перед каждым использованием следует проверить надлежащее состояние и эксплуатационную надежность волнового инжектора WaveInjector. Неавторизованные изменения или перестройки волнового инжектора WaveInjector не допускаются.

Благодаря соответствующему обучению и опыту, персонал должен быть достаточно квалифицированным для выполнения работ.

Соблюдайте "Указания по безопасности при применении во взрывоопасных зонах" (смотри документ SIFLUXUS).

Соблюдайте указания по опасным веществам и соответствующие паспорта безопасности вещества.

2.2 Использование по назначению

Волновой инжектор WaveInjector является креплением датчика для ультразвукового измерения расхода при экстремальных температурах.

- Чтобы обеспечить использование по назначению, соблюдайте все указания в данном дополнении.
- Любое другое или дальнейшее использование может создать опасность. На него гарантия не распространяется. Ответственность за возникший вследствие такого использования ущерб несет исключительно эксплуатационник или пользователь.
- Соблюдайте рабочие условия, например, рабочую температуру. По техническим данным волнового инжектора WaveInjector смотри Техническую спецификацию.

2.3 Использование не по назначению

Использованием не по назначению в смысле неправильного применения считаются:

- любые работы на волновом инжекторе WaveInjector без соблюдения всех указаний в данном дополнении
- использование сочетаний преобразователя, датчиков и принадлежностей, не предусмотренных компанией FLEXIM
- установка преобразователя, датчиков и принадлежностей во взрывоопасных зонах, в которых они не допущены к применению
- выполнение работ на волновом инжекторе WaveInjector (например, установка, разборка, подключение, ввод в эксплуатацию, управление, техническое обслуживание) не уполномоченным и квалифицированным персоналом

2.4 Указания по безопасности для пользователя

Все работы на волновом инжекторе WaveInjector должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом. Соблюдайте указания по безопасности в данном дополнении. По техническим данным волнового инжектора WaveInjector смотри Техническую спецификацию.

- Соблюдайте правила по технике безопасности в месте эксплуатации.
- Используйте только поставленные крепления и датчики и предназначенные принадлежности.
- Всегда носите необходимые средства индивидуальной защиты.

2.5 Указания по безопасности для эксплуатационника

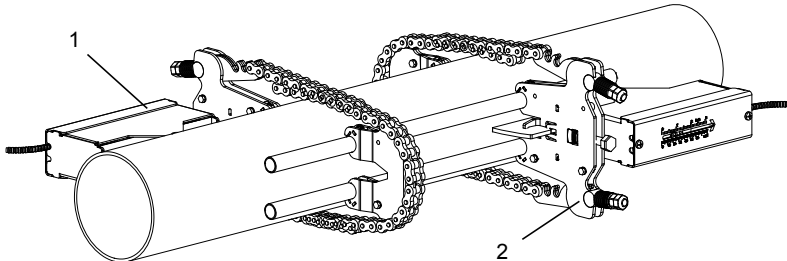
- Эксплуатационник должен обучить персонала выполнению работ. Он должен предоставить персоналу необходимые средства индивидуальной защиты и дать ему обязательное указание их носить. Рекомендуется оценить опасности рабочего места.
- Кроме указаний по безопасности в данном дополнении следует соблюдать правила по технике безопасности, охране труда и защите окружающей среды, действующие в области применения волнового инжектора WaveInjector.
- Волновой инжектор WaveInjector не требует технического обслуживания. Эксплуатационник должен регулярно проводить проверки на наличие изменений или повреждений, которые могут представлять опасность. Если у Вас есть вопросы, обратитесь к компании FLEXIM.
- Соблюдайте указания по установке волнового инжектора WaveInjector (смотри раздел 4).

3 Описание продукта

Волновой инжектор WaveInjector является креплением датчика для ультразвукового измерения расхода при экстремальных температурах (смотри Рис. 3.1 и Рис. 3.2). По диапазону рабочих температур волнового инжектора WaveInjector смотри Техническую спецификацию.

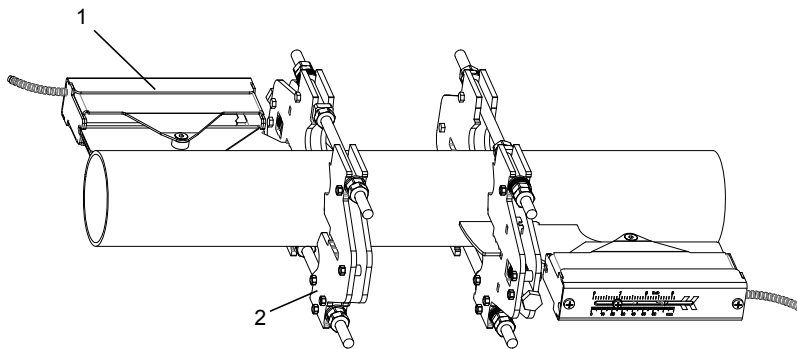
Модели

Рис. 3.1: Волновой инжектор WaveInjector WI-400х-хх-С(здесь в диагональном расположении)



- 1 – коробка датчика со стыковочной пластиной
2 – скоба и держатель цепи с цепью

Рис. 3.2: Волновой инжектор WaveInjector WI-400х-хх-Т(здесь в диагональном расположении)



- 1 – коробка датчика со стыковочной пластиной
2 – крепление к трубе с резьбовыми стержнями

Использование стыковочной пластины

Стыковочная пластина устанавливается между датчиком и стенкой трубы. Благодаря ее эффекту охлаждения создается разность температур между поверхностью трубы и контактной поверхностью датчика.

Кроме того, стыковочная пластина обладает хорошей звуковой проводимостью и позволяет передавать ультразвук между датчиком и стенкой трубы практически без потерь.

Акустический контакт создается:

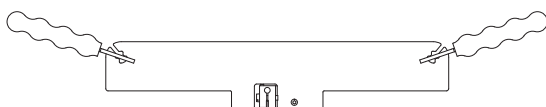
- пластмассовой контактной фольгой между датчиком и стыковочной пластиной
- металлической контактной фольгой между стыковочной пластиной и поверхностью трубы

Использование инструмента для сглаживания трубы

Поставленный инструмент для сглаживания трубы (смотри Рис. 3.3) используется для:

- выравнивания держателей цепи, скоб и креплений к трубе
- проверки ровности поверхности трубы (лекальная линейка)
- сглаживания поверхности трубы (в месте измерения)

Рис. 3.3: Инструмент для сглаживания трубы



4 Установка

Предупреждение!



Выполнение установки, подключения и ввода в эксплуатацию не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Физический или материальный ущерб как и опасные ситуации возможны.

→ Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Внимание!



Контакт с горячими или холодными поверхностями

Опасность травмирования (например, термические ранения)

→ При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения. Носите предписанные средства индивидуальной защиты. Соблюдайте действующие предписания.

Внимание!



Волновой инжектор WaveInjector имеет острые кромки (например, на коробке датчика, инструменте для сглаживания трубы или на креплении к трубе).

Опасность порезов!

→ Носите предписанные средства индивидуальной защиты. Соблюдайте действующие предписания.

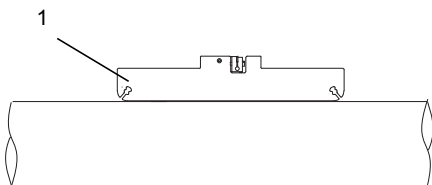
4.1 Выбор места измерения

Важно!

Труба должна быть достаточно стабильной, чтобы выдержать давление, создаваемое волновым инжектором WaveInjector.

- Соблюдайте указания по выбору места измерения (смотри руководство по эксплуатации FLUXUS).
- Убедитесь, что параметры выбранного места измерения совпадают с параметрами, указанными при заказе (например, внешний диаметр трубы, диапазон температур). По диапазону рабочих температур волнового инжектора WaveInjector смотри Техническую спецификацию.
- Соблюдайте толщину стенки трубы. При установке крепления к трубе действуют большие силы нажатия. Труба не должна деформироваться. При стальных трубах толщина стенки 3 мм обычно достаточной, чтобы труба не повредилась.
- Поверхность трубы в месте измерения должна быть как можно ровнее. Проверьте ровность с помощью верхней стороны инструмента для сглаживания трубы (смотри Рис. 4.1).

Рис. 4.1: Проверка ровности поверхности трубы в месте измерения



1 – инструмент для сглаживания трубы

Если труба имеет теплоизоляцию, ее следует адаптировать. По минимальным расстояниям между стыковочной пластиной и теплоизоляцией смотри подраздел 4.1.1.

Если труба имеет подогреватель, он не должен иметь прямого контакта со стыковочной пластиной. По минимальному расстоянию между стыковочной пластиной и подогревателем смотри подраздел 4.1.2.

При применении под открытым небом следует защитить волновой инжектор WaveInjector от непогоды (смотри подраздел 4.1.3).

4.1.1 Трубы с теплоизоляцией

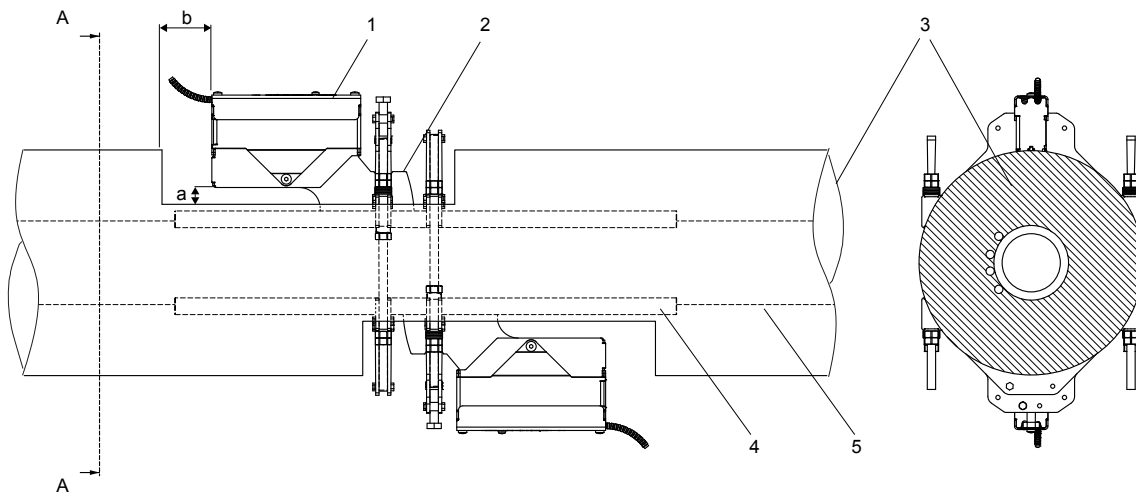
Важно!

Перегрев или переохлаждение датчиков может привести к отказу измерения или повреждениям датчиков. Соблюдайте минимальные расстояния между стыковочной пластиной и теплоизоляцией (смотри Рис. 4.2).

Волновой инжектор WaveInjector теплоизолировать не следует, так как иначе теплообмен на стыковочной пластине сокращается и допустимый диапазон рабочих температур датчиков может быть превышен. Теплообмен между стыковочной пластиной и окружающей средой надо всегда обеспечивать.

По минимальным расстояниям между стыковочной пластиной и теплоизоляцией смотри Рис. 4.2.

Рис. 4.2: Расстояния между стыковочной пластиной и теплоизоляцией



$a \geq 20 \text{ мм}$
 $b \geq 60 \text{ мм}$

- 1 – коробка датчика
- 2 – стыковочная пластина
- 3 – теплоизоляция
- 4 – направляющий стержень
- 5 – труба

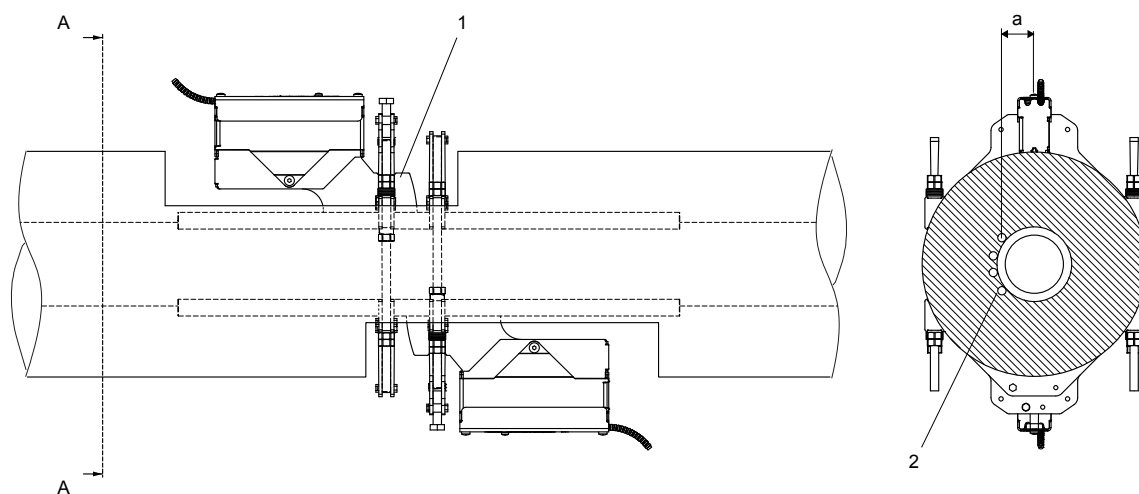
4.1.2 Трубы с подогревателем

Важно!

Перегрев датчиков может привести к отказу измерения или повреждениям датчиков. Соблюдайте минимальное расстояние между стыковочной пластиной и подогревателем (смотри Рис. 4.3).

Стыковочная пластина не должна иметь прямого контакта с подогревателем. По минимальному расстоянию между стыковочной пластиной и подогревателем смотри Рис. 4.3.

Рис. 4.3: Расстояние между стыковочной пластиной и подогревателем



$a \geq 30$ мм

- 1 – стыковочная пластина
- 2 – подогреватель

4.1.3 Защита от непогоды при применении под открытым небом

При применении под открытым небом следует защитить волновой инжектор WaveInjector (в частности стыковочную пластину и коробку датчика) от дождя и влажности.

Важно!

Защитите волновой инжектор WaveInjector от дождя и влажности. При применении под открытым небом используйте защиту от непогоды. Соблюдайте минимальные расстояния между стыковочной пластиной и защитой от непогоды.

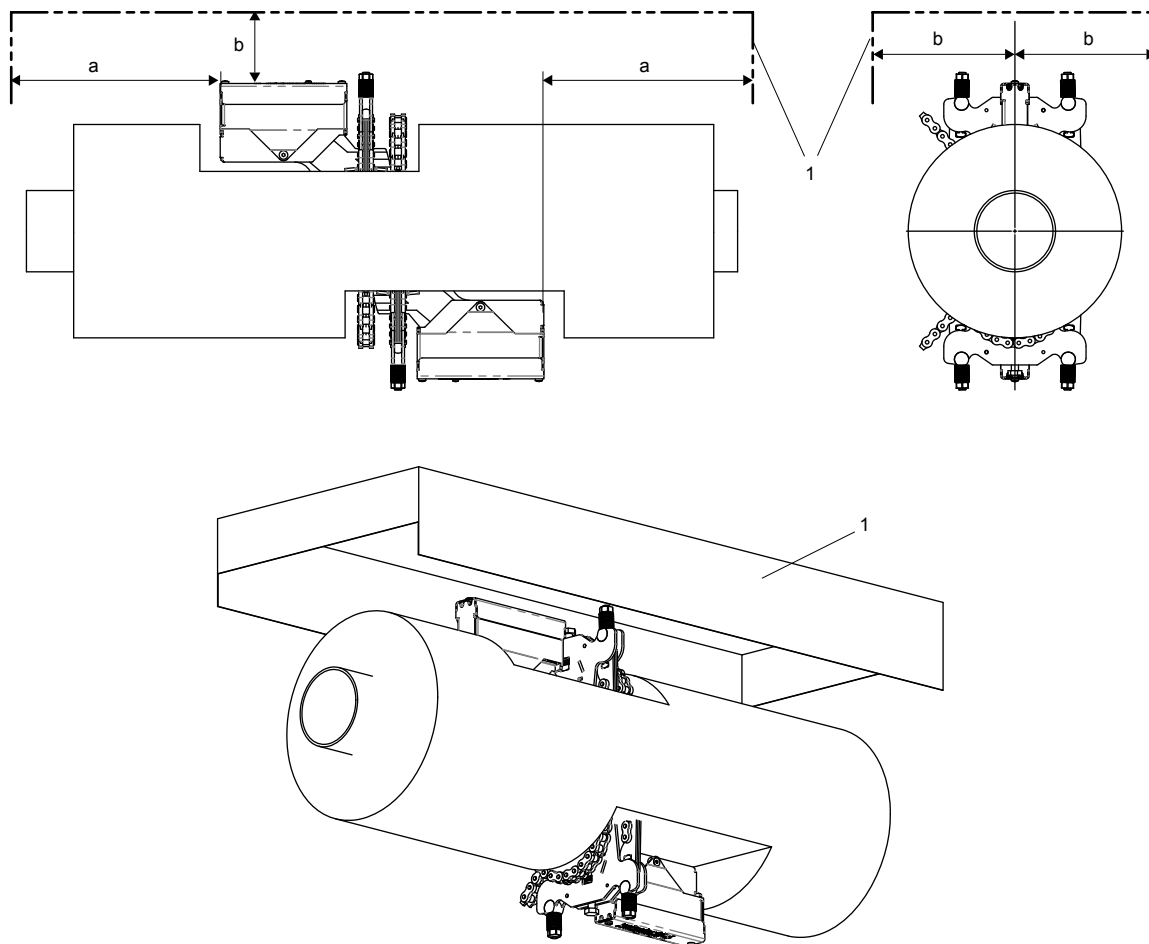
Защита от непогоды не должна полностью покрывать волновой инжектор WaveInjector. По меньшей мере 2 стороны защиты от непогоды должны остаться открытыми, чтобы обеспечить теплообмен с окружающей средой.

Для установки защиты от непогоды нельзя использовать детали из комплекта поставки волнового инжектора WaveInjector.

Защита от непогоды на горизонтальной трубе

По минимальным расстояниям между стыковочной пластиной и защитой от непогоды смотри Таб. 4.1.

Таб. 4.1: Минимальные расстояния между стыковочной пластиной и защитой от непогоды



1 – защита от непогоды

Температура среды ≤ 400 °C

$a \geq 60$ мм

$b \geq 100$ мм

Температура среды > 400 °C

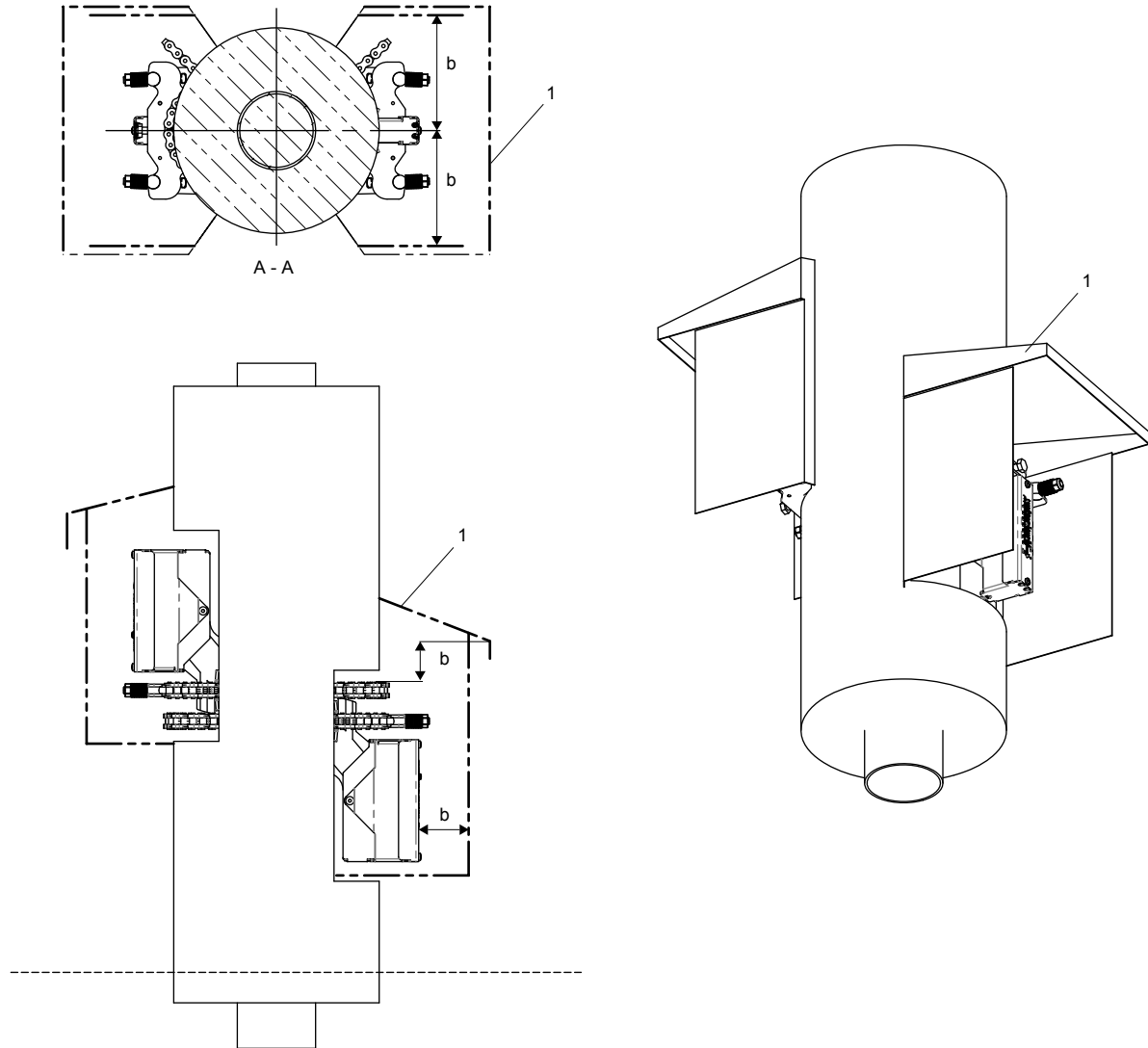
$a \geq 200$ мм

$b \geq 300$ мм

Защита от непогоды на вертикальной трубе

По минимальным расстояниям между стыковочной пластиной и защитой от непогоды смотри Таб. 4.2.

Таб. 4.2: Минимальные расстояния между стыковочной пластиной и защитой от непогоды



1 – защита от непогоды

Температура среды $\leq 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

$b \geq 100\text{ мм}$

Температура среды $> 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

$b \geq 300\text{ мм}$

4.2 Установка держателей цепи, скоб и креплений к трубе

- Выберите место измерения в соответствии с указаниями в подразделе 4.1.
- По установке преобразователя смотри руководство по эксплуатации FLUXUS.
- По подключению датчиков и питания напряжения к преобразователю смотри руководство по эксплуатации FLUXUS.

4.2.1 Подготовка трубы

Внимание!



Контакт со шлифовальной пылью

Опасность травмирования (например, одышка, реакции кожи, раздражения глаз)

→ Носите предписанные средства индивидуальной защиты. Соблюдайте действующие предписания.

Очистка трубы

Для измерения требуется хороший акустический контакт со стенкой трубы. Поэтому поверхность трубы в выбранном месте измерения должна быть ровной и чистой.

- Очистите трубу по всей окружности и по длине волнового инжектора WaveInjector.
- Удалите ржавчину, отслоенную краску или окалину.
- Обратите внимание на то, чтобы при очистке на поверхности трубы не образовались неровности.

Разметка трубы

Перед установкой следует разметить места на трубе, где будут расположены держатели цепи, скобы или крепления к трубе:

- при измерении в диагональном расположении смотри Рис. 4.4
- при измерении в расположении отражения смотри Рис. 4.5

Рис. 4.4: Шаги разметки трубы (диагональное расположение)

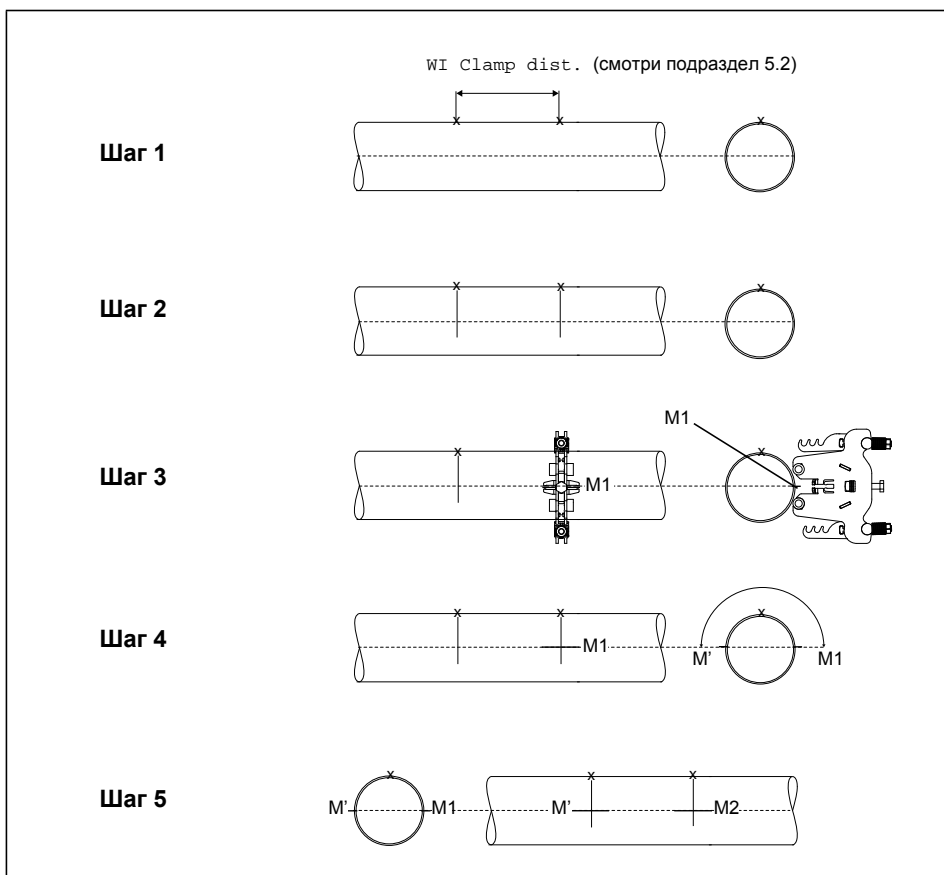
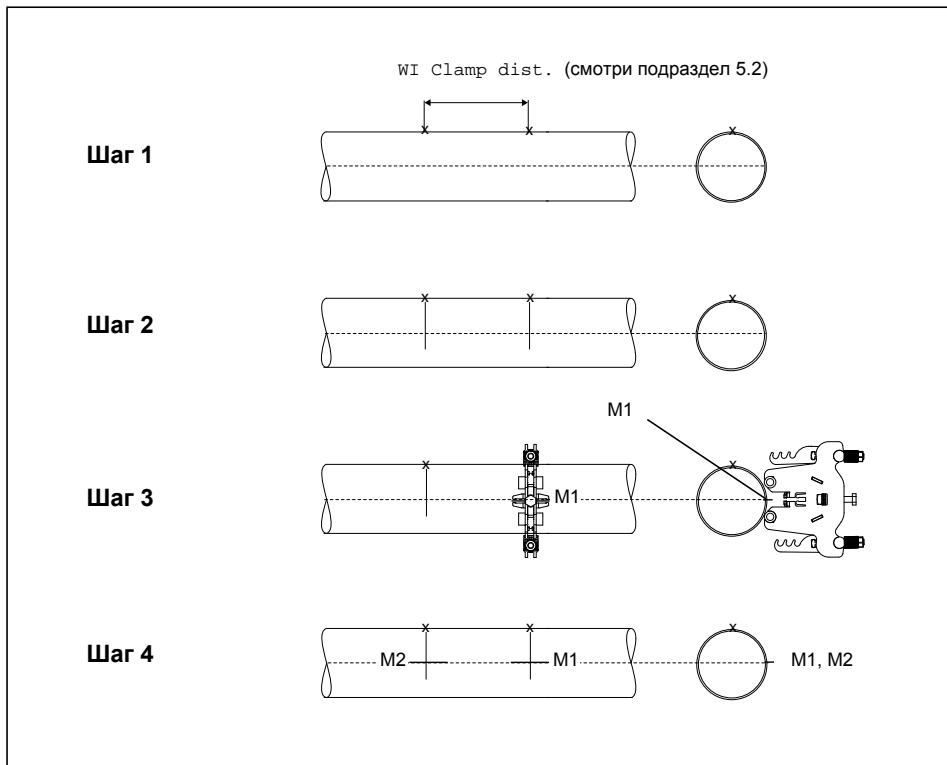


Рис. 4.5: Шаги разметки трубы (расположение отражения)



4.2.2 Установка для волнового инжектора WaveInjector WI-400x-xx-C (диагональное расположение)

При измерении в диагональном расположении держатели цепи и скобы устанавливаются на противоположных сторонах трубы (смотри Рис. 4.6).

Рис. 4.6: Установленные держатели цепи и скобы (диагональное расположение)

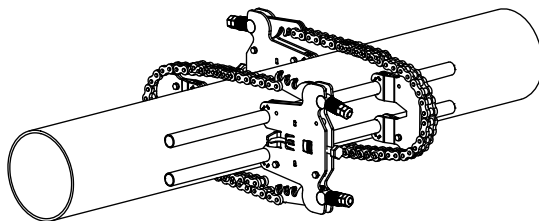
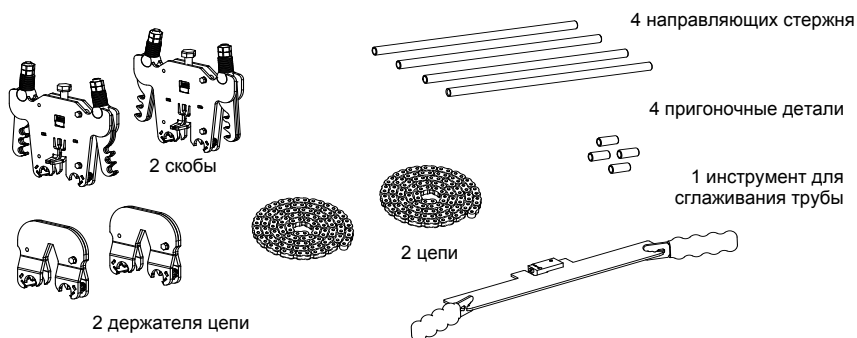
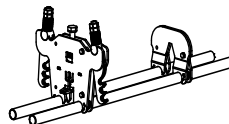
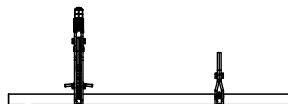
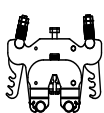
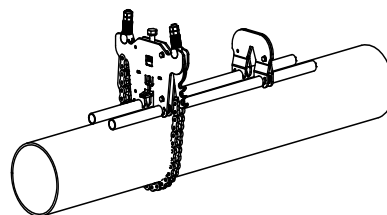
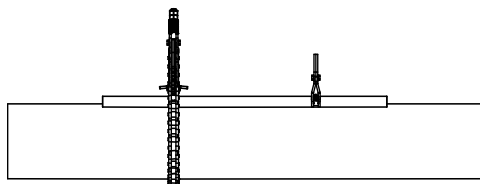
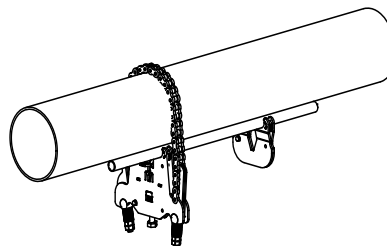
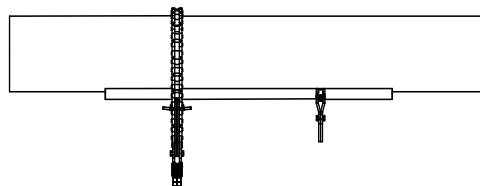
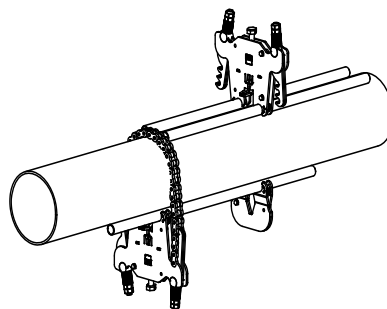
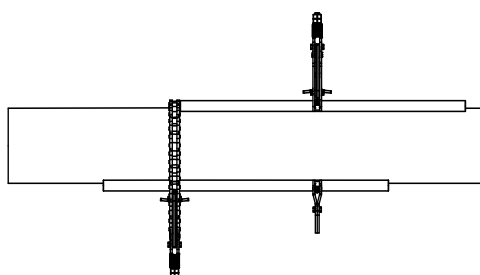
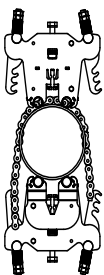
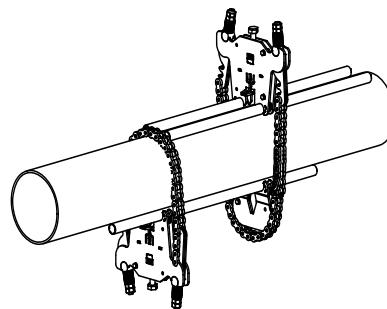
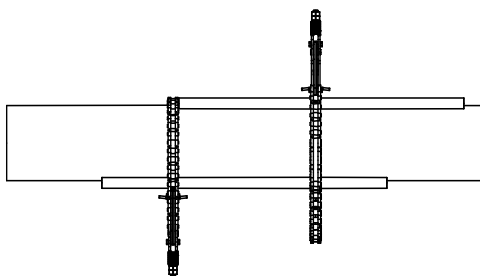
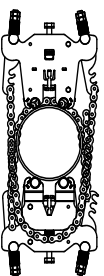


Рис. 4.7: Комплект поставки

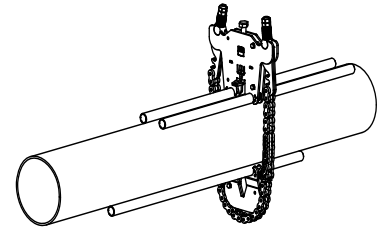
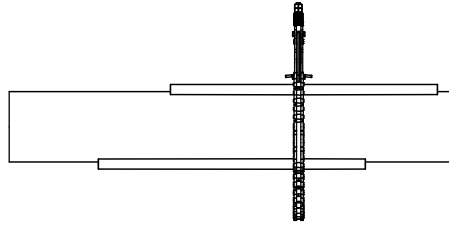


Обзор шагов установки

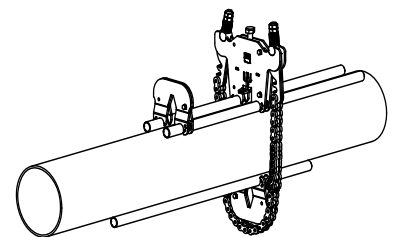
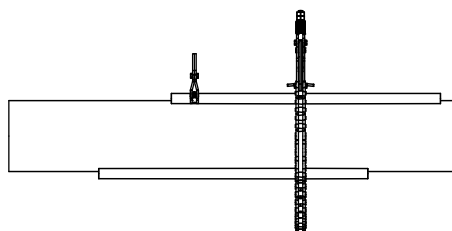
По подробному описанию установки смотри подразделы ниже.

Шаг 1**Шаг 2****Шаг 3****Шаг 4****Шаг 5**

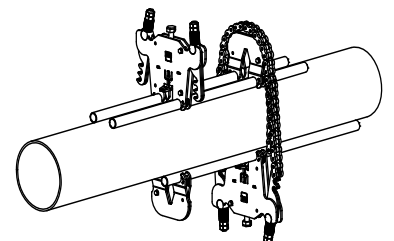
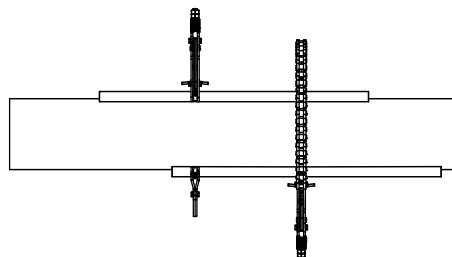
Шаг 6



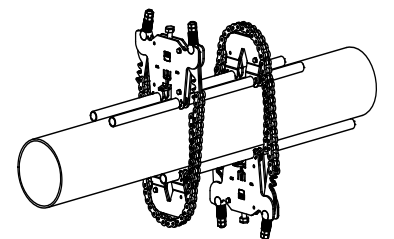
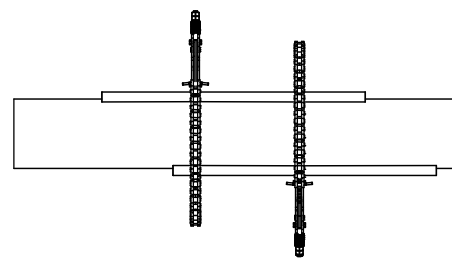
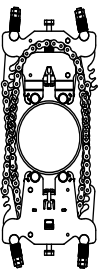
Шаг 7



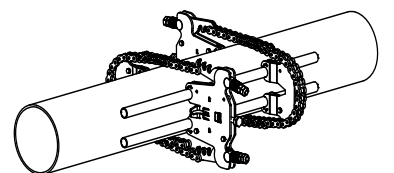
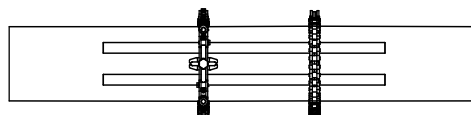
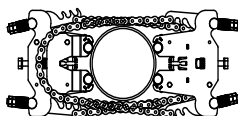
Шаг 8



Шаг 9

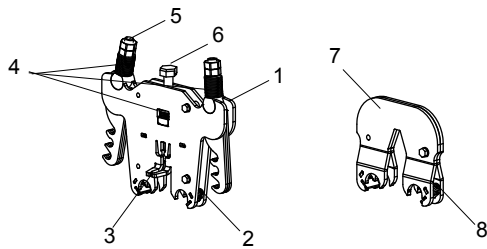


Шаг 10



Устройство скобы и держателя цепи

Рис. 4.8: Устройство скобы и держателя цепи



- 1 – скоба
- 2 – винт (скобы)
- 3 – прорезь для стыковочной пластины
- 4 – пакет тарельчатых пружин
- 5 – гайка
- 6 – прижимной винт
- 7 – держатель цепи
- 8 – винт (держателя цепи)

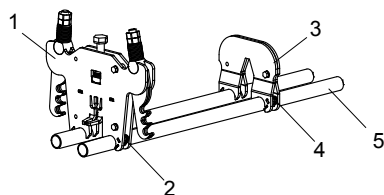
Установка скобы и держателя цепи

Уведомление!

Для установки на горизонтальной трубе выберите место измерения, где можно прикрепить датчики скобу к трубе, чтобы звуковые волны распространялись в трубе в горизонтальном направлении. Тогда твердые частицы или жидкость на дне и газовые пузыри в верхней части трубы не смогут мешать правильному распространению сигнала.

- Поставьте скобу и держатель цепи на направляющие стержни (смотри Рис. 4.9).
- Сдвиньте скобу до концов направляющих стержней так, чтобы приблизительно 2 см стержней еще выдавались вперед.
- Разместите держатель цепи на расстоянии выше чем WI Clamp dist. от скобы (смотри подраздел 5.2).
- Затяните винты скобы и держателя цепи.

Рис. 4.9: Установка скобы и держателя цепи

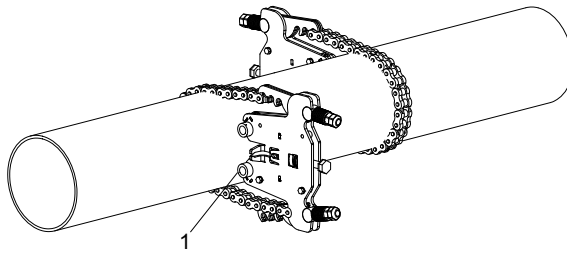


- 1 – скоба
- 2 – винт (скобы)
- 3 – держатель цепи
- 4 – винт (держателя цепи)
- 5 – направляющий стержень

Уведомление!

Если направляющие стержни слишком коротки для расстояния, используются пригоночные детали. Держатели цепи и направляющие стержни тогда не устанавливаются (смотри Рис. 4.10).

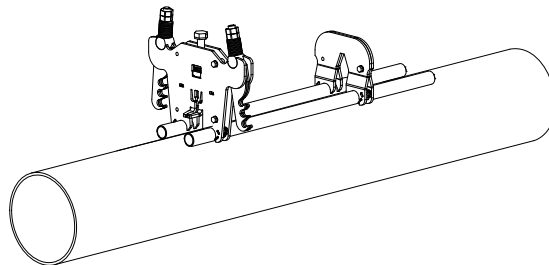
Рис. 4.10: Установка с пригоночными деталями



1 – пригоночные детали

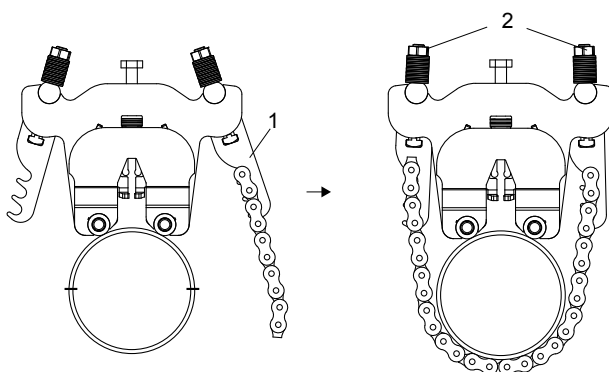
- Поставьте установленную скобу и установленный держатель цепи на трубу (смотри Рис. 4.11).

Рис. 4.11: Размещение на трубе



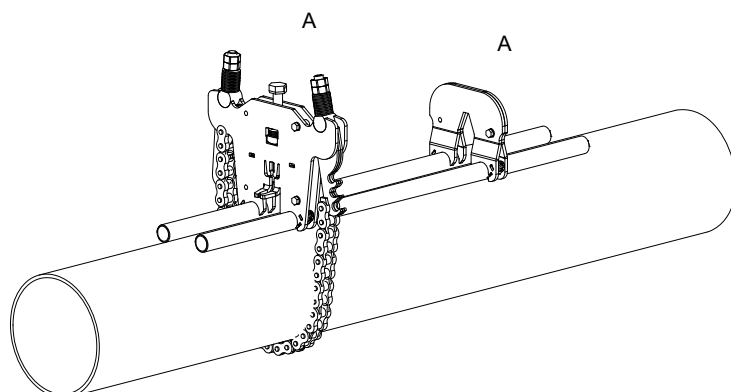
- Вдавите цепь в крючок цепи на скобе (зубцы на внутренней стороне, смотри Рис. 4.12).
- Разместите цепь вокруг трубы и натяните ее.
- Вдавите конец цепи во второй крючок цепи на скобе.
- Закрепите цепь, скобу и держатель цепи на трубе, слегка затянув гайки.

Рис. 4.12: Установка цепи



1 – крючок цепи
2 – гайка

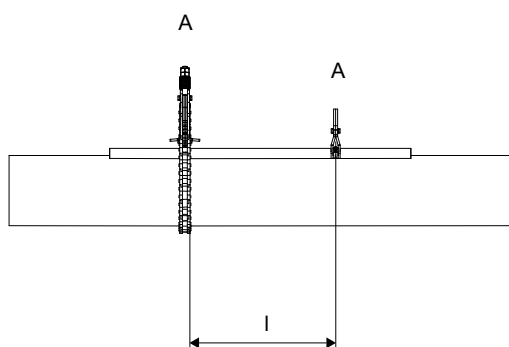
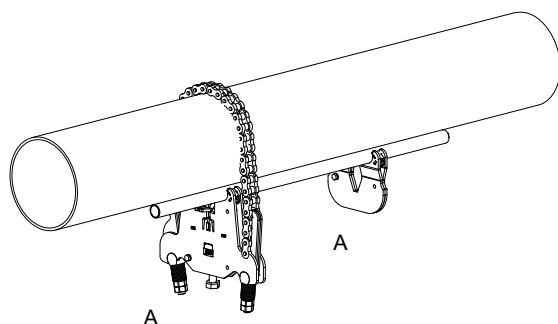
Рис. 4.13: Установленная скоба А и установленный держатель цепи А



Установка скобы В

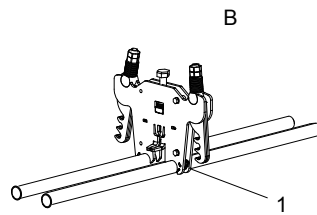
- Измерьте расстояние l между цепью и держателем цепи А (смотри Рис. 4.13 и Рис. 4.14).
- Поверните устройство на 180° на трубе (смотри Рис. 4.15).

Рис. 4.14: Расстояние между цепью и держателем цепи А (вид сбоку)

Рис. 4.15: Повернутое на 180° устройство

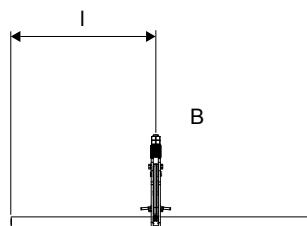
- Поставьте скобу В на расстоянии l на направляющие стержни (смотри Рис. 4.16 и Рис. 4.17).
- Затяните винты скобы (смотри Рис. 4.16).

Рис. 4.16: Установка скобы В



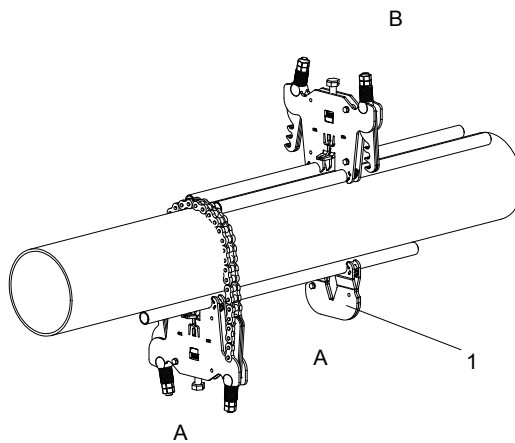
1 – винт

Рис. 4.17: Скоба В на расстоянии l



- Поставьте скобу и направляющие стержни на трубу (смотри Рис. 4.18).
- Разместите скобу напротив держателя цепи.

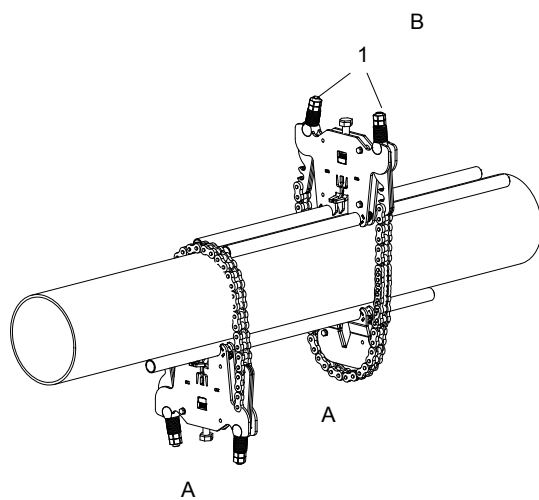
Рис. 4.18: Размещение на трубе



1 – держатель цепи

- Вдавите цепь в крючок цепи на скобе (зубцы на внутренней стороне, смотри Рис. 4.12).
- Разместите цепь вокруг трубы и противоположного держателя цепи и натяните ее.
- Вдавите конец цепи во второй крючок цепи на скобе.
- Закрепите цепь, скобу и держатель цепи на трубе, слегка затянув гайки (смотри Рис. 4.19).
- Проверьте, совпадают ли расстояния a_1 и a_2 (смотри Рис. 4.20).
- Поверните устройство на 180° на трубе (смотри Рис. 4.21).

Рис. 4.19: Установка цепи



1 – гайка

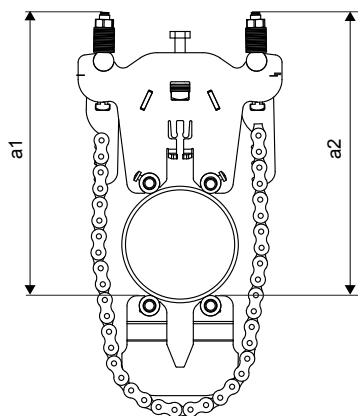
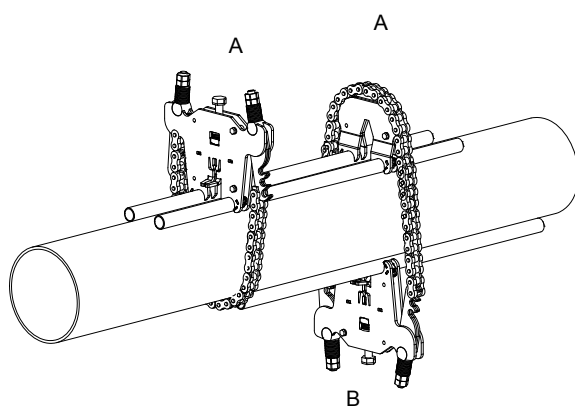
Рис. 4.20: Расстояния a_1 и a_2 

Рис. 4.21: Повернутое на 180° устройство



Снятие скобы А

- Снимите цепь и скобу А с трубы (смотри Рис. 4.21 и Рис. 4.22).
- Поверните устройство на 180° на трубе (смотри Рис. 4.23).

Рис. 4.22: Снятие скобы А

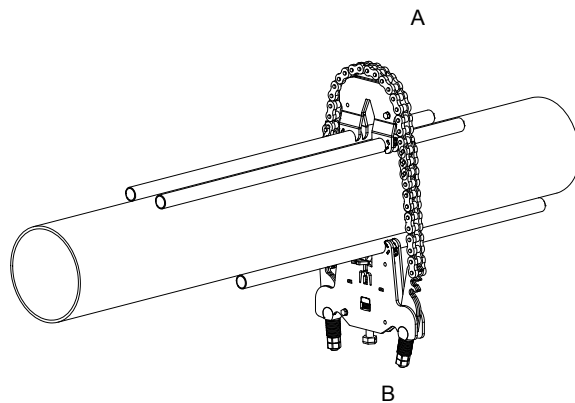
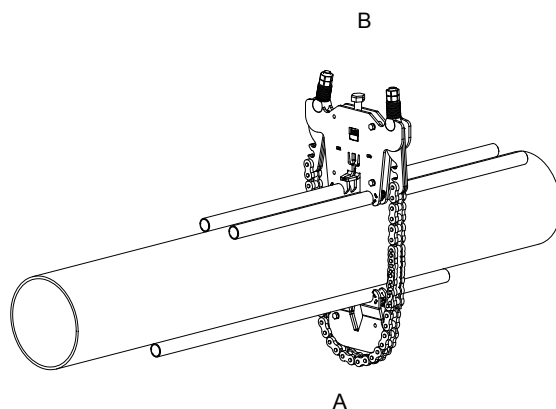
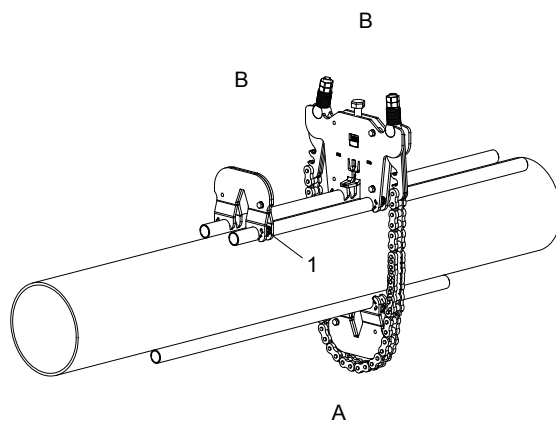


Рис. 4.23: Повернутое на 180° устройство

**Установка держателя цепи В**

- Поставьте держатель цепи В на расстоянии WI Clamp dist. на трубу (смотри подраздел 5.2, Рис. 4.24 и Рис. 4.25).
- Затяните винты на держателе цепи.
- Поверните устройство на 180° на трубе (смотри Рис. 4.26).

Рис. 4.24: Установка держателя цепи В



1 – ВИНТ

Рис. 4.25: Расстояние между скобой и держателем цепи (вид сбоку)

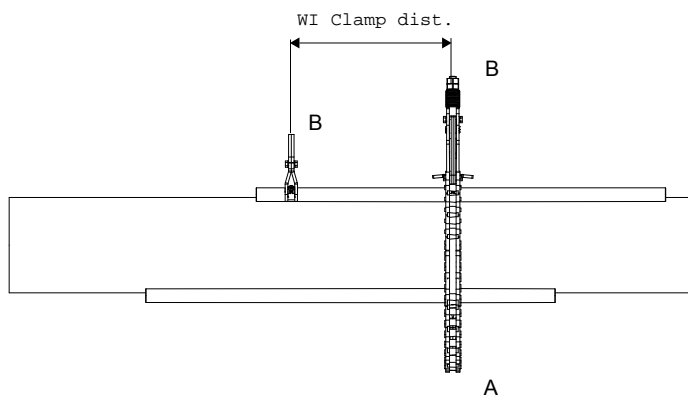
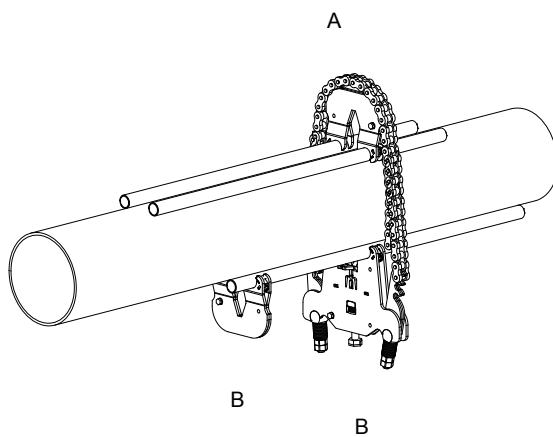


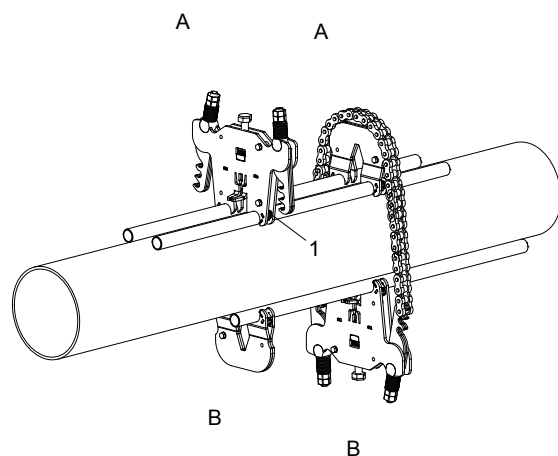
Рис. 4.26: Повернутое на 180° устройство



Установка скобы A

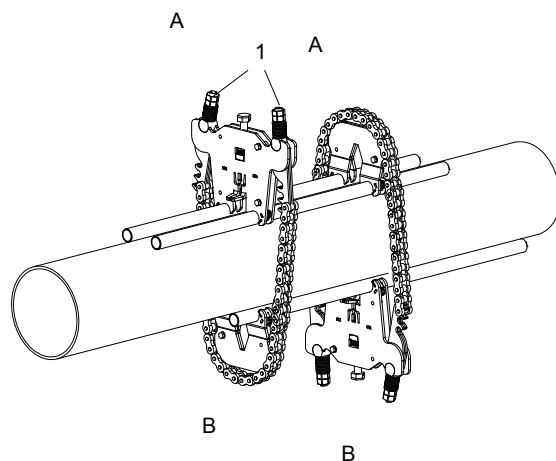
- Поставьте скобу A на расстоянии WI Clamp dist. на трубу (смотри подраздел 5.2 и Рис. 4.27).
- Разместите скобу напротив держателя цепи.
- Затяните винты скобы.
- Вдавите цепь в крючок цепи на скобе (зубцы на внутренней стороне, смотри Рис. 4.12).
- Разместите цепь вокруг трубы и противоположного держателя цепи и натяните ее.
- Вдавите конец цепи во второй крючок цепи на скобе.
- Закрепите цепь, скобу и держатель цепи на трубе, слегка затянув гайки (смотри Рис. 4.28).
- Проверьте, совпадают ли расстояния a1 и a2 (смотри Рис. 4.20).

Рис. 4.27: Установка скобы А



1 – винт

Рис. 4.28: Установка цепи

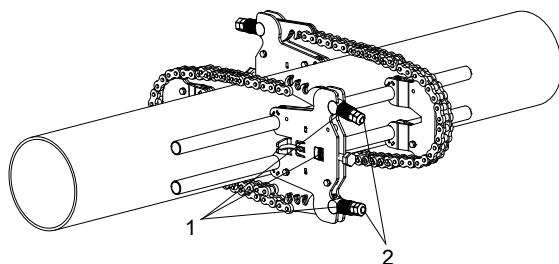


1 – гайка

Выравнивание устройства

- Разместите скобу и держатель цепи на уровне разметок на боках трубы (смотри Рис. 4.4). Используйте при этом инструмент для сглаживания трубы.
- Затяните гайки обеих скоб (смотри Рис. 4.29):
 - Затяните попеременно обе гайки каждой скобы таким образом, чтобы устройство не заклинило или сдвинулось с места.
 - Пакеты тарельчатых пружин не должны быть полностью сжаты.

Рис. 4.29: Выравнивание устройства



- 1 – пакет тарельчатых пружин
2 – гайка

4.2.3 Установка для волнового инжектора WaveInjector WI-400х-хх-С (расположение отражения)

При измерении в расположении отражения скобы устанавливаются на одной и той же стороне трубы (смотри Рис. 4.30).

Рис. 4.30: Установленные скобы (расположение отражения)

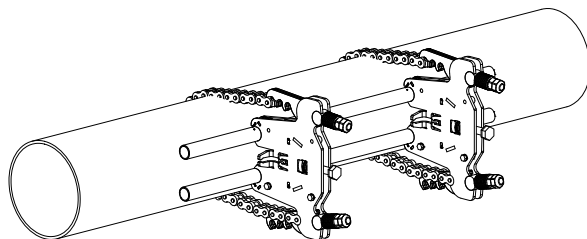
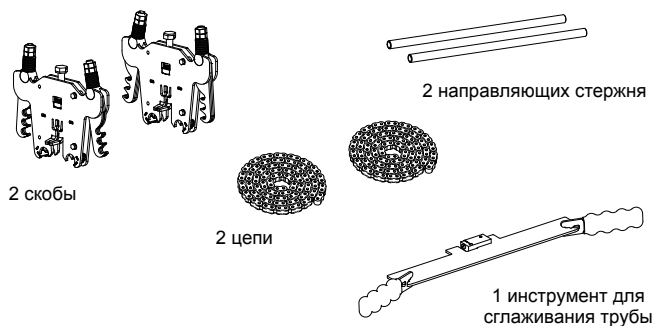


Рис. 4.31: Комплект поставки



Устройство скобы

По устройству скобы смотри Рис. 4.8.

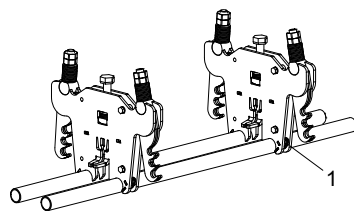
Установка скоб

Уведомление!

Для установки на горизонтальной трубе выберите место измерения, где можно прикрепить датчики сбоку к трубе, чтобы звуковые волны распространялись в трубе в горизонтальном направлении. Тогда твердые частицы или жидкость на дне и газовые пузыри в верхней части трубы не смогут мешать правильному распространению сигнала.

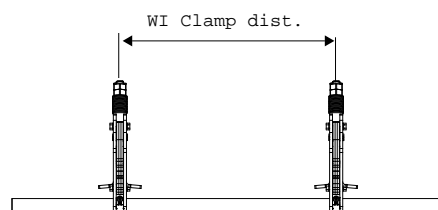
- Поставьте обе скобы на направляющие стержни (смотри Рис. 4.32).
- Настройте расстояние WI Clamp dist. (смотри подраздел 5.2 и Рис. 4.33)
- Затяните винты на скобах (смотри Рис. 4.32).

Рис. 4.32: Установка скоб



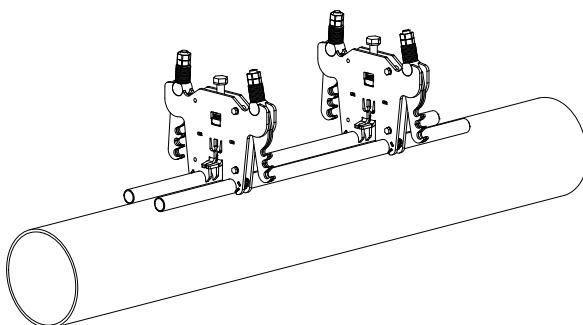
1 – винт

Рис. 4.33: Расстояние между скобами (вид сбоку)



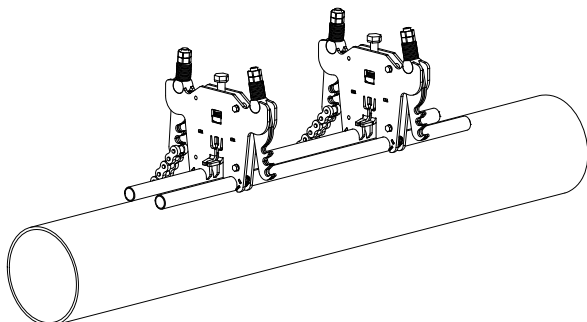
- Поставьте скобы и направляющие стержни на трубу (смотри Рис. 4.34).

Рис. 4.34: Размещение скоб на трубе



- Вдавите цепь в крючок цепи первой скобы (зубцы на внутренней стороне) (смотри Рис. 4.12 и Рис. 4.35).
- Разместите цепь вокруг трубы и натяните ее.
- Вдавите конец цепи во второй крючок цепи на скобе.
- Закрепите цепь и скобу на трубе, слегка затянув гайки.
- Повторите шаги для закрепления второй скобы.

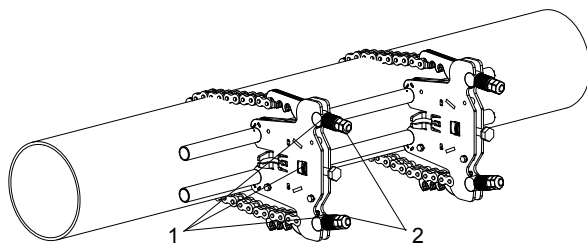
Рис. 4.35: Установка цепи



Выравнивание устройства

- Разместите скобы на уровне разметок на боках трубы (смотри Рис. 4.5). Используйте при этом инструмент для сглаживания трубы.
- Затяните гайки обеих скоб (смотри Рис. 4.36):
 - Затяните попеременно обе гайки каждой скобы таким образом, чтобы устройство не заклинило или сдвинулось с места.
 - Пакеты тарельчатых пружин не должны быть полностью сжаты.

Рис. 4.36: Выравнивание устройства



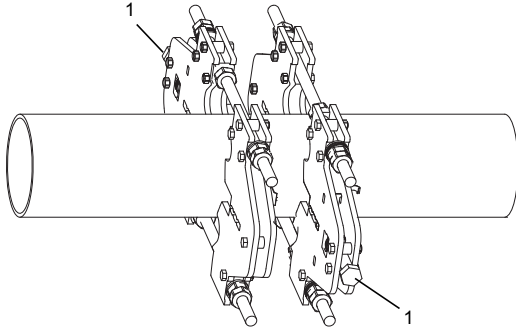
- 1 – пакет тарельчатых пружин
- 2 – гайка

4.2.4 Установка для волнового инжектора WaveInjector WI-400х-xx-T

В диагональном расположении прижимные винты на креплениях к трубе направлены в противоположные стороны (смотри Рис. 4.37).

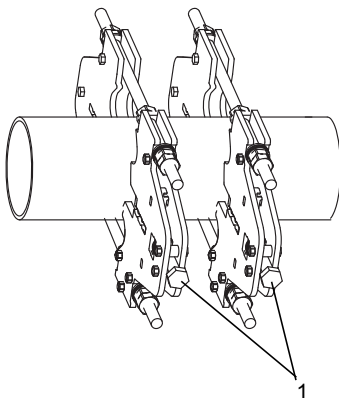
В расположении отражения прижимные винты на креплениях к трубе направлены в одну и ту же сторону (смотри Рис. 4.38).

Рис. 4.37: Установленное крепление к трубе (диагональное расположение)



1 – прижимной винт

Рис. 4.38: Установленное крепление к трубе (расположение отражения)

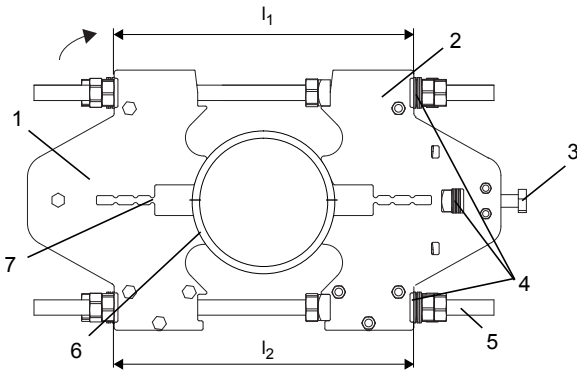


1 – прижимной винт

Устройство крепления к трубе

Крепление к трубе имеет 2 скобы, которые связаны 2-мя резьбовыми стержнями (смотри Рис. 4.39). Одна скоба может перемещаться по резьбовым стержням, другая скоба зафиксирована гайками. Последняя имеет прижимной винт для закрепления стыковочной пластины и 3 пакета тарельчатых пружин для компенсации изменений диаметра трубы из-за температурных колебаний.

Рис. 4.39: Крепление к трубе (вид спереди)



- 1 – скоба (передвижная)
- 2 – скоба (непередвижная)
- 3 – прижимной винт
- 4 – пакет тарельчатых пружин
- 5 – резьбовой стержень
- 6 – труба
- 7 – прорезь для стыковочной пластины

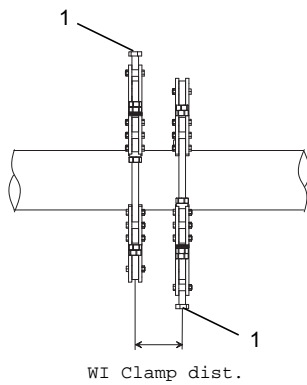
Установка крепления к трубе

Уведомление!

Для установки на горизонтальной трубе выберите место измерения, где можно прикрепить датчики сбоку к трубе, чтобы звуковые волны распространялись в трубе в горизонтальном направлении. Тогда твердые частицы или жидкость на дне и газовые пузыри в верхней части трубы не смогут мешать правильному распространению сигнала.

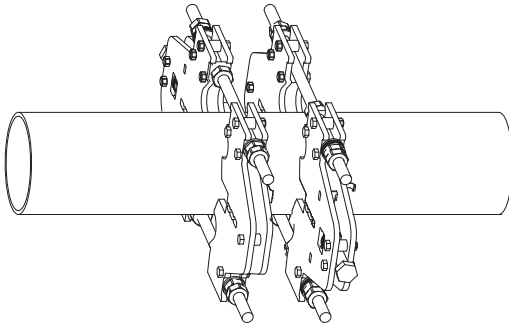
- Ослабьте гайки резьбовых стержней на стороне подвижной скобы, но не выкручивайте их полностью (смотри Рис. 4.39).
- Сдвиньте подвижную скобу до концов резьбовых стержней.
- Выдавите резьбовой стержень из подвижной скобы (смотри стрелку в Рис. 4.39).
- Разместите крепление к трубе вокруг трубы.
- Вдавите резьбовой стержень обратно в подвижную скобу.
- Разместите крепление к трубе на уровне разметки на боку трубы.
- Затяните гайки обоих резьбовых стержней на стороне подвижной скобы:
 - Затяните попеременно обе гайки таким образом, чтобы крепление трубы не заклинило или сдвинулось с места. Расстояния l_1 и l_2 должны быть одинаковыми (смотри Рис. 4.39).
 - Проследите, чтобы скобы находились перпендикулярно к трубе.
 - Пакеты тарельчатых пружин не должны быть полностью сжаты. Настройте остаточный ход пружины согласно ожидаемому тепловому расширению.
- Повторите шаги для установки второго крепления к трубе. Соблюдайте следующие пункты:
 - В диагональном расположении прижимные винты направлены в противоположные стороны (смотри Рис. 4.40).
 - В расположении отражения прижимные винты направлены в одну и ту же сторону.
- Настройте расстояние WI Clamp dist. между обоими креплениями к трубе (смотри подраздел 5.2 и Рис. 4.40).

Рис. 4.40: Установленные крепления к трубе (диагональное расположение, вид сверху)



1 – прижимной винт

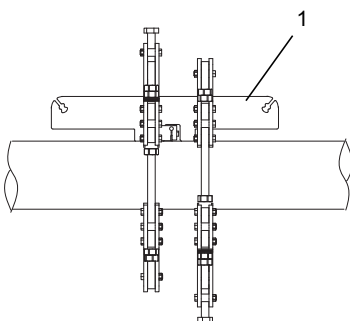
Рис. 4.41: Установленные крепления к трубе (диагональное расположение, вид сбоку)



Выравнивание креплений к трубе

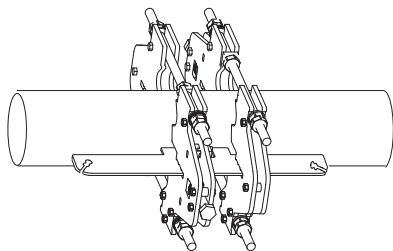
- Выровняйте прорезы для стыковочных пластин обоих креплений к трубе с помощью инструмента для сглаживания трубы. Он должен легко проходить через прорезы для стыковочных пластин на креплениях к трубе на обеих сторонах трубы (смотри Рис. 4.42).

Рис. 4.42: Выравнивание креплений к трубе (вид сверху)



1 – инструмент для сглаживания трубы

Рис. 4.43: Выравнивание креплений к трубе (вид сбоку)



4.3 Установка стыковочных пластин

В дальнейшем описывается установка стыковочных пластин в диагональном расположении. Стыковочные пластины устанавливаются на противоположных сторонах трубы.

Установка стыковочных пластин в расположении отражения проводится таким же образом. Стыковочные пластины устанавливаются на одной и той же стороне трубы.

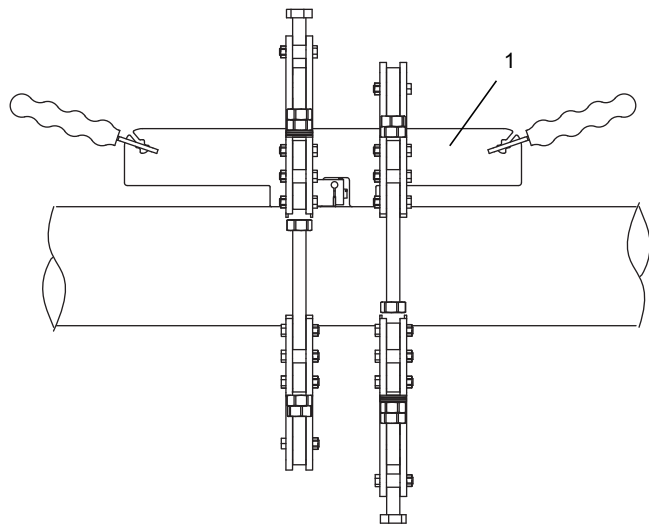
Сглаживание поверхности трубы в месте измерения

Поверхность трубы сглаживается с помощью поставленного инструмента для сглаживания трубы (смотри Рис. 4.44). Только тщательным сглаживанием места измерения достигается надежный и стабильный акустический контакт между стенкой трубы и стыковочной пластиной. По сглаживанию поверхности трубы с помощью автоматического инструмента WI (опция) смотри приложение А.

Выполните следующие шаги:

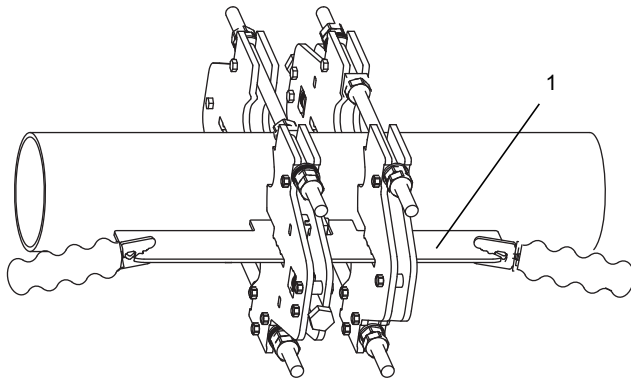
- Вставьте инструмент для сглаживания трубы в прорези для стыковочных пластин на креплениях к трубе (смотри Рис. 4.44 и Рис. 4.45).

Рис. 4.44: Сглаживание поверхности трубы в месте измерения (вид сверху)



1 – инструмент для сглаживания трубы

Рис. 4.45: Сглаживание поверхности трубы в месте измерения (вид сбоку)



1 – инструмент для сглаживания трубы

- Равномерно двигайте инструмент для сглаживания трубы взад и вперед.
 - Нижняя поверхность инструмента для сглаживания трубы должна полностью прилегать к поверхности трубы.
 - Снимаемая стружка должна быть очень тонкой и равномерной. Не должно образоваться никаких следов дробления. При необходимости установите лезвие инструмента для сглаживания трубы так, чтобы оно лишь немного выступало (< 1 мм).
 - Удалите слой краски полностью, если в наличии.
 - Длина поверхности трубы, которую нужно сгладить, равна $2l$, где l представляет собой длину контактной поверхности стыковочной пластины (смотри Рис. 4.46 и Рис. 4.47). Сглаженная поверхность трубы должна быть ровной.
- Снимите инструмент для сглаживания трубы. Неровности должны быть значительно меньше чем толщина металлической контактной фольги.
- Повторите шаги со вторым креплением к трубе.

Рис. 4.46: Размеры сглаженной поверхности трубы

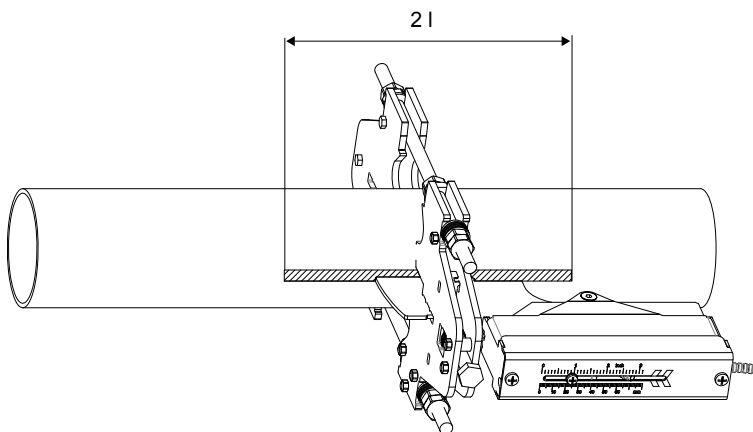
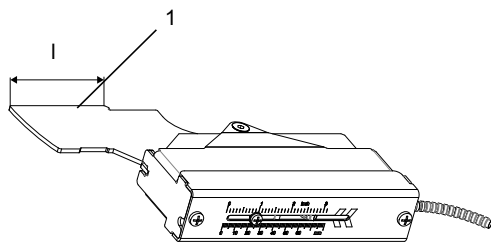


Рис. 4.47: Длина поверхности контакта с трубой

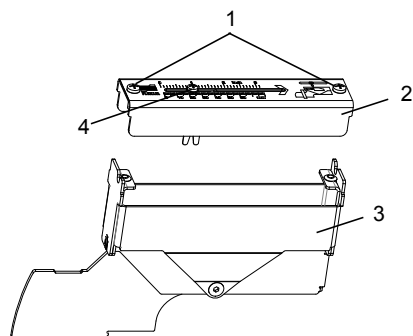


1 – контактная поверхность стыковочной пластины

Разборка коробки датчика

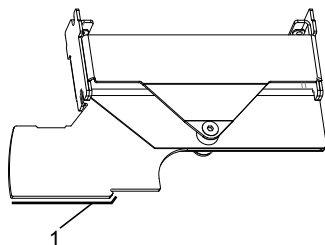
- Ослабьте 2 винта на коробке датчика (смотри Рис. 4.48). Установочный винт не следует ослаблять.
- Снимите крышку.
- Разместите металлическую контактную фольгу по всей контактной поверхности стыковочной пластины (смотри Рис. 4.49). Рекомендуется использовать пассатижи.

Рис. 4.48: Разборка коробки датчика



- 1 – винт
 2 – крышка
 3 – рельс со стыковочной пластиной
 4 – установочный винт

Рис. 4.49: Крепление контактной фольги

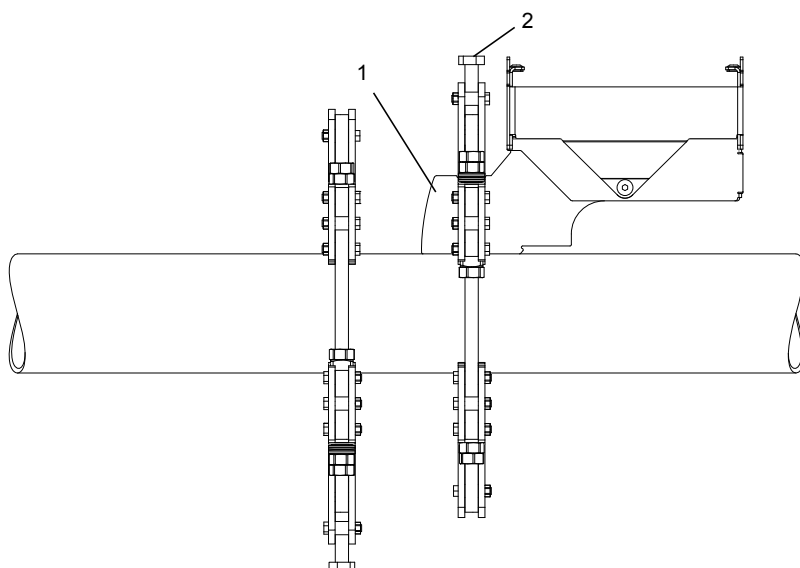


- 1 – металлическая контактная фольга

Установка стыковочных пластин на трубу

- Вставьте стыковочную пластину в соответствующую прорезь на креплении к трубе так, чтобы середина прижимной поверхности оказалась под прижимным винтом крепления к трубе (смотри Рис. 4.50 и Рис. 4.52).
- Закрепите стыковочную пластину:
 - Затяните прижимной винт так, чтобы пакет тарельчатых пружин оказался почти полностью сжатым. При этом металлическая контактная фольга прилегает к стенке трубы и стыковочной пластине.
 - Немного ослабьте прижимной винт так, чтобы между тарельчатыми пружинами образовался узкий зазор.
- Вставьте вторую стыковочную пластину во второе крепление к трубе.

Рис. 4.50: Установленная стыковочная пластина
(установка с помощью резьбовых стержней, вид сверху)



- 1 – стыковочная пластина
2 – прижимной винт

Рис. 4.51: Установленная стыковочная пластина
(установка с помощью резьбовых стержней, вид сбоку)

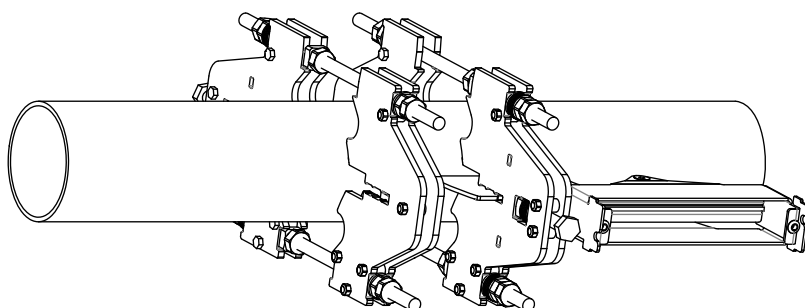
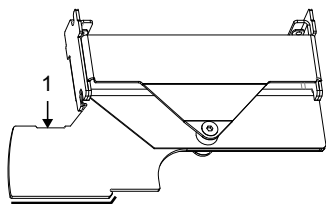


Рис. 4.52: Прижимная поверхность стыковочной пластины



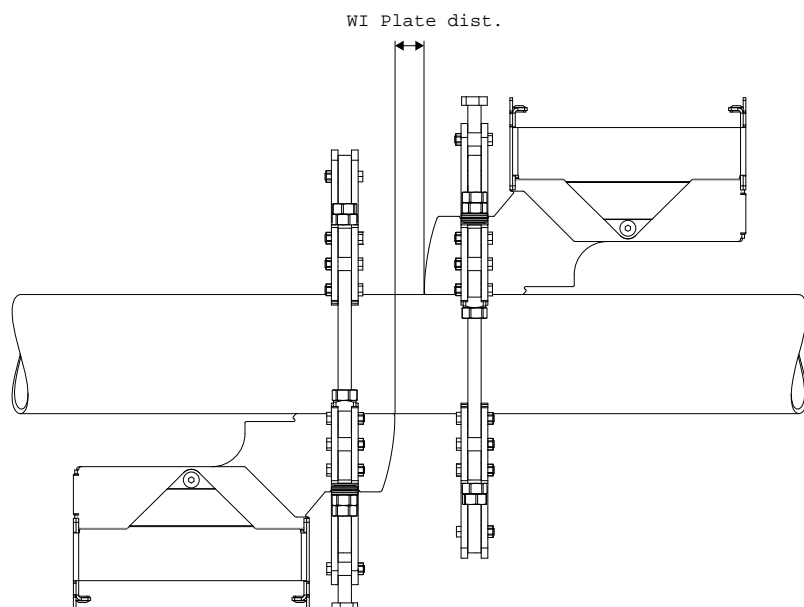
1 – середина прижимной поверхности

- Проверьте расстояние между стыковочными пластинами WI Plate dist. (смотри Рис. 4.53). Расстояние должно соответствовать значению, отображаемому на преобразователе (смотри подраздел 5.2).
- Закрепите вторую стыковочную пластину, как описано выше.

Уведомление!

Между стыковочной пластиной и стенкой трубы не должны оставаться ни зазор, ни воздушные карманы.

Рис. 4.53: Расстояние между стыковочными пластинами (установка с помощью резьбовых стержней, вид сверху)



Отрицательное расстояние между стыковочными пластинами

При измерении в диагональном расположении на трубах с очень малым диаметром расстояние между стыковочными пластинами WI Plate dist. может быть отрицательным (смотри Рис. 4.54).

Может оказаться необходимым вставить стыковочную пластину также в соответствующую прорезь на креплении к трубе противоположного датчика (смотри Рис. 4.55).

Рис. 4.54: Отрицательное расстояние между стыковочными пластинами (только в диагональном расположении, вид сверху)

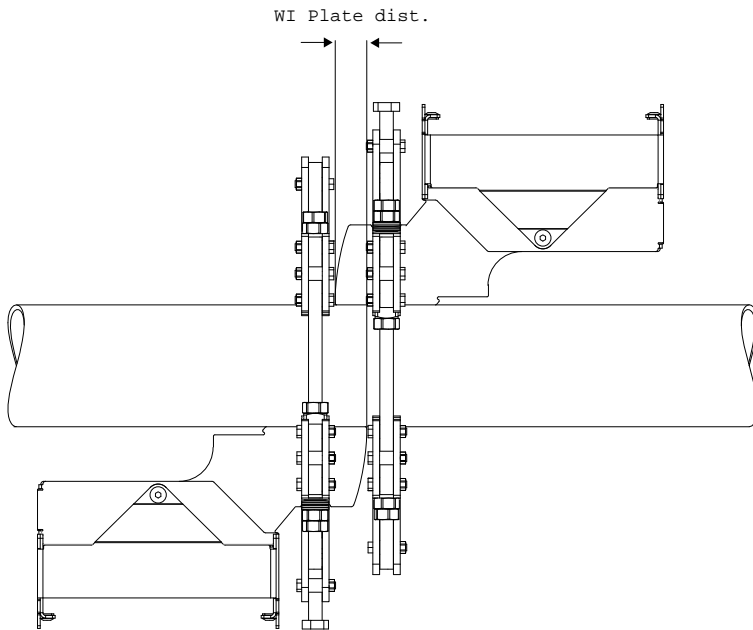
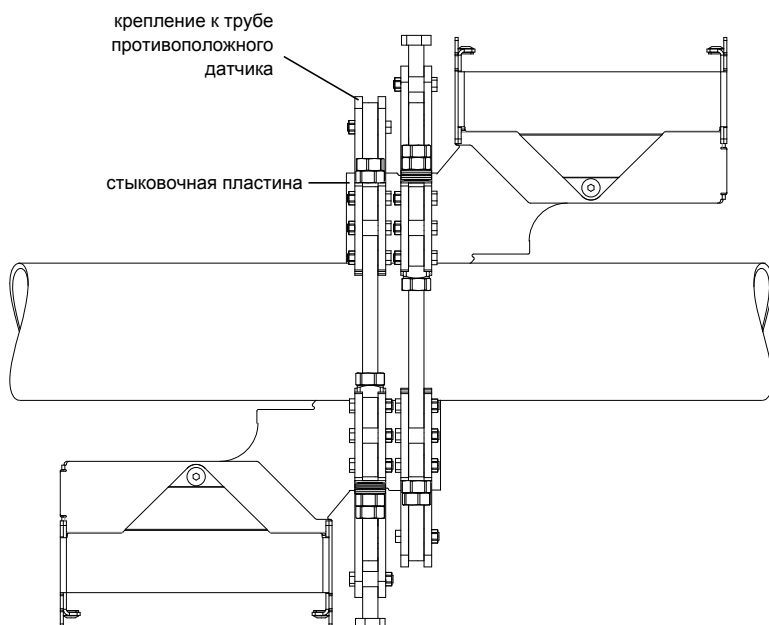


Рис. 4.55: Стыковочная пластина в креплении к трубе противоположного датчика (только в диагональном расположении, вид сверху)

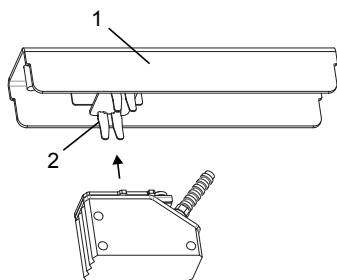


4.4 Установка датчиков

Крепление датчиков в крышках

- Вдавите датчики в зажимы датчика в крышках так, чтобы датчики крепко зафиксировались (смотри Рис. 4.56).
- Тип датчика К, G и Q:
При установке соблюдайте правильное направление датчиков в зажимах (смотри Рис. 4.57 и Рис. 4.58).
- При установке соблюдайте правильное направление датчиков в крышках (смотри Рис. 4.59).
 - Стрелки на датчиках и крышках должны быть направлены в одну и ту же сторону.
 - Гравировки на крышках образуют стрелку. Кабели датчиков направлены в противоположные стороны.

Рис. 4.56: Установка датчика



- 1 – крышка
2 – зажим датчика

Рис. 4.57: Тип датчика К, G

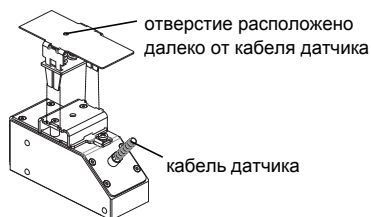


Рис. 4.58: Тип датчика Q

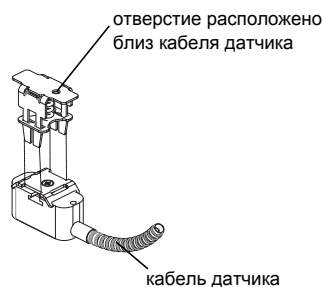
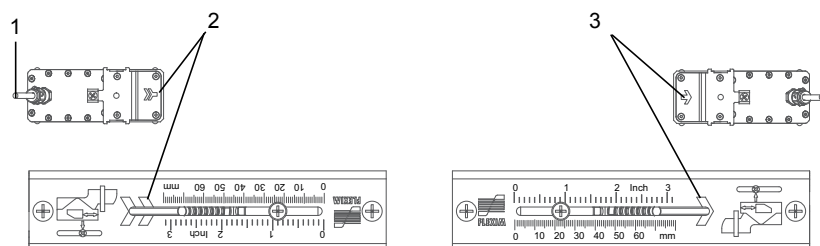


Рис. 4.59: Направление датчиков в крышках



- 1 – кабель датчика
2 – хвост стрелки
3 – острие стрелки

Размещение датчиков в крышках

Для размещения датчиков в крышках следует определить значение шкалы k (смотри Рис. 4.60) с помощью следующего уравнения:

$$k = \frac{a - l}{2}$$

где

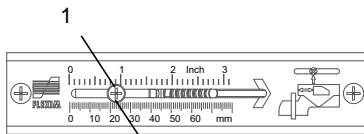
a – расстояние между датчиками Transd. dist.

l – расстояние между коробками датчиков (смотри Рис. 4.61)

k – значение шкалы k (смотри Рис. 4.60)

(соответствует расстоянию между краем коробки датчика и датчиком, смотри Рис. 4.61)

Рис. 4.60: Размещение датчика в крышке



значение шкалы $k = 23$ мм (пример)

1 – установочный винт

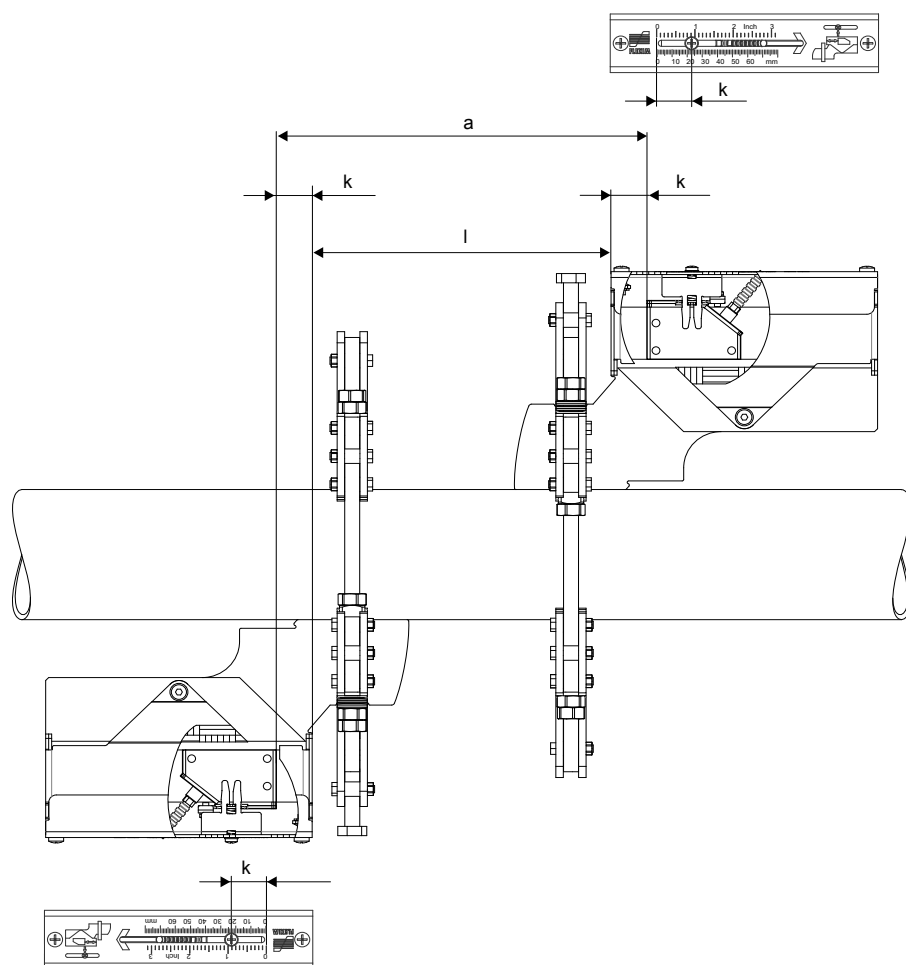
Значение шкалы определяется следующим образом:

- По расстоянию между датчиками Transd. dist. смотри подраздел 5.2.
- Измерьте расстояние l (смотри Рис. 4.61).
- Определите значение шкалы k с помощью вышеуказанного уравнения.

Теперь следует разместить датчики в крышках:

- Ослабьте установочный винт одной крышки, но не выкручивайте его полностью (смотри Рис. 4.60).
- Сдвиньте датчик в крышке так, чтобы середина установочного винта находилась напротив значения шкалы k .
- Зафиксируйте датчик в крышке, затянув установочный винт.
- Повторите шаги со вторым датчиком.

Рис. 4.61: Размещение датчиков в крышках (вид сверху)



1 – установочный винт

Установка датчиков на трубу

- Разместите контактную фольгу на контактной поверхности датчика (смотри Рис. 4.62). Контактную фольгу можно закрепить на контактной поверхности датчика с помощью капли контактной пасты.

Важно!

Проследите, чтобы кабель датчика не касался горячей трубы.

- Поставьте крышку с датчиком на рельс (смотри Рис. 4.62).

Уведомление!

Проследите, чтобы контактная фольга осталась на контактной поверхности датчиков.

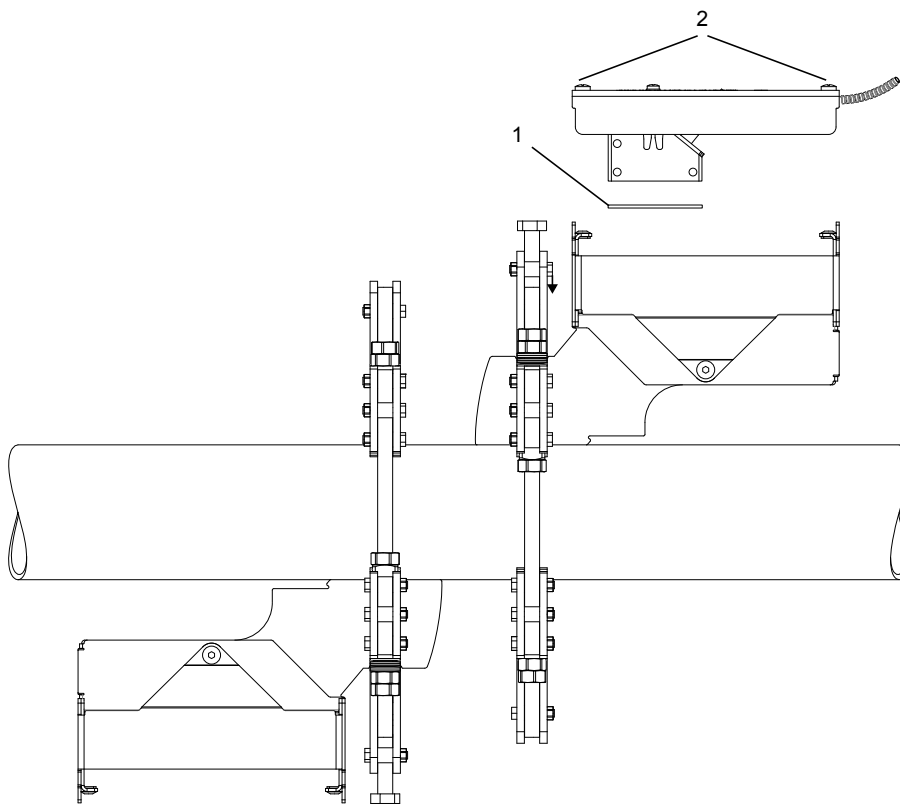
- Затяните винты крышки.

Важно!

Попеременно затяните винты. Сильный нажим на датчик может вести к повреждениям.

- Повторите шаги со вторым датчиком.

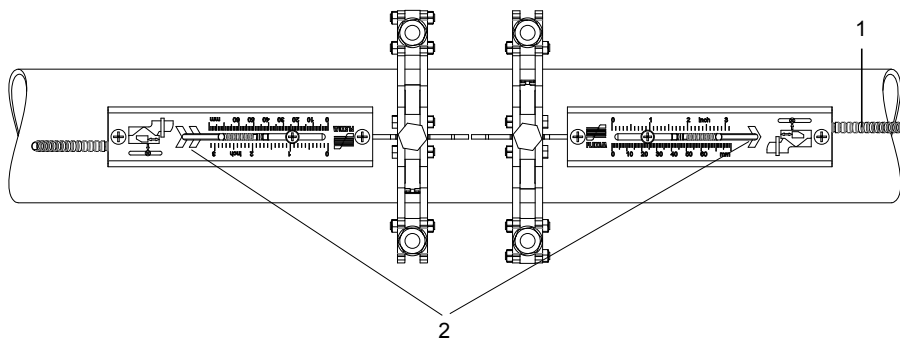
Рис. 4.62: Установка датчиков (диагональное расположение, вид сверху)



- 1 – пластмассовая контактная фольга
- 2 – винт

Гравировки на крышках образуют стрелку. Кабели датчиков направлены в противоположные стороны (смотри Рис. 4.63).

Рис. 4.63: Установка датчиков (расположение отражения, вид сбоку)



- 1 – кабель датчика
- 2 – направление коробок датчиков

Проверка расстояния между датчиками

- Проверьте расстояние между датчиками спустя примерно 30 минут на преобразователе (смотри подраздел 5.2), когда металлическая контактная фольга достигнет рабочей температуры.
- Измерьте расстояние между датчиками a (смотри Рис. 4.61):

$$a = 2 \cdot k + l$$

где

- k – значение шкалы k
- l – расстояние между коробками датчиков

Уведомление!

Расстояние между датчиками следует правильно установить.

- Исправьте расстояние между датчиками, если измеренное расстояние не соответствует рассчитанному расстоянию Transd. dist. (смотри подраздел 5.2). По изменению расстояния между датчиками смотри подраздел 4.5.
- При необходимости подтяните прижимные винты.

Рис. 4.64: Установленный волновой инжектор WaveInjector WI-400x-xx-C

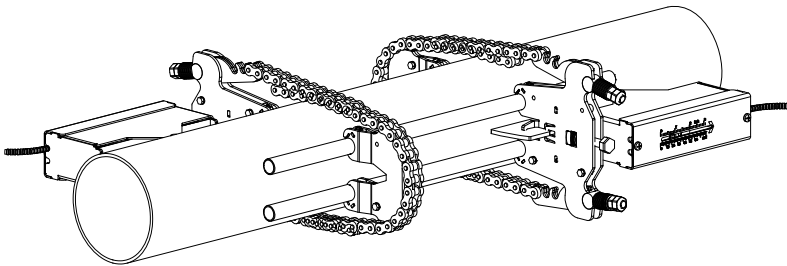
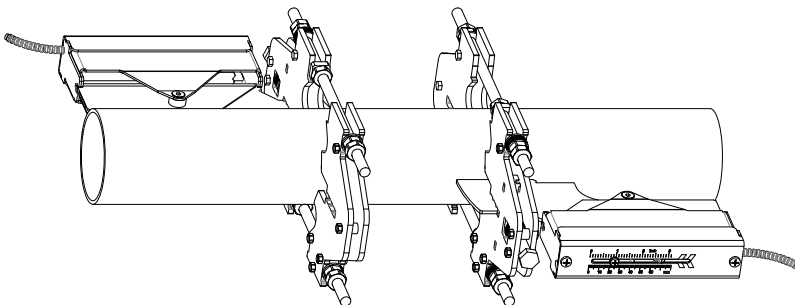


Рис. 4.65: Установленный волновой инжектор WaveInjector WI-400x-xx-T



4.5 Оптимизация расстояния между датчиками

На дисплее преобразователя все еще отображаются параметры установки (смотри подраздел 5.2).

- Нажмите ENTER.
- Введите расстояние между датчиками.
- По оптимизации расстояния между датчиками смотри руководство по эксплуатации FLUXUS.
- По изменению расстояния между датчиками смотри подразделы ниже.
- Если компоненты волнового инжектора WaveInjector еще не набрали рабочей температуры, проверьте расстояние между датчиками спустя примерно 30 минут. Повторите шаги, если необходимо.

Измерение затем запускается автоматически.

Изменение расстояния между датчиками на < 20 мм

- Ослабьте винты на крышках (смотри Рис. 4.66).

Важно!

Попеременно ослабьте винты. Сильный нажим на датчик может вести к повреждениям.

- Снимите крышки.
- Ослабьте установочные винты, но не выкручивайте их полностью.
- Сдвиньте датчики в крышках. Каждый датчик можно сдвинуть на макс. ± 10 мм.

Уведомление!

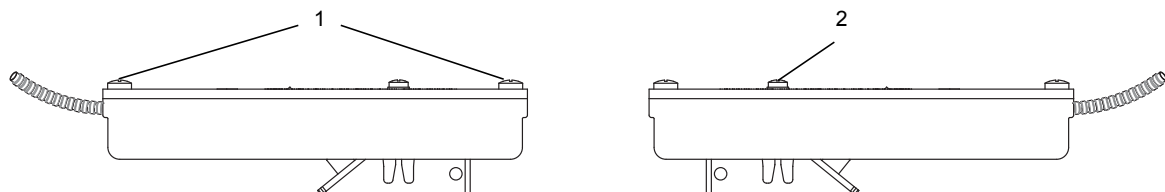
Всегда следует сдвинуть оба датчика.

Пример

Следует увеличить расстояние между датчиками на 12 мм.

Каждый датчик сдвигается в крышке на 6 мм в направлении кабеля.

Рис. 4.66: Изменение расстояния между датчиками (на < 20 мм)



- 1 – винт
2 – установочный винт

- Зафиксируйте датчики в крышках, затянув установочные винты.
- По установке датчиков на трубу смотри подраздел 4.4.

Изменение расстояния между датчиками на > 20 мм

Если требуется значительно изменить расстояние между датчиками установленного волнового инжектора WaveInjector, следует снять скобу, держатель цепи или крепление к трубе и заново установить их на соответствующем расстоянии (смотри подраздел 4.2).

Затем следует повторить установку стыковочной пластины с новой металлической контактной фольгой (смотри подраздел 4.3).

Уведомление!

После разборки стыковочной пластины от трубы металлическую контактную фольгу нельзя использовать повторно.

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Настройки преобразователя

Активация режима WaveInjector

```
SYSTEM settings\Measuring
```

- Выберите Special Funct.\SYSTEM settings\Measuring.
- По выбору пунктов меню смотри руководство по эксплуатации FLUXUS.

```
SYSTEM settings\Measuring\WaveInjector
```

- Нажимайте ENTER, пока не отобразится WaveInjector.
 - Выберите on, чтобы активировать режим WaveInjector.
 - Нажмите ENTER.
- Эта индикация отображается, только если преобразователь оснащен опцией WaveInjector.

Ввод параметров

- В главном меню выберите программный раздел Parameter.
- Нажмите ENTER.

```
Parameter\for Channel A
```

- Выберите измерительный канал, к которому подключены датчики.
 - Нажмите ENTER.
- Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.
- Введите параметры трубы и среды (смотри руководство по эксплуатации FLUXUS).
 - После каждого ввода нажмите ENTER.

Уведомление!

Введенные параметры трубы должны совпадать с параметрами, указанными при заказе.

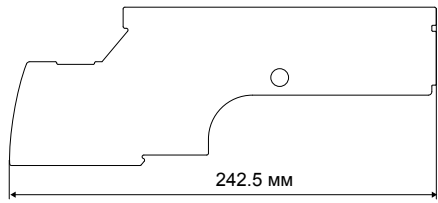
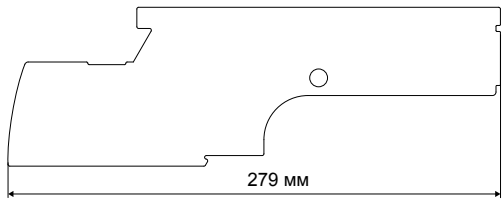
```
Parameter\WaveInjector\WI-400
```

- Прокрутите список выбора и выберите стыковочную пластину волнового инжектора WaveInjector (смотри Таб. 5.1).
- Нажмите ENTER.

```
Parameter\WaveInjector\With Sensorbox?
```

- Выберите yes, если следует использовать волновой инжектор WaveInjector с коробкой датчика.
- Нажмите ENTER.

Таб. 5.1: Стыковочные пластины волнового инжектора WaveInjector

стыковочная пластина	WI-400	WI-400KG
тип датчика	M, P, Q	K, G
размеры		

После ввода параметров отображается главное меню.

5.2 Вывод параметров установки

Запустите измерение, чтобы отобразить параметры установки волнового инжектора WaveInjector.

- Выберите программный раздел *Measuring*.
- Нажмите ENTER.

```
Measuring\Sound Path
```

- Введите количество путей прохождения звука (смотри руководство по эксплуатации FLUXUS).
- Нажмите ENTER.

Отображаются параметры установки волнового инжектора WaveInjector (смотри Рис. 5.1).

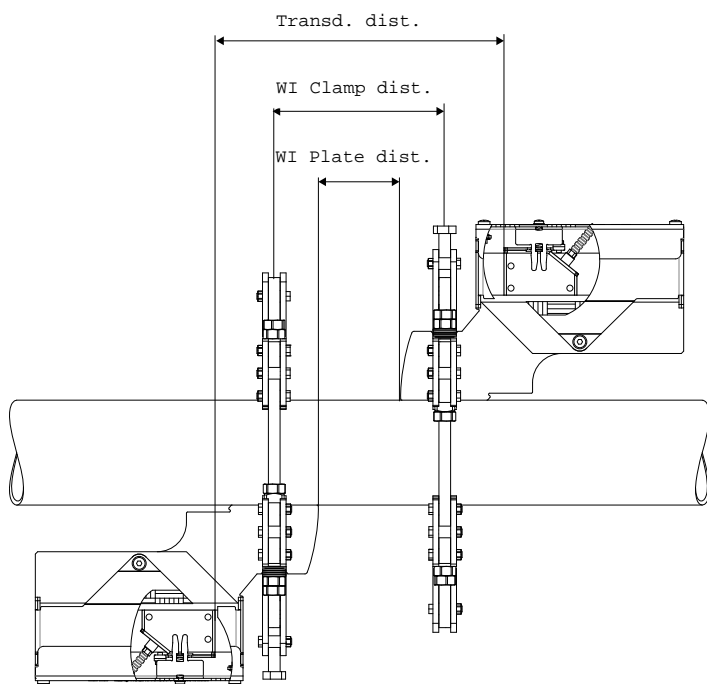
- Прокрутите список выбора и запишите следующие значения:

индикация	описание
Transd. dist.	рассчитанное расстояние между датчиками
WI Clamp dist.	рассчитанное расстояние между: <ul style="list-style-type: none"> • держателем цепи и скобой (WI-400x-xx-C в диагональном расположении) • скобами (WI-400x-xx-C в расположении отражения) • креплениями к трубе (WI-400x-xx-T)
WI Plate dist.	рассчитанное расстояние между стыковочными пластинами
WI Transd.pos.	рассчитанная позиция датчика на стыковочной пластине (только с волновым инжектором WaveInjector без коробки датчика)

Параметры установки WI Clamp dist. и WI Plate dist. являются вспомогательными величинами. С их помощью можно установить расстояние между датчиками Transd. dist.

По размещению датчиков в коробках смотри подраздел 4.4.

Рис. 5.1: Параметры установки волнового инжектора Wavelnjector (вид сверху)



A Автоматический инструмент WI (опция)

Опасность!



Опасность взрыва при применении автоматического инструмента WI во взрывоопасных зонах
Физический или материальный ущерб как и опасные ситуации возможны.

→ Автоматический инструмент WI не предназначен для применения во взрывоопасных зонах. Примите меры предосторожности в соответствии с действующими нормами и правилами.

Предупреждение!



Выполнение установки, подключения и ввода в эксплуатацию не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Физический или материальный ущерб как и опасные ситуации возможны.

→ Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Внимание!



Контакт с горячими или холодными поверхностями

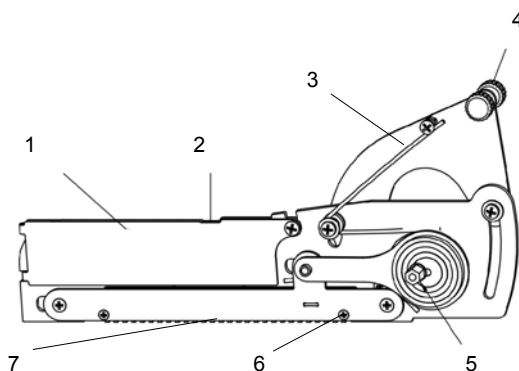
Опасность травмирования (например, термические ранения)

→ При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения. Носите предписанные средства индивидуальной защиты. Соблюдайте действующие предписания.

Для подготовки места измерения можно и использовать автоматический инструмент WI вместо инструмента для сглаживания трубы. С его помощью можно достичь ровной контактной поверхности для установки волнового инжектора WaveInjector.

В дальнейшем описывается установка для волнового инжектора WaveInjector WI-400x-xx-T.

Рис. А.1: Устройство автоматического инструмента WI



- 1 – переходная пластина
- 2 – прижимная поверхность
- 3 – возвратная пружина
- 4 – установочный рычаг (положение холостого хода: вверх до упора)
- 5 – шестигранный болт для привода
- 6 – стопорный винт
- 7 – режущий элемент

A.1 Подготовка места измерения

Важно!

На горячих трубах автоматический инструмент WI может быть поврежден из-за слишком долгого теплового воздействия. Сглаживание поверхности трубы следует проводить быстро. Слишком долгое тепловое воздействие часто заметно по тому, что автоматический инструмент WI при прямом ходе начинает издавать стук. В таком случае, чтобы не допустить повреждения, следует тянуть установочный рычаг назад.

Важно!

Автоматический инструмент WI не предназначен для удаления окалины. Он не обладает необходимой твердостью и быстро стал бы непригодным. Если в месте измерения на трубе имеется окалина, надрежьте ее трехгранным шабером с закаленным лезвием и удалите ее с помощью напильной пластины.

- Приготовьте заряженную электроотвертку с питанием от аккумулятора (макс. вращающий момент: 5 Нм).
- Установите крепления волнового инжектора WaveInjector на трубе в соответствии с подразделом 4.2.
- Подгоните автоматический инструмент WI с помощью переходной пластины под размер прорези для стыковочной пластины (3 мм или 5 мм) использованного крепления к трубе (смотри Рис. А.1).
- Вставьте автоматический инструмент WI в прорезь для стыковочной пластины на креплении к трубе так, чтобы прижимная поверхность оказалась под прижимным винтом крепления к трубе. Проследите, чтобы установочный рычаг при этом находился в положении холостого хода (смотри Рис. А.2).
- Затяните прижимной винт так, чтобы пакет тарельчатых пружин оказался почти полностью сжатым.
- Наденьте электроотвертку на шестигранный болт (если необходимо, с помощью поставленного гибкого валика).
- Включите электроотвертку по часовой стрелке. Осторожно и медленно нажмите на установочный рычаг в направлении трубы, пока автоматический инструмент WI не начнет обрабатывать поверхность трубы.

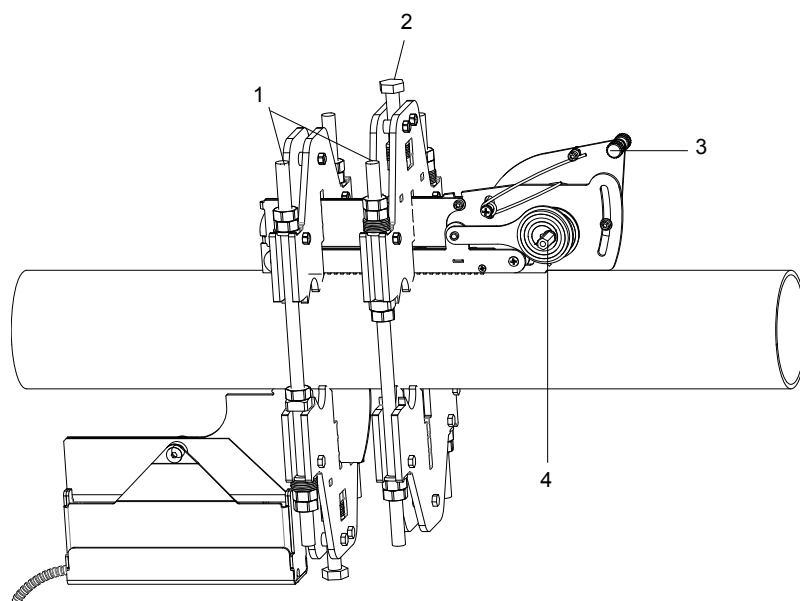
Важно!

Если установочный рычаг нажимается слишком быстро, автоматический инструмент WI может заклинить и начать передвигаться на опорных точках. Этого следует избегать.

- Если автоматический инструмент WI заклинило, выключите электроотвертку и верните установочный рычаг в положение холостого хода. Снова включите электроотвертку и медленно нажмите на установочный рычаг в направлении трубы.
- Если установочный рычаг невозможно вернуть в положение холостого хода даже с большим усилием, ослабьте прижимной винт, затем верните установочный рычаг в положение холостого хода и снова затяните прижимной винт.

- Позвольте электроотвертке работать на несколько секунд, пока не образуются стружки.
- Выключите электроотвертку, верните установочный рычаг в положение холостого хода и снимите автоматический инструмент WI с трубы. Осмотрите трубу и повторите шаги для сглаживания поверхности трубы, если необходимо.
- Вставьте стыковочную пластину с установленным датчиком в соответствующую прорезь на креплении к трубе и закрепите ее с помощью прижимного винта. Используйте контактную фольгу. При работе на горячей трубе проследите, чтобы не образовался новый слой окалины. Если образовался новый слой окалины, повторите шаги для сглаживания поверхности трубы и быстро закрепите стыковочную пластину.
- Повторите шаги со вторым креплением к трубе и продолжите установку волнового инжектора WaveInjector (смотри подраздел 4.3).

Рис. А.2: Установленный автоматический инструмент WI



- 1 – крепление к трубе
- 2 – прижимной винт
- 3 – установочный рычаг (положение холостого хода: вверх до упора)
- 4 – шестигранный болт для привода

А.2 Замена режущего элемента

Если режущая грань режущего элемента изношена или затупилась, ее следует заменить.

- Ослабьте стопорный винт.
- Снимите режущий элемент с автоматического инструмента WI.

Режущий элемент имеет две режущие грани. Если только одна из них изношена, режущий элемент можно вставить в автоматический инструмент WI годной стороной вниз и продолжить работу. Если обе режущие грани изношены, режущий элемент следует заменить. Обратитесь к компании FLEXIM.

- Вставьте режущий элемент в автоматический инструмент WI. Его можно вставить с обеих сторон.
- Зафиксируйте режущий элемент, затянув стопорный винт.