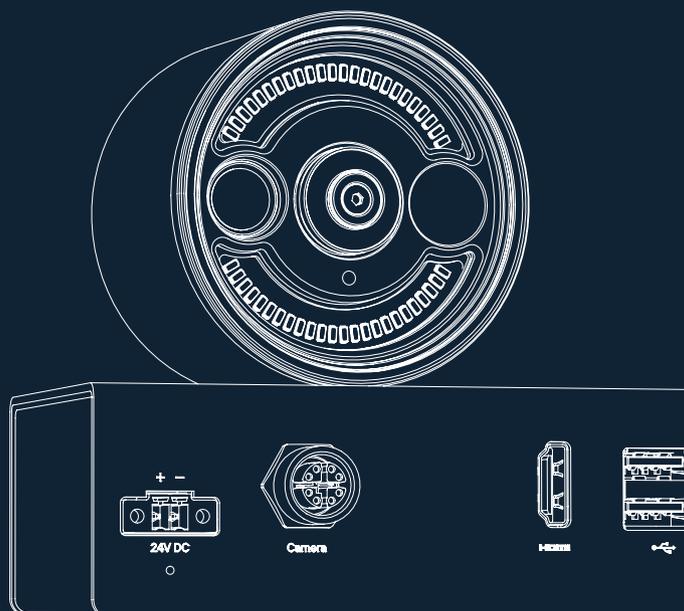


# Rotoclear C Basic



## Bedienungsanleitung Operating Manual

Kamera-System mit rotierender Sichtscheibe für Maschineninnenräume  
Camera system with spinning window for machine interiors



Bedienungsanleitung

Einleitung	5
Komponenten	7
Lieferumfang	9
Vorbereitung der Teile	11
Montage	12
Inbetriebnahme	21
Verbindungsmöglichkeiten	22
Bedienoberfläche	23
Normalbetrieb	25
Betrieb und Wartung	25
Außerbetriebnahme und Entsorgung	27
Störbeseitigung	27
Technische Daten	29
CE-Konformitätserklärung	35
Introduction	41

Vielen Dank, dass Sie sich für das Rotoclear C Basic entschieden haben – behalten Sie Ihre Zerspanungsprozesse schärfer im Blick!

In dieser Betriebsanleitung finden Sie alle Informationen, die Sie für die reibungslose Installation, den täglichen Betrieb und die optimale Wartung Ihres Rotoclear C Basic benötigen.



Entdecken Sie das Rotoclear C Basic  
online → [rotoclear.com/de/cbasic](https://rotoclear.com/de/cbasic)

## → Was ist das Rotoclear C Basic?

Das Rotoclear C Basic ist der kostengünstige Einstieg in die professionelle Kamera-Beobachtung: Ein robustes und einfaches Kamera-System, mit dem Sie Ihre Zerspanungsprozesse in Echtzeit und hoher Auflösung auf einem HDMI-Monitor beobachten können.

## → Was bringt das Rotoclear C Basic?

Der extrem kompakte und robuste Kamerakopf erlaubt eine flexible Platzierung im Maschineninnenraum und kann Ihnen so revolutionäre 4K-Bildinformationen für die kontinuierliche Optimierung Ihrer Bearbeitungsprozesse schenken.

Diese Betriebsanleitung unterliegt dem Urheberrecht der Rotoclear GmbH. Bitte bewahren Sie dieses Dokument sorgfältig am Einsatzort des Gerätes auf.

Originalbetriebsanleitung  
Stand 01.02.2025

Dieser Stand ersetzt alle vorherigen Versionen. Bitte beachten Sie, dass ältere Versionen der Betriebsanleitung nicht automatisch ausgetauscht werden.

Den aktuellen Stand finden Sie auf unserer Website → [rotoclear.com/de/cbasic-downloads](https://rotoclear.com/de/cbasic-downloads)



## Einleitung

### Sicherheitsinformationen

**!** Lesen Sie die Betriebsanleitung von Rotoclear C Basic, sowie Ihrer Werkzeugmaschine mit Ihren Sicherheitsfunktionen aufmerksam durch, bevor Sie das Gerät installieren und in Betrieb nehmen. Sie erhalten Informationen zum Anbau und zur sicheren Benutzung des Kamera-Systems. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Probleme, die durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen. Achten Sie insbesondere auf Hinweissymbole.

### Haftungsausschluss

Bei Verlusten durch Feuer, Erdbeben, Eingriffe durch Dritte oder anderen Unfällen, bei absichtlichem oder versehentlichem Missbrauch, falscher Verwendung oder Verwendung unter abweichenden Bedingungen haftet der Hersteller nicht. Dadurch entstehende Reparaturen werden seitens der Rotoclear GmbH in Rechnung gestellt.

Der Hersteller ist nicht haftbar für versehentlichen Verlust durch Verwendung oder Nichtverwendung dieses Produkts, wie etwa Verlust von Geschäftserträgen.

Der Hersteller haftet nicht für Folgen einer sachwidrigen Verwendung.

### Wichtige Informationen

Dieses Produkt ist ausschließlich für die Verwendung von einem Kamerakopf in Kombination mit einer HDMI-Box entwickelt. Eine andere

Verwendung erfolgt auf eigene Gefahr.

Rotoclear, Rotoclear C Basic und „Insights in Sight“ sind eingetragene Marken der Rotoclear GmbH in Deutschland und in anderen Ländern.

**⚠** Das Typenschild ist Bestandteil des Gerätes. Jegliche Veränderung des Gerätes, bzw. Veränderung des Typenschildes oder Öffnen der Gehäuse hat einen Verlust der Konformität und den Abschluss der Gewährleistung zur Folge.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung von Rotoclear C Basic erstreckt sich auf die Anwendung in Werkzeugmaschinen oder entsprechenden Umgebungen, in denen Medien wie Kühlschmierstoffe, Öle, Wasser, Spül- und Reinigungsflüssigkeiten eingesetzt werden.

Bei der Verwendung einer Kamera in einer solchen Umgebung wird die Sicht durch Auftreffen der vorhandenen Medien auf Linse oder Schutzscheibe beeinträchtigt oder behindert. Daher ist Rotoclear C Basic mit einer rotierenden Sichtscheibe ausgestattet, um eine freie Sicht durch die Sichtscheibe zu gewährleisten. Auftreffende Partikel oder Flüssigkeiten werden kontinuierlich nach außen weggeschleudert.

Dies setzt voraus, dass der Kamerakopf dauerhaft in Betrieb ist, die Sperrluft anliegt, sowie der Rotor sich für die selbstreinigende Wirkung permanent dreht, während die Maschine eingeschaltet ist. Der Kühlschmierstoffstrahl darf nicht direkt und gezielt auf die rotierende Sichtscheibe des Kamerakopfs gerichtet sein.

## Fehlanwendung

Vermeiden Sie eine Fehlanwendung, indem Sie das Rotoclear C Basic nur bestimmungsgemäß in den dafür vorgesehenen Umgebungen verwenden.

Befestigen Sie alle Komponenten, sodass sie gegen Herunterfallen gesichert sind. Verwenden Sie den Flex-Armhalter (Magnethalter) nur temporär zur Bestimmung der Einbauposition.

Vermeiden Sie Kollisionen mit Elementen in der Umgebung des Kamerakopfes, insbesondere beim Verfahren der Maschinenachsen oder bei Arbeiten, die es erfordern, den Maschineninnenraum zu betreten.

Montieren Sie keine Dichtungsringe in die Rillen des Rotoraußenringes vom Rotor des Kamerakopfes. Dieser ist Teil des Dichtlabyrinths, der Rotor muss sich nach Montage frei drehen können.

Flüssigkeiten wie z.B. Kühlschmierstoffe oder Öle dürfen im ausgeschalteten Zustand des Kamera-Systems nicht direkt auf das Dichtlabyrinth laufen.

Zur Montage des Kamerakopfes an den Flex-Armhalter muss der Steckverbinder für die Sperrluft entfernt werden. Die Sperrluft wird an der Kabelverschraubung in das System eingebracht.

Das Produkt ist nicht für den Betrieb in EX-Bereichen geeignet.

Lesen Sie die Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme und Verwendung des Systems.

## Datenschutzhinweis



Der Stream von Rotoclear C Basic wird übli-

cherweise auf einem Monitor dargestellt. Eine Einsicht in den Aufnahmebereich kann somit gegeben sein. Hierbei ist es möglich, dass Personal oder Dienstleistende zum Beispiel bei Wartungsarbeiten beobachtet werden können.

Je nach Gesetzeslage des Landes, in dem Rotoclear C Basic betrieben wird, können datenschutzrechtliche Belange berührt werden.

**!** Bitte prüfen Sie vor der Inbetriebnahme von Rotoclear C Basic, ob entsprechende Maßnahmen bezüglich des Datenschutzes einzuleiten sind.

## Optimierungen durch den Hersteller

Das Produkt unterliegt einem kontinuierlichen Optimierungsprozess. Nach Ermessen des Herstellers können Änderungen an Geometrie, Anschlüssen und Schnittstellen vorgenommen werden, die das grundsätzliche Konzept des Produktes nicht verändern. Der Hersteller verpflichtet sich nicht, über nichtfunktionelle Anpassungen am Produkt aktiv zu informieren.

## Komponenten

### HDMI-Box

Die HDMI-Box wird typischerweise im Schaltschrank oder in einem geschützten, für elektronische Geräte vorgesehenen Bereich installiert und hat daher nur eine grundlegende Schutzklasse. Die HDMI-Box ist mit einem Anschluss zur Stromversorgung und einer dazugehörigen blauen Signalleuchte für das Anzeigen einer aktiven Stromversorgung (Abb. 1-A), einer Schnittstelle für den Kamerakopf (Abb. 1-B), einem Ausgang zum Anschluss eines HDMI-Monitors (Abb. 1-C) und zwei USB-Steckplätzen (Abb. 1-D) ausgestattet. Auf der Rückseite der HDMI-Box ist ein Clip für die Hut-schienenmontage vorhanden.

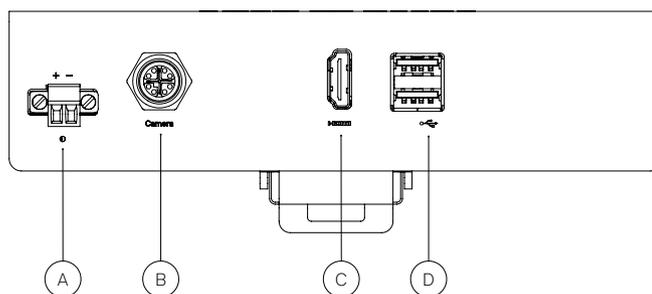


Abbildung 1

### Kamerakopf

**!** Der Kamerakopf wird üblicherweise im medienbeaufschlagten Bereich installiert. Liegt die Rückseite des Kamerakopfes mit den Anschlüssen möglicherweise ebenfalls im Nassbereich, beachten Sie unbedingt den Hinweis unter „Inbetriebnahme“.

Der Anschluss über die Schnittstelle zur HDMI-Box auf der Rückseite des Kamerakopfes (Abb. 2-A). Das Datenkabel (Abb. 2-A1) versorgt den Kamerakopf mit Energie und ist für Steuersignale sowie Datenübertragung mit sehr hoher Bandbreite ausgelegt. Achten Sie daher beim Verlegen der Datenkabel, dass keine Störsignale wie z.B. durch parallel verlegte, wechselstromführende und unzureichend geschirmte Stromkabel eingebracht werden. Klemmen oder knicken Sie das Datenkabel nicht. Das Gewinde (Abb. 2-H) ist der Anschluss für eine Erdung. Beachten Sie unbedingt den Hinweis unter „Inbetriebnahme“.

Am Steckverbinder (Abb. 2-B) wird der Kamerakopf mit Sperrluft versorgt, sodass der Bereich zwischen Sichtscheibe und Abdeckung frei von den Medien in der Umgebung bleibt. Die Sperrluftleitung (Abb. 2-B1) hat einen Durchmesser von 6 mm.

**!** Bei falscher Einstellung, Verschmutzung der Sperrluft oder Beschädigung der rotierenden Sichtscheibe kann Flüssigkeit den Bereich zwischen der rotierenden Sichtscheibe und Vorderseite des Kamerakopfes verunreinigen und die Sicht beeinträchtigen mit der Folge, dass Gewährleistungsansprüche erlöschen.

**!** Im Lieferumfang befindet sich eine Abdeckkappe, mit der die Front des Kamerakopfes im

Schadensfall temporär abgedeckt werden muss, sofern die Maschine bis zur Instandsetzung in Betrieb genommen werden soll. Deaktivieren Sie bei Verwendung der Schutzkappe die Sperrluft.

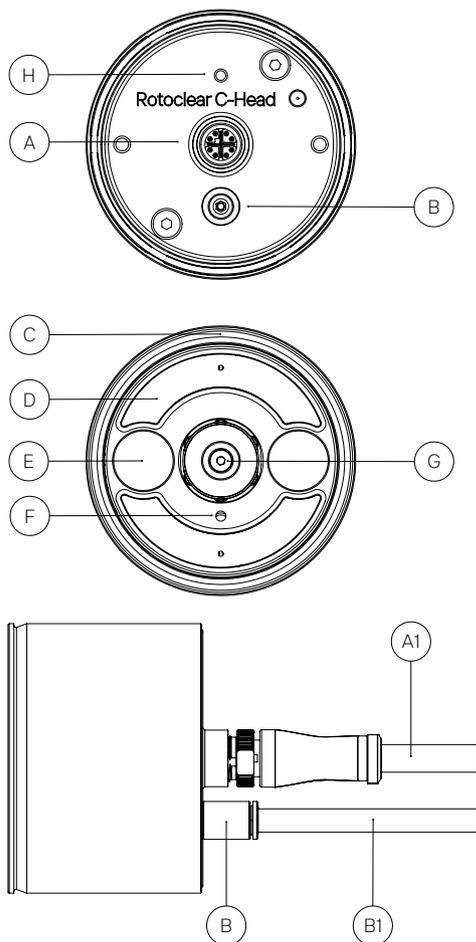


Abbildung 2

Auf der Vorderseite befindet sich der Rotor (Abb. 2-C), der mit der Zentrumsschraube (Abb. 2-G) an der Motorwelle befestigt ist, darunter liegend die LED-Beleuchtung (Abb. 2-D). Zwischen den LED-Modulen befindet sich, durch die Schutzscheibe geschützt, das Objektiv (Abb.

2-E). Gegenüberliegend kann je nach Modell und Ausstattungsvariante ein weiteres Objektiv verbaut sein. Im Zusammenhang mit dem Rotoclear C Basic entspricht diese Ausstattungsvariante einem Kamerakopf mit dem Fokus F1. Durch die Bohrung (Abb. 2-F) wird die Sperrluft in den Rotorzwischenraum geführt. Diese Bohrung muss freiliegend sein und darf weder abgedeckt noch anderweitig verschlossen sein. Das Gerät darf nicht dauerhaft vollständig oder teilweise unter Wasser oder Kühlschmierstoff betrieben werden. Sollte Flüssigkeit in das Gerät eindringen, überprüfen Sie bitte die Installationsparameter.

**!** Verwenden Sie Rotoclear C Basic ausschließlich bestimmungsgemäß. Rotoclear übernimmt keinerlei Haftung bei einer anderen, als der bestimmungsgemäßen Verwendung.

## Lieferumfang

Der Kamerakopf ist auf eine definierte Fokusslage voreingestellt. Es sind Fokusslagen für den Nahbereich bzw. die Spindel mit Schärfbereich von 200-500 mm (F1), sowie für den Fernbereich von 500-6.000 mm (F2) verfügbar.

Das Produkt Rotoclear C Basic wird in einer stoßgeschützten, umweltfreundlichen Verpackung geliefert.

Prüfen Sie nach Erhalt der Ware den Inhalt auf Vollständigkeit und Unversehrtheit. Die Lieferung enthält je nach Befestigungsart und Ausstattung unterschiedliche Teile.

 Lagern Sie das Produkt ausschließlich trocken und vor Witterungseinflüssen geschützt in der Originalverpackung.

 Verwenden Sie für einen Rücktransport ausschließlich die Originalverpackung und demontieren Sie den Rotor zum Schutz der Lagerung während des Transports.

Beachten Sie das Kapitel „Störbeseitigung“.

## Rotoclear C Basic

- Kamerakopf 1 ×  
Option: F1; F2
- HDMI-Box 1 ×
- Datenkabel 1 ×  
Option: 10 m; 20 m
- Sperrluftleitung 1 ×
- Steckverbinder für Sperrluft 1 ×
- Hutschieneclip 1 ×
- Leiterplattensteckverbinder 1 ×
- Stromkabel 1 ×
- Schutzkappe 1 ×
- Saugnapf 1 ×
- Betriebsanleitung 1 ×

## Zubehör

## Flex-Armhalter (Vorwandmontage)

• Halter	1 ×
• Kabelverschraubung	1 ×
• Dichtungsring	1 ×
• Schraube M4	2 ×
• Usit-Ring M4	2 ×
• Schraube M5	2 ×
• Usit-Ring M5	4 ×
• Schraubschlüssel SW27-30	1 ×
• Schraubschlüssel SW35-38	1 ×

## Flex-Armhalter (Magnethalter)

• Halter	1 ×
• Kabelverschraubung	1 ×
• Magnetschuh	1 ×
• Dichtungsring	1 ×
• Schraube M4	2 ×
• Usit-Ring M4	2 ×
• Schraube M5	2 ×
• Usit-Ring M5	4 ×
• Schraubschlüssel SW27-30	1 ×
• Schraubschlüssel SW35-38	1 ×

## Flex-Armhalter (Blecheinbau)

• Halter	1 ×
• Kabelverschraubung	1 ×
• Dichtungsring	1 ×
• Schraube M4	2 ×
• Usit-Ring M4	2 ×
• Schraubschlüssel SW27-30	1 ×
• Schraubschlüssel SW35-38	1 ×

## Kugelhalterung

• Halter	1 ×
• Klemmring	1 ×
• Kugel	1 ×
• Schraube M4	2 ×
• Gegenstück Halter	1 ×
• Dichtungsring	1 ×
• Schraube M5	6 ×
• Usit-Ring M5	6 ×
• Werkzeug für Klemmring	1 ×

## Rotoclear C-Extender

• Signalverstärker	1 ×
--------------------	-----

## Halter (Rotoclear C-Extender)

• Halter	1 ×
• Schraube M6	2 ×
• Schraube M4	2 ×

## Vorbereitung der Teile

Entnehmen Sie das Kamera-System der Verpackung. Achten Sie beim Auspacken unbedingt auf Sauberkeit. Bewahren Sie alle Teile auf einer sauberen, weichen Unterlage oder in der Originalverpackung auf. Gehen Sie vorsichtig mit dem Produkt um. Berühren Sie weder die Objektivabdeckung des Kamerakopfes (E, Abbildung 2) noch das Sicherheitsglas des Rotors, um uneingeschränkte Sichtbedingungen zu gewährleisten.

 Der Kamerakopf, insbesondere die verglaste Vorderseite, darf keinen Stößen ausgesetzt werden, da sonst die Lagereinheit, der Rotor oder andere Teile beschädigt werden können.

 Der Kamerakopf ist mit einer Kunststoffkappe abgedeckt. Nehmen Sie die Kappe ab und bewahren Sie diese an einem sicheren Ort auf, sodass Sie im Schadensfall schnell verfügbar ist, um den Kamerakopf damit wieder abdecken zu können und so vor Beschädigung zu schützen.

## Rotormontage

Nehmen Sie den Rotor aus der Verpackung und setzen diesen auf dem Zentrumsflansch des Kamerakopfes auf. Halten Sie den Rotor vorsichtig mit der Hand fest und ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von 0,6 Nm an. Arretieren Sie keinesfalls den Rotor mit einem spitzen Gegenstand wie beispielsweise einem Schraubenzieher. Zum Abnehmen des Rotors kann der mitgelieferte Saugnapf verwendet werden.

Der Kamerakopf ist je nach Variante auf eine bestimmte Fokusslage voreingestellt. Entnehmen Sie die Fokusslage dem Typenschild des Kamerakopfes. Die Fokusslage kann aufgrund der Abdichtung

gegenüber Medien, insbesondere bei Versagen des Rotors durch Beschädigung durch abgebrochene Werkzeug- oder Werkstückteile, nachträglich nicht eigenständig verändert werden.

 Der Rotor muss sich frei drehen können, die Abdichtung erfolgt durch die Sperrluft. Montieren Sie daher keinesfalls beiliegende Dichtungsringe im Labyrinth des Rotoraußenringes! Diese sind für die Abdichtung an den Haltern vorgesehen. Dadurch wird die Funktion beeinträchtigt und das System kann beschädigt werden.

 Bei Einstellbedarf wenden Sie sich bitte an den Hersteller. Jeglicher Versuch, das Gehäuse des Kamerakopfes zu öffnen um die Fokusslage selbst einzustellen geht mit dem Verlust der Gewährleistung einher.

## Montage

**⚠** Vor Beginn der Installationsarbeiten muss sichergestellt werden, dass die Maschine von befähigtem Fachpersonal ausgeschaltet und sicher gegen Wiedereinschalten abgesichert wurde. Bei Zuwiderhandlung besteht Verletzungsgefahr.

**!** Bei Tätigkeiten im Arbeitsbereich der Werkzeugmaschine besteht gegebenenfalls Verletzungsgefahr durch rutschige Oberflächen und scharfe Kanten in der Werkzeugmaschine. Tragen Sie geeignete Schutzausrüstung.

Stellen Sie vor Beginn der Arbeit sicher, dass anzuschließende Druckluftkomponenten ausgeschaltet sind und machen Sie das System drucklos. Bei Zuwiderhandlung besteht Verletzungsgefahr.

**⚠** Die Montage des Kamerakopfes kann auf unterschiedliche Weise vorgenommen werden. Achten Sie darauf, dass Sie den Kamerakopf so einbauen, dass Wärme über eine metallische, wärmeleitende Oberfläche ausreichend abgeführt werden kann. Eine Installation in eine Blechwand ist hierfür ausreichend.

**⚠** Bitte beachten Sie, dass insbesondere der Kamerakopf nur an Stellen montiert werden sollte, die später beispielsweise für Wartungszwecke gefahrlos erreicht werden können.

Die Gewinde sitzen in einer Achse mit den Positionen der Kameraoptik(en) (Abb. 3-E1). Für eine Ausgabe im Querformat müssen die Schraubpositionen (Abb. 3-C) auf einer Horizontalen liegen. Für Hochformat entsprechend auf einer Vertikalen.

## Befestigung des Kamerakopfs

Neben dem optional erhältlichen Befestigungszubehör (siehe auch Abschnitt „Flex-Armhalter“, „Kugelhalterung“ und „Spindelmontage“) kann der Kamerakopf nach individuellen Wünschen befestigt werden.

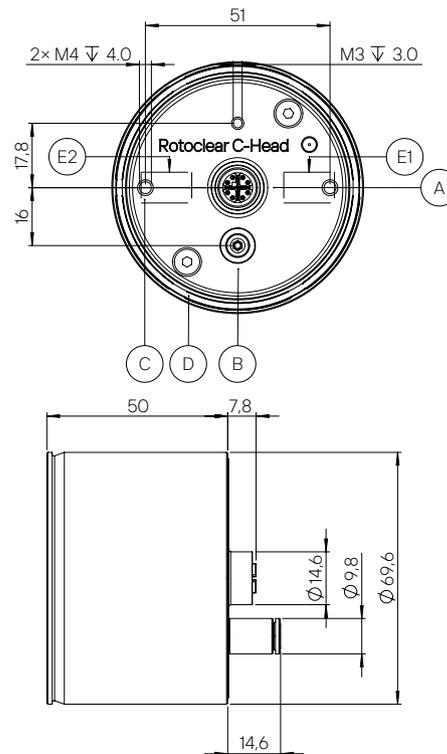


Abbildung 3

Um den Durchbruch in der Gehäusewand abzuichten, legen Sie den beiliegenden Dichtungsring in die dafür vorgesehene Nut (Abb. 3-D) ein. Als Befestigungsschnittstelle befinden sich, wie oben beschrieben, zwei M4-Gewinde (Abb. 3-C) auf der Rückseite des Gehäuses. Zur Befestigung sind, die zwei auf der Rückseite im Abstand von 51 mm befindlichen M4-Gewinde (Abb. 3-C) zu

verwenden.

**⚠** Die Einschraubtiefe darf max. 4 mm betragen, das Anzugsdrehmoment max. 1,5 Nm.

**!** Das an die Schnittstelle (Abb. 3-A) angeschlossene Datenkabel sowie die Sperrluftleitung (Abb. 3-B) können auch ohne zusätzlichen Schutzschlauch im medienbeaufschlagten Raum verlegt werden, sofern sie ausreichend gegen Beschuss durch Späne oder andere scharfkantige Teile geschützt geführt und alle Steckverbindungen mit dem richtigen Drehmoment angezogen worden sind.

**⚠** Stellen Sie sicher, dass das System stromlos geschaltet ist. Schließen Sie das Datenkabel mit dem Stecker an die entsprechende Schnittstelle (Abb. 3-A) auf der Rückseite fest an, sodass der Stecker dicht abschließt. Verbinden Sie den Steckverbinder mit Ihrer Druckluftversorgung (Abb. 3-B). Beachten Sie bei der Installation des Kamerakopfs die Sicherheitsbestimmungen, u.a. die Erdung sowie die optionale Verwendung des Pigtailkabels für den Fall eines Einsatzes in Nassräumen, siehe Kapitel Inbetriebnahme.

## HDMI-Box

Die HDMI-Box wird typischerweise im Schaltschrank oder in einem geschützten, für elektronische Geräte vorgesehenen Bereich, an einer Hutschiene nach DIN EN 60715 installiert. Bitte beachten Sie, dass die HDMI-Box mit der Schutzart IP30 unter anderem nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt ist. Zur Hutschieneinstallation können Sie den vormontierten Hutschieneclip verwenden. Dieser lässt sich in 90° Schritten gedreht am Gehäuse befestigen. Somit können Sie die HDMI-Box in gewünschter Position anbringen. Hängen Sie die obere Lasche

des Hutschieneclips an die obere Kante der Hutschiene (Abb. 4-1). Drücken Sie die HDMI-Box leicht nach unten, sodass das Feder-element des Clips an der unteren Kante einrastet (Abb. 4-2).

Zum Entfernen der HDMI-Box nutzen Sie einen Schraubenzieher und ziehen die Lasche des Clips leicht nach unten. Das Gerät kann nun leicht nach oben bewegt und ausgehängt werden.

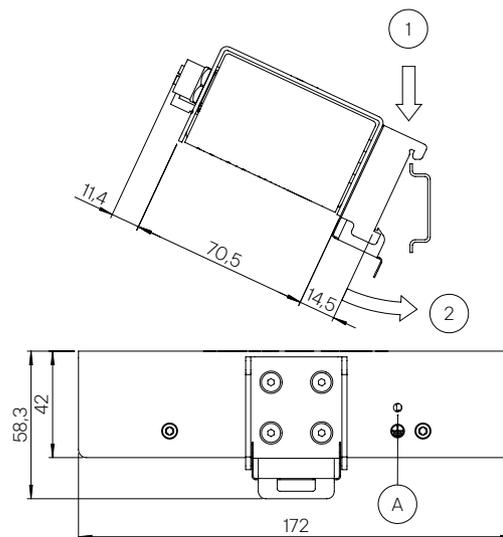


Abbildung 4

**⚠** Öffnen Sie das Gehäuse der HDMI-Box nicht, da sonst die Gewährleistungsansprüche verfallen.

## Zuleitungen

Führen Sie das Datenkabel (Abb. 2-B1) vom Kamerakopf bzw. vom Adapter des Halters in den Schaltschrank bzw. an den Installationsort der HDMI-Box. Achten Sie dabei auf sachgemäße Abdichtung an den Durchführungen von medienbeaufschlagten Bereichen in geschützte Bereiche bzw. in den Schaltschrank.

Schließen Sie das Datenkabel an die Schnittstelle für den Kamerakopf mit der Bezeichnung „Head“ an.

 Das Anzugsdrehmoment für die M12-Steckanschlüsse beträgt 0,6 Nm. Achten Sie auf die Einhaltung des Drehmoments, da durch zu loses oder zu festes Anziehen Flüssigkeiten in den Kamerakopf eindringen könnten.

Achten Sie beim Verlegen des Datenkabels darauf, dass keine Störsignale von benachbarten Stromkabeln die Übertragung beeinträchtigen. Wir empfehlen die Verwendung des mitgelieferten Datenkabels.

 Bitte stellen Sie unbedingt die Trockenheit und Sauberkeit sowie die korrekte Einstellung der zugeführten Sperrluft sicher. Beachten Sie die Anforderungen an die Sperrluft, die im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang genannt sind.

Der Kamerakopf ist mit einem Drucksensor ausgestattet. Dieser hilft bei der korrekten Einstellung der Sperrluft und überwacht diese dauerhaft. Eine fehlerhafte Einstellung oder eine Beschädigung des Systems wird detektiert und eine Warnung in der Bedienoberfläche angezeigt.

 Der Drucksensor misst den absoluten Druck. Das bedeutet, dass der Umgebungsdruck mit gemessen wird. Ohne angelegte Sperrluft wird bereits ein Druck von ca. 1.000 mbar angezeigt. Der genaue Messwert hängt unter anderem von der Region und dem Wetter ab. Die Sperrluft muss lediglich die Differenz zwischen dem Umgebungsdruck und dem spezifizierten Druck (siehe Kapitel „Technische Daten“) sicherstellen.

 Wir raten davon ab, den Kamerakopf nach oben auszurichten, da bei fehlerhafter Sperrluftversorgung oder auftretender Flüssigkeit bei

ausgeschalteter Maschine Medien leichter in das Labyrinth eindringen können.

Bei Beschädigung des Rotors beachten Sie bitte das Kapitel „Rotorwechsel“. Durch verunreinigte oder fehlende Sperrluft hervorgerufene Undichtigkeiten beeinträchtigen die Sicht und die Funktionsweise von Rotoclear C Basic. Sollte es erforderlich sein, bereiten Sie die Sperrluft mit einer Wartungseinheit mit mehrstufigem Filtersystem auf.

 Sowohl der Kamerakopf als auch die HDMI-Box besitzen einen Anschluss für die Erdung (Abb. 2-H bzw. Abb. 4-A). Verbinden Sie beide über ein Erdungskabel mit dem Schutzleiter. Achten Sie unbedingt darauf, alle Geräte an den selben Schutzleiter anzuschließen.

## Signalverstärker (Zubehör)

Die Länge des Datenkabels zwischen Kamerakopf und Steuerrechner ist auf 20 m begrenzt (siehe Kapitel „Technische Daten“ im Anhang). Mit dem Signalverstärker Rotoclear C-Extender (Abb. 5-A) kann diese Länge erweitert werden. Es können bis zu zwei Signalverstärker pro Kamerakopf in der Zuleitung verwendet werden. Jeder dieser Signalverstärker erhöht die ohne Signalverstärker maximal mögliche Datenkabellänge: Mit einem Signalverstärker ergibt sich eine maximal mögliche Länge von  $2 \times 20$  m, mit zwei Signalverstärkern eine maximal mögliche Länge von  $3 \times 20$  m.

 Achten Sie auf die Ausrichtung entsprechend der gekennzeichneten Stecker. Das Datenkabel (Abb. 5-B), das an die mit „Camera“ beschriftete Seite (Abb. 5-C) angeschlossen wird, muss in Richtung Kamerakopf zeigen. Die mit „Control Unit“ (Abb. 5-D) beschriftete Seite muss in Richtung HDMI-Box zeigen.

**!** Die Elektronik des Signalverstärkers ist gegen einen Einbau in verkehrter Ausrichtung geschützt. Der Kamerakopf wird in diesem Fall vom System jedoch nicht erkannt.

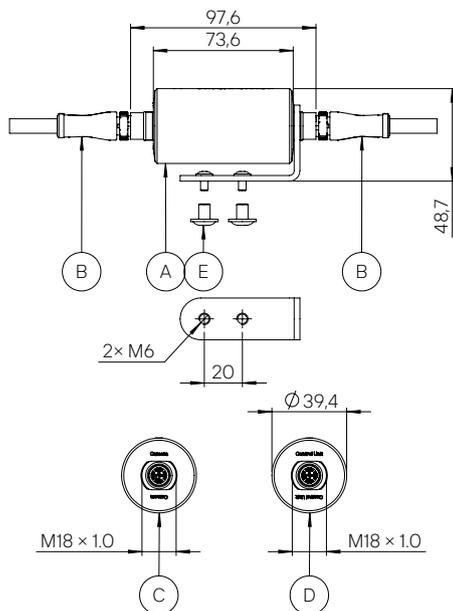


Abbildung 5

**!** An den Anschlüssen befinden sich die M18 × 1.0 Außengewinde, die zur Befestigung mit dem separat erhältlichen Halter verwendet werden können. Der Halter ist mit zwei M6 Gewinden ausgestattet. Für eine vorder- oder rückseitige Installation des Halters liegen M4 sowie M6 Schrauben (Abb. 5-E) bei.

### Halterungen (Zubehör)

Es sind mehrere Halter für die Installation des Kamerakopfes im Maschineninnenraum als optionales Zubehör verfügbar:

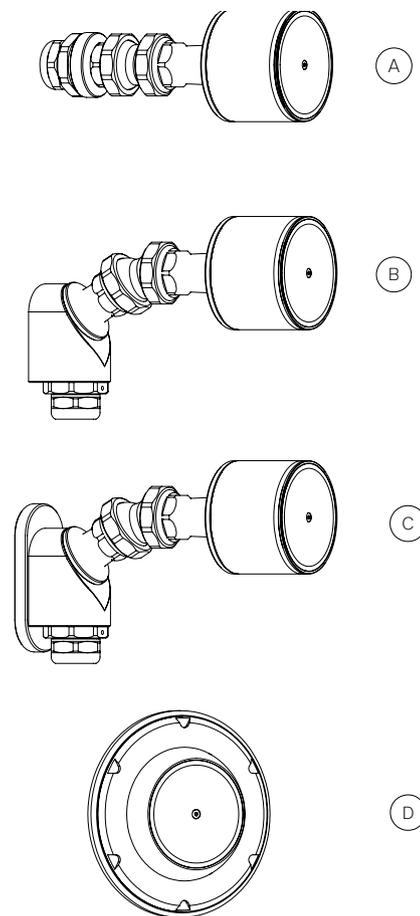


Abbildung 6

- Der Flex-Armhalter (Blecheinbau) (Abb. 6-A) eignet sich am besten für die Installation in eine Blechwand mit direkter Durchführung der Zuleitungen.
- Der Flex-Armhalter (Vorwandmontage) (Abb. 6-B) lässt sich flexibel an Blechwände oder in Vollmaterial montieren, auch dort wo keine direkte Kabelverschraubung durch die Gehäusewandung möglich ist.
- Der Flex-Armhalter (Magnethalter) (Abb. 6-C) eignet sich für eine einfache und schnelle

Montage ohne Modifikation an der Werkzeugmaschine, insbesondere für Tests und die Auswahl des geeigneten Einbauorts. Für dauerhaften Einbau wird die feste Montage empfohlen. Demontieren Sie hierzu den Magnetschuh; der Halter entspricht dann der Ausführung „Vorwandmontage“.

Im Standard aller Ausführungen des Flex-Armhalters sind  $\pm 40^\circ$  Neigung ( $\pm 20^\circ$  pro Gelenk) möglich. Es sind Verlängerungsstücke verfügbar, die jeweils zusätzliche  $\pm 20^\circ$  Neigung ermöglichen.

- Der Kugelkopfhalter (Abb. 6-D, Abbildung ohne Werkzeug und ohne Gegenhalter) ist für den Einbau in eine Blechwand vorgesehen. Aufgrund der flachen und spanabweisenden Konturen neigt dieser Halter zu vergleichsweise geringer Spänenesterbildung. Der Halter verfügt eine kugelförmige Topaufnahme, die ihn mit allen Kamerakopf-Varianten kompatibel macht. Die maximale Neigung beträgt  $\pm 20^\circ$  zur Bohrungsachse. Der Kamerakopf kann mit einer Ausrichtung von  $0-360^\circ$  montiert werden.

## Flex-Armhalter

Es sind mehrere Ausführungen der Flex-Armhalter für die Installation des Kamerakopfes im Maschineninnenraum als optionales Zubehör verfügbar.

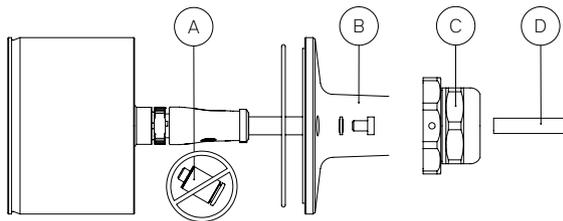


Abbildung 7

! Auf Anfrage erhalten Sie CAD-Modelle der verschiedenen Ausführungen.

! Zur Montage des Kamerakopfes an die Aufnahme des Flex-Armhalters (Abb. 7-B) muss der Steckverbinder für die Sperrluft (Abb. 7-A) auf der Rückseite des Kamerakopfes entfernt werden. Dieser hat einen innenliegenden Sechskanttrieb. Die Sperrluftleitung (Abb. 7-D) wird bei allen Ausführungen des Flex-Armhalters in die 6 mm Bohrung der Dichtung in der Kabelverschraubung (Abb. 7-C) eingesteckt. Eine Einstecktiefe von ca. 20-30 mm ist ausreichend; die Sperrluftleitung muss nicht durch den Flex-Armhalter bis zum Kamerakopf gezogen werden. Die Sperrluft strömt frei durch den gesamten Flex-Armhalter hindurch zum Kamerakopf. Die Sperrluftleitung wird durch Festklemmen fixiert, indem die Kabelverschraubung geschlossen wird.

Schließen Sie das Datenkabel (Abb. 8-B) an den M12 Anschluss an. Führen Sie das lose Ende durch den Halter (Abb. 8-C) und setzen den Kamerakopf auf die Aufnahme. Zuvor legen Sie den Dichtungsring in die dafür vorgesehene Nut ein, sofern der Kamerakopf nicht bereits auf der Rückseite einen Dichtungsring integriert hat. Schrauben Sie den Kamerakopf mit den beiliegenden M4 Schrauben (Abb. 8-E) und den zugehörigen Usit-Ringen fest. Zur Ausrichtung können Sie die Muttern an den Gelenken lösen.

⚠ Achten Sie darauf, dass alle Verbindungen gemäß den Angaben im Kapitel „Technische Daten“ festgezogen sind, da die Dichtheit des Systems gegen das Eindringen von Kühlschmierstoff davon abhängig ist. Andernfalls kann der Kamerakopf irreversibel beschädigt werden.

Das Anzugsdrehmoment der Gelenke beträgt 5 Nm.

### Flex-Armhalter (Blecheinbau)

Für den Einbau muss an geeigneter Stelle ein runder Ausschnitt zur Durchführung eines M32 × 1.5 Gewindes eingebracht werden.

Führen Sie das Datenkabel (Abb. 8-B) durch die Bohrung und setzen den Halter (Abb. 8-C) mit eingelegter Dichtung (Abb. 8-F) auf.

Schieben Sie von der Gegenseiten die Metallteile der Kabelverschraubung (Abb. 8-G1, G2) auf das Datenkabel auf. Schrauben Sie nun das Gehäuse (Abb. 8-G2) der Kabelverschraubung in den von der Gegenseite aufgesetzten Halter (Abb. 8-C) ein.

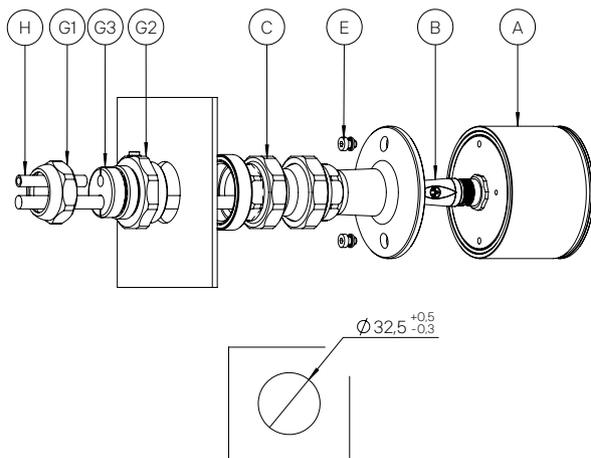


Abbildung 8

Bringen Sie die Dichtung (Abb. 8-G3) zwischen den Metallteilen auf das Datenkabel auf. Achten Sie darauf, die entsprechende Bohrung für das Datenkabel auszuwählen.

Schrauben Sie die Kabelverschraubung zusammen. Bevor sie festgezogen wird, legen Sie die Sperrluftleitung (Abb. 8-H) in die 6 mm Bohrung ein.

### Flex-Armhalter (Vorwandmontage)

Es gibt mehrere Möglichkeiten den Flex-Armhalter (Vorwandmontage) zu befestigen:

1. In Blech: Führen Sie von der Rückseite des Blechs die M6 Schrauben (Abb. 9-A) hindurch und setzen den M6 Usit-Ring (Abb. 9-B) auf. Schrauben Sie damit den Adapter fest.
2. In Vollmaterial mit M5 Gewinde: Führen Sie hierzu die M5 × 20 Schrauben (Abb. 9-C) mit aufgesetztem M5 Usit-Ring (Abb. 9-D) von der Innenseite des Adapters ein und schrauben Sie ihn an dem aufnehmenden Teil mit vorbereiteten M5 Gewinden fest.
3. Für weitere Montagearten stehen M5 Gewinde auf der Rückseite zur Verfügung, siehe Abbildung 9. Schließen Sie hierfür die Bohrungen auf der Rückseite des Adapters mit der M6 Schraube (Abb. 9-E) mit aufgesetztem M6 Usit-Ring (Abb. 9-B) wie in 1. beschrieben von der Innenseite luftdicht ab.

Führen Sie nun das Datenkabel durch den Adapter von der angewinkelten Seite aus durch und schrauben Sie den Gelenkteil des Halters auf den Adapter auf. Dichten Sie die Verschraubung mit dem beiliegenden Dichtungsring fachgerecht ab. Montieren Sie auf der flachen Seite die Kabelverschraubung wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben. Schließen Sie die Sperrluftleitung an der 6 mm Bohrung an. Eine Einstecktiefe von ca. 20-30 mm ist ausreichend; die Sperrluftleitung muss nicht durch den Flex-Armhalter bis zum Kamerakopf gezogen werden. Die Sperrluft strömt frei durch den gesamten Flex-Armhalter hindurch zum Kamerakopf.

Die Sperrluftleitung wird durch Festklemmen fixiert, indem die Kabelverschraubung geschlossen wird.

Alternativ kann zwischen Kabelverschraubung

und Adapter auch ein Schutzschlauch montiert werden. Für die Durchführung der Zuleitungen durch die Maschinenwand sind die Kabelverschraubungen separat erhältlich.

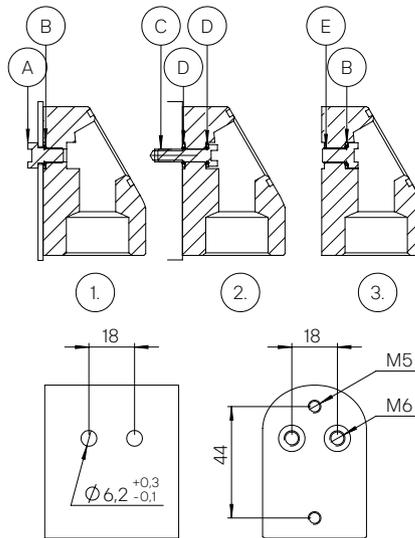


Abbildung 9

### Flex-Armhalter (Magnethalter)

Für einen flexiblen und einfachen, bzw. temporären Einbau, beispielsweise für Testzwecke, ist der Flex-Armhalter mit einem Magnetschuh verfügbar. Wie im vorgehenden Abschnitt unter Punkt 3 beschrieben, muss der Adapter mittels der M6 Schrauben luftdicht abgeschlossen sein.

**⚠** Für dauerhaften Einbau wird die feste Montage empfohlen. Demontieren Sie hierzu den Magnetschuh; der Halter entspricht dann der Ausführung „Vorwandmontage“.

**⚠** Beachten Sie, dass die verwendeten Neodymmagnete sehr starke Kräfte entwickeln können. Gegenpole ziehen sich an und können

zusammenschlagen. Es besteht die Gefahr von Verletzungen z.B. durch Einklemmen von Fingern. Tragen Sie geeignete Schutzausrüstung wie z.B. Handschuhe. Achten Sie auf die magnetischen Kräfte, wenn Sie eine medizinische Kreislaufunterstützung implantiert haben. Halten Sie die Bauteile nicht unmittelbar vor Ihren Körper. Halten Sie einen Abstand zwischen Implantat und Magnetschuh von mindestens 20 cm ein.

### Schutzschlauch

Für die Ausführungen (Abb. 10-A) „Vorwandmontage“ und „Magnethalter“ der Flex-Armhalter ist ein Schutzschlauch verfügbar, um Datenkabel und Sperrluftleitung im Maschineninnenraum vor Spänen und Kühlschmierstoffen geschützt führen zu können.

**!** Der Schutzschlauch ist nicht zu 100% gegen Eindringen von Kühlschmierstoffen oder Ölen geschützt.

Vorwiegend schützt dieser die innenliegenden Leitungen vor mechanischer Beschädigung. Der Schutzschlauch kann auch mit dem Flex-Armhalter Blecheinbau kombiniert werden, jedoch ist bei diesem Halter vorgesehen, dass die Zuleitungen direkt durch die Blechwand in einen geschützten Bereich geführt werden.

**⚠** Wird der Schutzschlauch mit dem Flex-Armhalter (Magnethalter) für einen temporären Einbau kombiniert, so ist darauf zu achten, den Schutzschlauch geeignet zu führen und so zu befestigen, dass der sichere Halt des Kamerakopfes gewährleistet ist.

Zur Montage wird der Halter wie oben beschrieben in Betrieb genommen. Anstelle der Mutter (Abb. 10-B) der Kabelverschraubung wird die

Seite des Schutzschlauches mit Schlauchverschraubung (Abb. 10-C) ohne Kontermutter auf den Dichtungsgummi (Abb. 10-D) der Kabelverschraubung geschraubt und dabei geklemmt. Achten Sie darauf, dass Sperrluftleitung (Abb. 10-E) und Datenkabel (Abb. 10-F) im Dichtungsgummi korrekt sitzen.

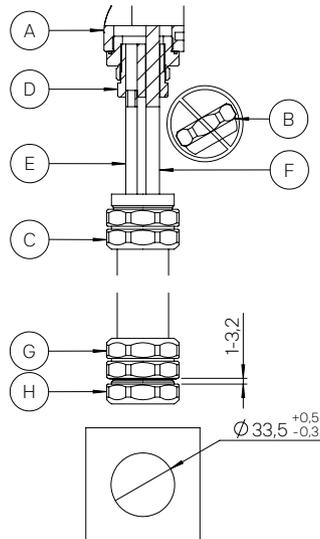


Abbildung 10

Die Gegenseite des Schutzschlauches ist mit einer Schlauchverschraubung (Abb. 10-G) inklusive Dichtungsring und einer Kontermutter (Abb. 10-H) ausgestattet. Der Dichtungsring dichtet gegen eine Blechwand mit entsprechender Bohrung (33,5 mm) ab. Die Schlauchverschraubung wird von der Maschineninnenseite durch die Blechwand geführt und mit der Kontermutter von der Rückseite befestigt.

**⚠** Der Schutzschlauch darf nicht mit Sperrluft beaufschlagt werden. Diese wird bis zum Übergang in den Flex-Armhalter in der Sperrluftleitung geführt.

## Kugelhalterung

**!** Beachten Sie, dass Datenkabel sowie Sperrluftleitung hinter der Blechwand bis zur Installationsstelle verlegt werden müssen und für die Montage hinter der Blechwand ein ausreichender Freiraum für die Steckverbindungen vorhanden ist. Zur Ermittlung des benötigten Installationsraumes können auf Anfrage CAD-Modelle bereitgestellt werden. Beachten Sie die statischen Biegeradien der Daten- und Sperrluftleitung, die im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang genannt werden.

## Vorbereitung

Befestigen Sie zunächst den Kamerakopf mit den zwei M4-Schrauben in der kugelförmigen Topfaufnahme (Abb. 11-J). Usit-Ringe sind hierfür nicht vorgesehen. Achten Sie darauf, dass die rückseitige vormontierte Dichtung des Kamerakopfes korrekt eingelegt ist.

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Montage des Halters:

## Option Nachrüstung

Diese Montageart eignet sich am besten für eine Nachrüstung:

Bringen Sie einen Ausschnitt von  $\varnothing 115$  mm in die Blechwand ein (Abb. 11-1.). Dafür geeignetes Werkzeug können Sie bei Bedarf mieten, sofern Rotoclear oder ein zertifizierter Vertriebspartner dies in Ihrem Land anbietet.

Führen Sie das Gegenstück des Halters (Abb. 11-A) durch den Ausschnitt und befestigen ihn mittels der als Montagehilfe eingebrachten Magneten

auf der Rückseite der Maschinenwand. Richten Sie die Kanten des Gegenstücks an der Kante des Ausschnittes aus.

Setzen Sie den Halter (Abb. 11-B) von vorne vorsichtig auf und achten Sie darauf, dass das Gegenstück nicht herunterfällt. Befestigen Sie diesen mit den M5 Schrauben mit aufgesetzten M5 Usit-Ringen (Abb. 11-C). Achten Sie darauf, dass die vormontierte Dichtung (Abb. 11-D) zur Blechwand korrekt eingelegt ist.

### Option Erstausrüstung

Diese Montageart eignet sich am besten für die Erstausrüstung:

Es muss ein runder Ausschnitt mit dem Durchmesser 98 mm sowie sechs M5 Gewinde in die Blechwand eingebracht werden (Abb. 11-2.). Die Gewinde können geformt oder als Durchzug ausgeführt sein. Setzen Sie den Halter (Abb. 11-B) in den Ausschnitt ein. Befestigen Sie diesen mit den M5 Schrauben mit aufgesetzten M5 Usit-Ringen (Abb. 11-C). Achten Sie darauf, dass die vormontierte Dichtung (Abb. 11-D) zur Blechwand korrekt eingelegt ist.

### Anschließen und Ausrichten

Nachdem Sie den Halter auf eine der beiden Montagearten montiert haben, legen Sie den inneren Dichtungsring (Abb. 11-E) in den Halter (Abb. 11-B) ein.

Ziehen Sie das Datenkabel sowie die Sperrluftleitung durch den Halter und schließen beides am Kamerakopf an, der zu Beginn in die kugelförmige Topfaufnahme (Abb. 11-J) montiert worden ist.

Setzen Sie den Klemmring (Abb. 11-G) auf und drehen ihn handfest, so dass Sie den Kamerakopf noch ausrichten können.

Sobald die korrekte Ausrichtung definiert ist, können Sie mit beigelegtem Werkzeug (Abb. 11-H) den Klemmring festziehen und so die Ausrichtung des Kamerakopfes fixieren.

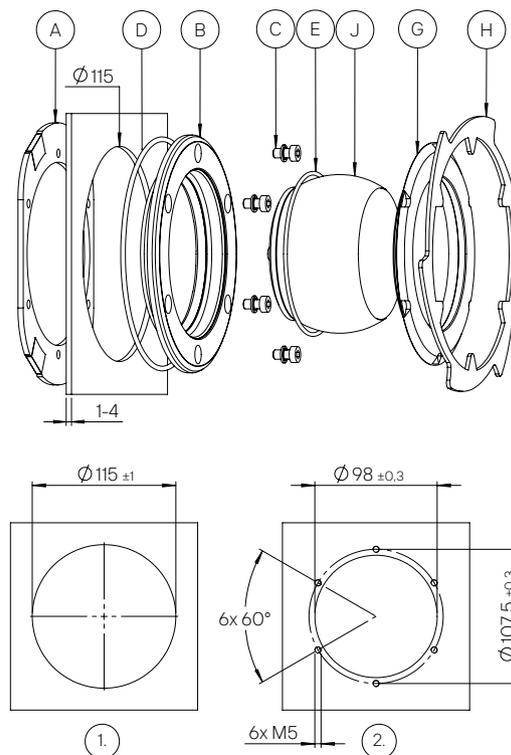


Abbildung 11

### Spindelmontage

Der Kamerakopf kann im Bereich der Werkzeugmaschinen-spindel, beispielsweise direkt am Spindelstock, montiert werden, auch wenn die Werkzeugmaschinen-spindel mit einer A- und / oder

B-Achse beweglich ausgeführt ist. Sie ist darauf ausgelegt, Bewegungen wie sie am Spindelkopf auftreten können, aufzunehmen. Eine spezielle Halterung wird dafür nicht angeboten. Verwenden Sie die in Abschnitt „Befestigung des Kamerakopfs“ genannten Möglichkeiten zur Befestigung des Kamerakopfs.

## Inbetriebnahme

 Dieses Kamera-System darf erst in Betrieb genommen werden, wenn die betreffende Maschine, nach deren Einbau den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

 Die Inbetriebnahme darf nur von befähigtem Fachpersonal durchgeführt werden. Während der Inbetriebnahme besteht Gefahr durch anlaufende oder rotierende Teile. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs.

 Tragen Sie Schutzausrüstung, unter anderem eine Schutzbrille.

 Verbinden und trennen Sie den Kamerakopf nur in stromlosem Zustand, damit das System keinen Schaden nehmen kann. Stellen Sie gemäß der gewünschten Nutzung eine Verbindung zu einem HDMI-Monitor oder zu einem Netzwerk her. Es ist auch möglich beide Optionen parallel zu nutzen.

 Nehmen Sie das Rotoclear C Basic nur in eingebautem Zustand in Betrieb, sodass die Wärme ausreichend abgeführt werden kann. Der Betrieb des Kamerakopfes unter thermisch isolierten Montagebedingungen (z.B. kleiner Anbindungspunkt aus thermisch schlecht leitenden Materialien) ist nicht zulässig. Die Zylindermantelfläche des Kamerakopfs könnte unter solchen Bedingungen Temperaturen über 60 °C erreichen (Verbrennungsgefahr) und Schaden nehmen.

 Der Kamerakopf wird im Betrieb mit einer Spannung von 48 VDC versorgt. Gemäß der Richtlinie IEC 60204-1:2019-06 darf bei Verwendung in Nassräumen, wie beispielsweise in der Werkzeugspindel, am losen Ende des Datenkabels max. 15

VDC anliegen. Hierzu wird die Stromversorgung bei Trennen der Verbindung zwischen HDMI-Box und Kamerakopf abgeschaltet. Erst bei Wieder-Verbindung des Kamerakopfes wird die notwendige Versorgungsspannung erneut angelegt. Die Erkennung des Kamerakopfes wird mittels eines Prüfsignals, das unter 15 VDC liegt, realisiert. Ist dies nach Risikobeurteilung des Maschinenherstellers nicht ausreichend, kann ein Pigtail-Kabel (Abb. 12-A) mit dem Anschluss des Kamerakopfes z.B. mittels eines Schrumpfschlauches (Abb. 12-B) unlösbar verbunden werden. Anstelle des Datenkabels mit zwei männlichen M12-Steckern ist ein Verlängerungskabel mit einer weiblichen M12-Buchse (auf der Seite des Kamerakopfes) und einem männlichen M12 Stecker (auf der Seite der HDMI-Box) zu verwenden. Vorkonfigurierte Kameraköpfe können Sie spezifisch für den gewünschten Einsatzzweck auch auf direkte Anfrage beziehen. Im Falle des Eigenbezugs des Pigtailkabels und des Datenkabels ist zwingend die Spezifikation der Anschlüsse und Datenkabel zu beachten, siehe Abschnitt „Schnittstelle“ im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang.

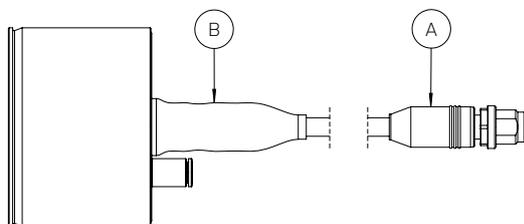


Abbildung 12

## Verbindungsmöglichkeiten

Die HDMI-Box lässt sich per HDMI an einen Monitor anschließen. Für die Nutzung einiger Funktionen, wie beispielsweise für das Ein- und Ausschalten des Lichts, wird zusätzlich eine Eingabemöglichkeit benötigt. Schließen Sie eine Maus oder einen Monitor mit Touchfunktionalität zusätzlich per USB an die HDMI-Box an. Grundsätzlich lässt sich das Gerät aber auch ohne weitere Eingabeschnittstelle betreiben.

**⚠** Schließen Sie Monitore nur in ausgeschaltetem Zustand an.

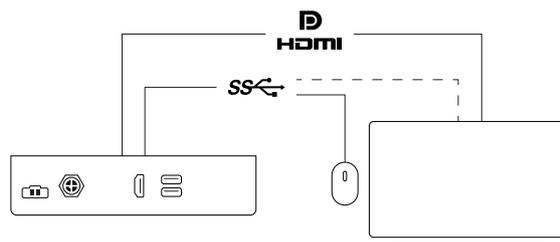


Abbildung 13

## Bedienoberfläche

Bei Klick bzw. Bewegung der Maus oder Touch-Geste auf das Livebild wird das Bedienelement für das Licht einausgeblendet. Bei Klick auf den Knopf wird das Licht ein- bzw. ausgeschaltet. Der Zustand der Leuchte wird vom Knopf dargestellt.

 Bitte beachten Sie, dass die in diesem Kapitel beschriebenen Optionen, Einstellungen sowie der Funktionsumfang je nach Modell bzw. Ausstattungsvariante variieren können. Die Verfügbarkeit kann auch von der installierten Softwareversion abhängen. Achten Sie darauf, stets die aktuellste verfügbare Softwareversion zu installieren (siehe Kapitel „Softwareupdate“).

### Softwareupdate

 Die aktuelle Version der Software wird nach Starten des Systems für einige Zeit bzw. bei Klick oder Touchgeste im unteren linken Eck angezeigt.

 Achten Sie darauf, die Software des Kamera-Systems immer auf dem aktuellsten Stand zu halten. Jeder neue Softwarestand kann neue Funktionen, Verbesserungen und Fehlerbehebungen beinhalten, die auch sicherheitsrelevant sein können. Der Vorgang kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen. Das Kamera-System kann in dieser Zeit nicht genutzt werden. Der Steuerrechner startet nach Abschluss der Aktualisierung neu.

 Service zum Produkt kann nur zur jeweils aktuellen Softwareversion geboten werden.

Voraussetzung:

1. Software-Datei wurde von [rotoclear.com/de/cbasic-downloads](http://rotoclear.com/de/cbasic-downloads) heruntergeladen.

2. HDMI-Monitor ist an das System angeschlossen.

Kopieren Sie die Software-Datei in das Hauptverzeichnis eines USB-Speichermediums und stecken Sie ihn in einen USB-Port an der HDMI-Box ein.

Es wird eine Meldung angezeigt sobald der USB-Speicher erkannt und eine neuere Software-Datei gefunden wurde. Es wird die aktuellste Software-Datei zur Installation angeboten, die auf dem USB-Speichermedium gefunden wird.

Klicken Sie auf „aktualisieren“ oder warten Sie bis der Timer abgelaufen ist um das Update zu starten. Warten Sie bis das Update abgeschlossen ist. Das Kamera-System startet automatisch neu. Soll der Updateprozess abgebrochen werden, klicken Sie auf „abbrechen“ oder entfernen Sie das USB-Speichermedium.

 Entfernen Sie weder den USB-Speicher noch die Stromversorgung, sobald der Updateprozess gestartet ist.

### Recovery Mode

Sollte die das Kamera-System nicht mehr starten oder offensichtlich nur noch fehlerhaft funktionieren (beispielsweise aufgrund einer fehlerhaften Konfiguration, unterbrochenem oder fehlgeschlagenem Update), so kann es mittels Recovery Mode wiederhergestellt werden. Startet die Software nicht mehr korrekt, so startet der Recovery Mode automatisch. Der Recovery Mode lässt sich auch manuell starten, indem die Stromversorgung während des Bootvorgangs (nach ca. 1 Sekunde) 10 Mal hintereinander unterbrochen wird. Laden Sie die Software-Datei von [rotoclear.com/de/cbasic-downloads](http://rotoclear.com/de/cbasic-downloads) herunter und kopieren Sie diese in das Hauptverzeichnis eines

USB-Speichermediums. Stecken Sie dieses an einer USB-Schnittstelle ein. Der Recovery Mode erkennt die Software-Datei und startet den Wiederherstellungsprozess automatisch.

## SwipeZoom Feature

Mit dem Mousrad oder mit einer Zoomgeste können Sie die Zoomfunktion bedienen. Der Ausschnitt kann mittels Linksklick oder Touchgeste verschoben werden.

## Lagesensor

Der Kamerakopf ist mit einem Lagesensor ausgestattet, mit dem das Kamerabild automatisch, beispielsweise beim beweglichen Einbau an der Spindel, ausgerichtet wird.

## Licht

Im Kamerakopf sind LEDs für die Ausleuchtung des Arbeitsraumes vorhanden. Diese kann über den Knopf auf der Bedienoberfläche ein- und ausgeschaltet werden.

**!** Beachten Sie, dass hierfür eine Maus oder ein Touchbildschirm an der HDMI-Box angeschlossen sein muss. Wird kein Knopf eingeblendet tippen oder klicken Sie in den Bildschirm.

## Rotierende Sichtscheibe

Die rotierende Scheibe sollte für Wartungszwecke (z.B. Tausch oder Reinigung des Rotors, siehe Kapitel „Betrieb und Wartung“) angehalten werden. Schalten Sie hierfür das System während der Wartung stromlos.

## Selbstdiagnose

Rotoclear C Basic ist mit diversen Sensoren ausgestattet, die eine Selbstdiagnose ermöglichen. Bei kritischen Abweichungen von Sollwerten, wird auf der Oberfläche ein entsprechender Hinweis oder eine Warnung angezeigt.

**!** Bitte beachten Sie, dass das Kamerakopf nicht in uneingebautem Zustand betrieben werden darf (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“).

## Normalbetrieb

Im Normalbetrieb ist der Kamerakopf typischerweise im Maschineninnenraum bzw. in medienbeaufschlagter Umgebung, die HDMI-Box typischerweise im Schaltschrank montiert.

Der Rotor des Kamerakopfes dreht mit ca. 4.000 Umdrehungen pro Minute und wird von der zugeführten Sperrluft gegen die Umgebung abgedichtet. Im Normalbetrieb kann der Stream auf einem separaten oder der Maschinensteuerung zugehörigen Monitor angezeigt werden.

## Betrieb und Wartung

 Während des Betriebs der Maschine muss das Rotoclear C Basic eingeschaltet sein und der Kamerakopf dauerhaft mit Sperrluft versorgt werden.

### Rotor

 Berühren Sie die rotierende Sichtscheibe während der Rotation nicht. Gefahr leichter Verletzungen. Die Rotorscheibe kann bei Beschuss oder äußerer Gewalteinwirkung splintern. Infolge dessen können Bruchstücke der Glasscheibe radial nach außen geschleudert werden und zu Verletzungen führen.

 Halten Sie bei Arbeiten in unmittelbarer Nähe des Kamerakopfes, die eine Beschädigung des Rotors zur Folge haben können, einen angemessenen Sicherheitsabstand ein und tragen Sie eine Schutzbrille.

 Der Motor darf nicht dauerhaft mechanisch (z.B. durch Verschmutzungen) blockiert werden und muss frei drehen können, da sonst der Rotorantrieb beschädigt werden kann (Verlust der Gewährleistung).

 Um einen sicheren und beschädigungsfreien Betrieb zu ermöglichen, achten Sie auch beim Betreiben des Systems auf die Sicherheits- und Gewährleistungshinweise in den Kapiteln Montage und Inbetriebnahme.

### Reinigung

Trotz der Selbstreinigung der rotierenden Sichtscheibe kann die Durchsicht aufgrund von

Öl- bzw. Kühlschmierstoffrückständen oder kalkhaltigem Wasser mit der Zeit beeinträchtigt werden. Reinigen Sie die Sichtscheibe in regelmäßigen Abständen mit einem feuchten Tuch. Ziehen Sie dazu vorsichtig bei laufendem Motor langsam mit einem Finger das Tuch von innen nach außen. Wiederholen Sie den Vorgang bis die Sicht wieder ideal ist. Bei stärkeren Verschmutzungen können Sie die Sichtscheibe mit einem Glasreiniger oder Isopropanol reinigen.

Nehmen Sie die Reinigung der rotierenden Sichtscheibe in den Maschinenwartungsplan mit auf. Wir empfehlen die wöchentliche Reinigung, je nach Umgebungsbedingungen auch öfter.

 Bitte beachten Sie, dass bei eingeschalteter Maschine auch der Kamerakopf in Betrieb sein bzw. die Sichtscheibe rotieren muss. Nur so kann sich die Sichtscheibe stets selbst reinigen. Für eine klare Sicht ist es essenziell, dass kein Medium, auch nebelartige Kühlschmierstoffe, auf die stehende Sichtscheibe gelangt und dort Verunreinigungen hinterlässt. Insbesondere verursachen in der Luft verwirbelte Kleinmengen von Kühlschmierstoff Verkrustungen und Verunreinigungen.

## Rotorwechsel

Bei starker Verschmutzung, Beschädigung oder Bruch durch einen Crash mit abgebrochenen Werkzeug- oder Werkstückteilen kann es notwendig sein, den Rotor zur Reinigung auszubauen oder auszutauschen.

 Schalten Sie das gesamte Gerät inkl. Leuchte aus, lassen Sie es 5 Minuten abkühlen und entfernen Sie nach Auslaufen des Rotors die Schraube in der Mitte. Entnehmen Sie den Rotor mithilfe des mitgelieferten Saugnapfs. Das Aushebeln des

Rotors durch einen Gegenstand, der in den Spalt gesteckt wird, führt leicht zu Beschädigungen. Dies führt zum Verlust der Gewährleistung des Systems.

 Falls der Rotor beschädigt sein sollte, tragen Sie geeignete Schnittschutzhandschuhe. Wir empfehlen, eine Ersatzscheibe vorzuhalten und diese im Wechsel einzusetzen und zu reinigen. Dadurch sind klare Sicht auf das Geschehen und somit optimale Fertigungsvoraussetzungen jederzeit gegeben.

Der Rotor ist ein Verschleißteil. Verschmutzung oder Beschädigung der Scheibe durch Späne oder sonstige Teile stellen kein Reklamationsgrund dar.

Wird die rotierende Scheibe von einem wegfliegenden Teil getroffen, so muss sie sofort getauscht werden.

Betreiben Sie den Kamerakopf nie ohne aufgesetzten Rotor. Sofern die Maschine in der Zwischenzeit betrieben werden soll, ist der Kamerakopf sicher vor Eindringen und Beschädigungen durch Späne, Partikel, Ölen, Kühlschmierstoff bzw. anderweitigen Medien zu schützen und komplett auszuschalten. Hierfür kann die mitgelieferte Schutzkappe verwendet werden. Andernfalls kann das Rotoclear C Basic beschädigt und unbrauchbar werden. Dies hat einen Verlust der Gewährleistung zur Folge.

## Außerbetriebnahme und Entsorgung

 Nach Richtlinie der WEEE gehören elektronische und elektrische Geräte nicht in den Hausmüll. Dieses Produkt und seine Bestandteile müssen getrennt entsorgt oder wiederverwertet werden. Nutzende verpflichten sich dazu, das Produkt gemäß den geltenden gesetzlichen Regelungen zu entsorgen.



## Störbeseitigung

Es ist kein Bild zu sehen / Die Bedienoberfläche ist nicht erreichbar

Prüfen Sie, ob alle Zuleitungen korrekt verbunden sind und das System mit Strom versorgt ist. Bei Verbindung über HDMI prüfen Sie, ob der Monitor korrekt verbunden und eingeschaltet ist und ob die korrekte Eingabequelle ausgewählt ist.

Der Rotor dreht sich nicht

Prüfen Sie, ob das Gerät korrekt verbunden und eingeschaltet ist. Prüfen Sie, ob sich der Rotor frei drehen lässt und nicht blockiert. Sollte der Motor beim Start des Systems nicht hochfahren, so wenden Sie sich bitte an den Service.

Das LED-Licht funktioniert nicht

Prüfen Sie in der Bedienoberfläche, ob das Licht eingeschaltet ist. Funktioniert nur eines der beiden Module oder keines, so wenden Sie sich bitte an den Service.

Die Sichtscheibe beschlägt / es dringt Flüssigkeit in den Zwischenraum von Rotor und Abdeckung

Prüfen Sie, ob die Sperrluft korrekt angeschlossen und eingestellt ist und ob eine Fehlermeldung des Systems vorliegt. Sollten die Einstellungen korrekt sein, prüfen Sie die Sauberkeit der Sperrluft gemäß der im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang genannten Anforderungen. Installieren Sie bei Verschmutzung eine Wartungseinheit, um

die geforderte Reinheit der Sperrluft zu gewährleisten.

## Das Bild ist unscharf oder verschwommen

Prüfen Sie, ob der Rotor auf der Innen- bzw. Außenseite verunreinigt ist und reinigen Sie ihn mit einem feuchten Tuch. Nutzen Sie gegebenenfalls ein geeignetes Reinigungsmittel wie Glasreiniger oder Isopropanol. Messen Sie ebenfalls den Arbeitsabstand des Kamerakopfs und überprüfen Sie, ob dieser mit der Fokusslage des Objektivs übereinstimmt. Wird der Kamerakopf in einem falschen Abstand betrieben, so kann kein scharfes Bild angezeigt werden. Eine nachträgliche Fokussierung ist aufgrund der Dichtigkeit nur durch den Hersteller möglich. Ändern Sie entweder den Arbeitsabstand oder wenden Sie sich an den Service.

## Der Stream hat Bildstörungen.

Prüfen Sie, ob Ihre Datenkabel so verlegt sind, dass keine Störsignale z.B. von Stromkabeln eingebracht werden. Verwenden Sie ausschließlich das beigelegte Datenkabel. Verlängern Sie die Datenkabel nicht, da jede Schnittstelle die Qualität beeinträchtigt und die maximal mögliche Datenkabellänge reduziert.

## Technische Daten

### HDMI-Box

---

Nennspannung	24 VDC, Verpolschutz
Leistungsaufnahme	36 W (max., mit 1 Kamerakopf und 2 Signalverstärkern)
Strom	1,5 A (max., mit 1 Kamerakopf und 2 Signalverstärkern)
Abmessung	172 × 42 × 82 (105 inkl. Clip) mm
Gehäuse	Edelstahl, Aluminium, Stahl
Schutzklasse	IP30
Lagertemperatur	-20 – +60 °C zulässig
Betriebstemperatur	+10 – +40 °C zulässig
FPGA Temperatur	0 – +85 °C Normalbetrieb, kurzfristig max. 125 °C zulässig
Befestigung	Clip für Hutschiene DIN EN 60715
Gewicht	ca. 0,7 kg
USB	2 × USB 2.0, je 500 mA max.
HDMI	1 ×
Daten	1 × M12 x-codiert (female)
Ausgangsspannung	48 VDC (Versorgung Kamerakopf)
Prüfspannung	< 15 VDC (Erkennung Kamerakopf)
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm

### Kamerakopf

---

Nennspannung	48 VDC (über Datenkabel)
Abmessung	Ø70 × 50 mm (ohne Halterung)
Gehäuse	Edelstahl, Aluminium, Glas
Schutzklasse	IP67 (mit Sperrluft, rotierender Sichtscheibe und angeschloss- enem Datenkabel)
Nennzahl	4.000 rpm

Lagertemperatur	-20 — +60 °C zulässig
Betriebstemperatur	+10 — +40 °C zulässig
FPGA Temperatur	0 — +85 °C Normalbetrieb, kurzfristig max. 125 °C zulässig
Sperrluftanschluss	Ø6 mm
Luftverbrauch	< 25 l / min bei spezifizierter Druckeinstellung
Druck (absolut)	min. 1.150 mbar max. 1.500 mbar
Luftreinheit	ISO 8573-1:2010[3:4:3] (erforderliche Luftreinheit)
Betrieb	an HDMI-Box
Daten	1 × M12 x-codiert (female) alternativ für Nassbereiche: 1 × M12 x-codiert (male, via Pigtail)
Gewicht	ca. 0,6 kg
Befestigung	2 × Gewinde für M4 Schrauben, Gewindetiefe 4,0 mm
Drehmoment Befestigung	1,5 Nm
Drehmoment Rotorschraube	0,6 Nm
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm
Digitalzoom	3-fach, beweglicher Ausschnitt
Beleuchtung	1.100 lm, schaltbar
Farbtemperatur	5.000 K
Ra (Farbwiedergabe)	80
V6.0 (Lieferversion), V5.0, V4.0	
Objektiv-Typ	Weitwinkel
Anzahl	1 ×
Blende	f 2.8
Brennweite	3,9 mm
Fokuseinstellung	fix, modellabhängig
Fokus Nahbereich	F1: 200-500 mm
Fokus Fernbereich	F2: 500-6.000 mm

Sichtfeld	82,3° (diagonal) 74,7° (horizontal) 46,5° (vertikal)
Verzeichnung	< 0,5 %

### V3.0, V2.0, V1.0

Objektiv-Typ	Weitwinkel
Anzahl	1 ×
Blende	f 2.0
Brennweite	3,9 mm
Fokuseinstellung	fix, modellabhängig
Fokus Nahbereich	F1: 200-500 mm
Fokus Fernbereich	F2: 500-3.000 mm
Sichtfeld	116° (diagonal) 96° (horizontal) 50,0° (vertikal)
Verzeichnung	-11,5 %

## Auflösungen

---

Einstellungen von Auflösung und Bildwiederholrate ist für Web-Oberfläche und Aufnahme bzw. für sämtliche Stream-Methoden identisch.

### HDMI-Oberfläche

Höchstmöglicher Modus wird automatisch ausgewählt.

4K60fps	3.840 × 2.160 (2160p), 60 Bilder / s
4K30fps	3.840 × 2.160 (2160p), 30 Bilder / s
FullHD	1.920 × 1.080 (1080p), 60 Bilder / s
HD	1.280 × 720 (720p), 60 Bilder / s

## Schnittstellen

---

Bedienoberfläche	HDMI
Datenkabel	
Eigenschaft	KSS- und ölresistent, schleppkettentauglich, IP67
Biegeradius	40 mm (fest verlegt) 80 mm (frei beweglich) 120mm (dauerflexibel)
Steckverbindung	M12 x-codiert (2 × male), in Kombination mit Pigtail-Kabel: M12 x-codiert (1 × male, 1 × female)
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm
Standard	10 m, $\varnothing 7,1 \pm 0,4$ mm 20 m, $\varnothing 7,6 \pm 0,4$ mm
Klassifikation	
bis 15 m	Cat 6a
bis 20 m	Cat 7
bis 40 m	Cat 7, mit 1 Signalverstärker
bis 60 m	Cat 7, mit 2 Signalverstärkern

Länge und Datenkabelklassifizierung als Empfehlung im Fall der Eigenbeschaffung. Schnittstellen und Störsignale können diese Länge reduzieren.

### Latenz

HDMI-Monitor 0,07 s

Abhängig von verwendeter Hardware. „Echtzeit“ definiert als < 0,3 s

## Systemvoraussetzungen

---

HDMI Oberfläche	Monitor mit HDMI (mind. HD) Touchfunktionalität oder Maus (optional für vollen Funktionsumfang)
-----------------	--

## Signalverstärker

---

Daten	1 × M12 x-codiert (female) für Kamerakopf 1 × M12 x-codiert (female) für HDMI-Box
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm
Dimension	Ø40 × 74 (100 inkl. Stecker) mm
Nennspannung	48 VDC (über Datenkabel)
Prüfspannung	< 15 VDC (Erkennung Kamerakopf)
Gehäuse	Edelstahl
Lagertemperatur	-20 – +60 °C zulässig
Betriebstemperatur	+10 – +40 °C zulässig
Schutzklasse	IP67 (mit angeschlossenem Datenkabel)
Betrieb	an HDMI-Box
Befestigung	2 × Außengewinde für M18 × 1,0
Gewicht	ca. 0,2 kg
Datenkabellänge	max. 20 m: ohne Signalverstärker bis 40 m: 1 Signalverstärker (2 × Einzelkabel mit max. 20 m) bis 60 m: 2 Signalverstärker (3 × Einzelkabel mit max. 20 m)

## Halterung

---

Drehmoment Gelenk Flex-Armhalter	5,0 Nm
----------------------------------	--------

## Schutzschlauch

---

Dimension	1,5 m, individuelle Länge; Ø27 mm
Schlauch	Stahl, thermisches Polyelastomer (TPE)
Verschraubung	Edelstahl, M33 × 1,5
Biegeradius	90 mm (fest verlegt)

Dicke Blechwand	1-3,2 mm
Ausschnitt Blechwand	Ø33,5 (+0,5/-0,3) mm

## CE-Konformitätserklärung

Das Rotoclear C Basic ist ein robustes und selbstreinigendes Kamera-System für medienbeaufschlagte Werkzeugmaschineninnenräume, mit dem Zerspanungsprozesse in Echtzeit und hoher Auflösung auf einem HDMI-Monitor beobachtet werden können.

Rotoclear GmbH, Carl-Benz-Straße 10-12, D-69115 Heidelberg erklärt für baugleiche Maschinen:

- Bezeichnung: Rotoclear C Basic
- Funktion: Kamera-System
- Typbezeichnung: C Basic (HDMI-Box)  
C-Head (Kamerakopf)  
C-Extender (Signalverstärker)
- Seriennummern: ab CB01000  
ab CH01000  
ab CE01000
- Inverkehrbringung: ab Nov. 2021

In der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung die Konformität mit folgenden Richtlinien:

- 2006/42/EG:2006-05-17  
EG-Maschinenrichtlinie
- 2014/30/EU:2014-02-26  
EU-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit
- 2011/65/EU:2011-06-08  
EU-Richtlinie über die Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS)

Angewandte harmonisierte Normen:

- EN55011:2016 + A1:2017 + A11:2020
- EN55014-1:2017 + A11:2020
- EN55014-2:1997 + A1:2001 + A2:2008
- EN61000-6-2:2005 + AC:2005;  
(IEC61000-6-2:2005)
- EN55032:2015 + A11:2020
- DIN EN IEC 63000
- DIN EN 60204-1

Technische Dokumentation wird bereitgestellt von:

Rotoclear GmbH  
Florian Friedrich  
Carl-Benz-Straße 10-12  
D-69115 Heidelberg  
Deutschland  
[www.rotoclear.com](http://www.rotoclear.com)

*Florian Friedrich*

Florian Friedrich  
Geschäftsführer  
Heidelberg, den 01.07.2023



# Operating Manual

Components	43
Scope of supply	45
Preparing the parts	47
Installation	48
Startup	56
Connection options	57
User interface	58
Normal operation	60
Operation and maintenance	60
Decommissioning and disposal	62
Troubleshooting	62
Technical data	65
CE-Declaration of Conformity	71

Thank you for choosing the Rotoclear C Basic – keep an eye on your machining processes.

This operating manual contains all the information you will require for the smooth installation, daily operation and optimal maintenance of your Rotoclear C Basic.



Discover the Rotoclear C Basic  
online → [rotoclear.com/en/cbasic](https://rotoclear.com/en/cbasic)

## → What is the Rotoclear C Basic?

The Rotoclear C Basic is a robust and simple camera system that allows you to observe your machining processes in real time and at high resolution on an HDMI monitor.

## → What the Rotoclear C Basic offers you

The extremely compact and robust camera head allows flexible positioning in the machine interior and can thus provide you with revolutionary 4K image information for the continuous optimization of your machining processes.

Rotoclear GmbH holds the copyright to this operating manual. Keep this document in a safe place at the location where the unit is in use.

Translation of the original operating manual  
Revision 01.02.2025

This version replaces all previous versions. Please note that older versions of the operating manual are not automatically replaced.

The latest version is always available on our Website → [rotoclear.com/en/cbasic-downloads](https://rotoclear.com/en/cbasic-downloads)



## Introduction

### Safety information

 Before installing and operating the equipment, carefully read the user manuals for Rotoclear C Basic, and the machine tool with its safety functions. These contain information about the design and safe use of the camera system. The manufacturer is not liable for problems caused by failure to comply with this user manual. Pay particular attention to note symbols.

### Liability disclaimer

The manufacturer is not liable for losses such as fire, earthquake, third party interference, or other accidents, nor for losses related to intentional or unintentional misuse, improper use, or use under non-compliant conditions. Rotoclear GmbH will bill any resulting damage.

The manufacturer is not liable for any losses caused by use or failure to use this product, such as loss of business income.

The manufacturer is not liable for consequences related to improper use.

### Important information

This product is designed exclusively for the use of a camera head in combination with a HDMI unit. Any other use is at your own risk.

Rotoclear, Rotoclear C Basic and "Insights in Sight" are registered trademarks of Rotoclear GmbH in Germany and other countries.

 The type plate is an integral element of the equipment. Any modification of the equipment and/or modification of the type plate or opening the housings voids the conformity and warranty.

### Intended use

The intended use of Rotoclear C Basic includes applications in machine tools and similar environments, where media such as cooling lubricants, oils, water, rinsing and cleaning fluids are employed. When a camera is used in such an environment, the view is obscured or covered due to the existing media spraying onto the lens or protective window. That is why Rotoclear C Basic is equipped with a spinning window in order to ensure a clear view through the window.

Particles or liquids that land on it are continuously flung off. This requires that the camera head is in continuous operation, the sealing air is present and the rotor disc rotates constantly for the self-cleaning effect while the machine is switched on. The stream of cooling lubricant must not be aimed directly or targeted at the spinning window of the camera head.

### Improper use

Avoid a misuse of Rotoclear C Basic by using it only in the intended environments.

Fasten all components so that they are secured against falling down. Use the flex arm mount (magnetic mounting) only temporarily to determine the installation position.

Avoid collisions with elements in the vicinity of the camera head, especially when moving the machine axes or performing work that requires

entering the machine interior.

Do not install sealing rings in the chamfers of the rotor outer ring of the camera head rotor. This is part of the sealing labyrinth and must be able to rotate freely after assembly.

Liquids such as cooling lubricants or oils must not run directly onto the sealing labyrinth when the camera system is switched off.

To mount the camera head on the flex arm mount, the plug-in connection for the sealing air must be removed. The sealing air is applied to the system at the cable gland.

The product is not suitable for operation in potentially explosive atmospheres.

Read the operating instructions before commissioning and using the system.

## Data protection notice



The stream from Rotoclear C Basic is usually displayed on a monitor. This means that it may be possible to view the recording area. This may mean that staff or service providers could be observed, i.e. during maintenance work.

Depending on the laws of the country in which the camera system is being operated, this may touch on aspects related to data protection.



Before putting Rotoclear C Basic into operation, please verify whether any corresponding measures related to data protection need to be taken.

## Optimizations by the manufacturer

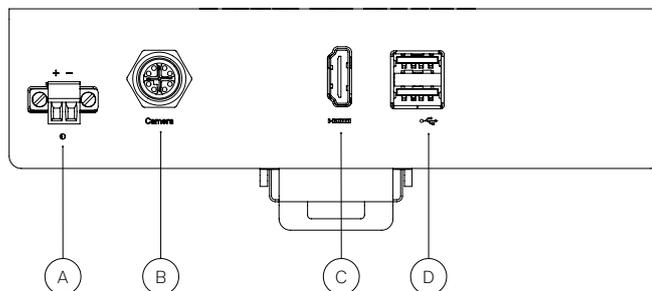
The product is subject to a continuous optimization process. At the manufacturer's discretion, changes can be made to geometry, connections and interfaces that do not change the basic concept of the product. The manufacturer is not obliged to actively inform about non-functional adjustments to the product.

## Components

### HDMI unit

The HDMI unit is typically installed in the control cabinet or in a protected area meant for electronic devices, and therefore only has a basic protection class. The unit is equipped with a power connection (Fig. 1-A) with a blue signal light arranged below showing the status of the power supply, one interface for the camera head (Fig. 1-B), an output for connecting an HDMI monitor (Fig. 1-C) and two USB ports (Fig. 1-D). On the rear of the HDMI unit, there is a clip for top-hat rail mounting

Figure 1



### Camera head

**⚠** The camera head is usually installed in the application area. In assembly situations where the camera head's connection side on its rear is unprotected and exposed to fluids, it will be necessary to refer to chapter "Startup".

The connection takes place via the interface to the HDMI unit on the rear of the camera head (Fig. 2-A). The data cable (Fig. 2-A1) supplies the camera head with energy and is designed for control signals as well as data transfer with very high

bandwidth. Hence, when laying the data cables, ensure that no interfering signals are introduced, e.g. due to power cables that are laid in parallel, carrying alternating current and insufficiently shielded. Do not pinch or kink the data cable. The camera head has a ground connection point (Fig. 2-H). For the ground connection, it will be necessary to refer to the chapter "Startup".

At the plug connector (Fig. 2-B), the camera head is supplied with sealing air so that the area between the window and the cover is kept free of the media in the environment. The Sealing air tube (Fig. 2-B1) has a diameter of 6 mm.

**⚠** In the event of incorrect adjustment, contamination of the sealing air or damage to the spinning

window, liquid might contaminate the area between the spinning window and the front of the camera head, impairing the view and invalidating the warranty.

**⚠** Included in the scope of delivery is a covering cap. Use it to cover the front of the camera head temporarily in the event of damage if the machine is to be put into operation before it is repaired. When the covering cap is in use, deactivate the sealing air.

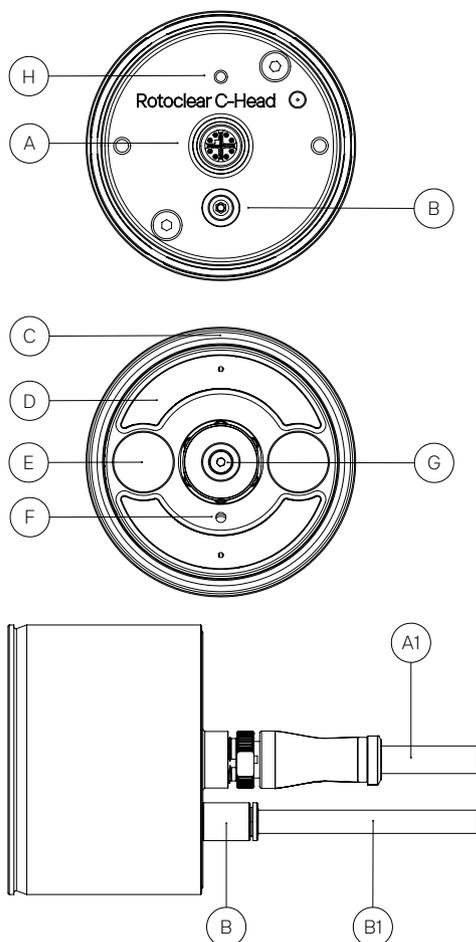


Figure 2

The rotor (Fig. 2-C) is on the front, which is affixed via a center screw (Fig. 2-G) to the motor shaft, under which the LED lighting (Fig. 2-D) is located. Located between the LED modules is the lens (Fig. 2-E), which is protected by the protective window: On the opposite side, a second lens may be installed depending on the model and configuration variant. In connection with the Roto-clear C Basic, this equipment variant corresponds to a camera head with focus F1. The sealing air is fed through

the drill hole (Fig. 2-F) into the intervening rotor space. This drill hole must be kept free and must not be covered or closed in any way.

The device must not be operated constantly under water or cooling lubricant, neither completely nor partially. If liquid enters the device, please check the installation parameters.

**!** Use Roto-clear C Basic only as intended. Roto-clear shall not be liable for any use that is not as intended.

## Scope of supply

The camera head is pre-configured to a defined focus position. Focus positions for close ranges and/or spindles with a focus range of 200-500 mm (F1) are available, as well as for far ranges from 500-6,000 mm (F2).

The Rotoclear C Basic product is supplied in a shock protected, environmentally friendly packaging.

Upon receipt of the delivery, check that the contents are complete and undamaged. The delivery contains different parts depending on the type of mounting and equipment.

 Only store the product in its original packaging in a dry place and protected from the weather.

 Only use the original packaging for return transportation and dismantle the rotor to protect it during transportation.

Pay attention to the chapter "Troubleshooting".

## Rotoclear C Basic

- Camera head 1 ×  
Option: F1; F2
- HDMI unit 1 ×
- Data cable 1 ×  
Option: 10 m; 20 m
- Sealing air tube 1 ×
- Plug connector for sealing air 1 ×
- Top-hat rail clip 1 ×
- PCB plug connector 1 ×
- Power cable 1 ×
- Covering cap 1 ×
- Suction cup 1 ×
- Operating Manual 1 ×

## Accessories

### Flex arm mount (pre-wall mounting)

• Mount	1 ×
• Cable gland	1 ×
• Sealing ring	1 ×
• Screw M4	2 ×
• Usit ring M4	2 ×
• Screw M5	2 ×
• Usit ring M5	4 ×
• Spanner size 27-30	1 ×
• Spanner size 35-38	1 ×

### Flex arm mount (magnetic mounting)

• Mount	1 ×
• Cable gland	1 ×
• Magnetic shoe	1 ×
• Sealing ring	1 ×
• Screw M4	2 ×
• Usit ring M4	2 ×
• Screw M5	2 ×
• Usit ring M5	4 ×
• Spanner size 27-30	1 ×
• Spanner size 35-38	1 ×

### Flex arm mount (through-wall mounting)

• Mount	1 ×
• Cable gland	1 ×
• Sealing ring	1 ×
• Screw M4	2 ×
• Usit ring M4	2 ×
• Spanner size 27-30	1 ×
• Spanner size 35-38	1 ×

### Ball mount

• Mount	1 ×
• Clamping ring	1 ×
• Ball	1 ×
• Screw M4	2 ×
• Counterpart Mount	1 ×
• Sealing ring	1 ×
• Screw M5	6 ×
• Usit ring M5	6 ×
• Tool for clamping ring	1 ×

### Rotoclear C-Extender

• Signal amplifier	1 ×
--------------------	-----

### Mount (Rotoclear C-Extender)

• Mount	1 ×
• Screw M6	2 ×
• Screw M4	2 ×

## Preparing the parts

Remove the camera system from the packaging. When unpacking, pay attention to cleanliness. Store all parts on a clean, shock-absorbing surface or in the original packaging. Handle the product with care. Do not touch the lens cover of the camera head (E, Figure 2) or the safety glass of the rotor to ensure unimpeded viewing conditions.

 The camera head, especially the glass-covered front, must not be subjected to impacts, otherwise the bearing unit, the rotor or other parts may be damaged.

 The camera head is covered by a plastic cap. Remove the cap and keep it in a safe place where it is readily available for covering the camera head in the event of damage, thereby protecting it from further damage.

## Rotor assembly

Remove the rotor from its packaging and place it on the center flange of the camera head. Carefully hold the rotor in place using your hand and tighten the screw using a torque of 0,6 Nm. Never lock the rotor in place using a sharp object, such as a screwdriver. To remove the rotor, use the suction cup provided.

Depending on the specific variant, the camera head is pre-configured for a particular focus position. Please refer to the nameplate of the camera head for the focus position. The focus position can only be changed by the manufacturer later on because it is sealed to keep out media, particularly if the rotor fails due to damage from broken tool or workpiece parts.

 The rotor must be able to rotate freely; sealing is achieved by the sealing air. Therefore, do not install the enclosed sealing rings in the labyrinth of the rotor outer ring under any circumstances! These are intended for sealing at the holders. This will impair the function and the system may be damaged.

 If adjustment of the focus is required, please contact the manufacturer. Any attempt to open the housing of the camera head in order to adjust the focus position yourself will invalidate the warranty.



**!** The data cable connected to the interface (Fig. 3-A) and the sealing air tube (Fig. 3-B) can also be routed in the area exposed to media without additional protective tubing, provided that they are adequately protected against damage from chips or other sharp-edged parts and all plug connections have been tightened to the correct torque.

**!** Make sure that the system is disconnected from the power supply. Connect the data cable firmly with the plug to the corresponding interface (Fig. 3-A) on the rear, such that the plug closes tightly. Connect the plug connector to your compressed air supply (Fig. 3-B).

When installing the camera head, please observe the safety regulations, including the grounding and the optional use of the pigtail cable for use in wet rooms, see the chapter Startup.

## HDMI unit

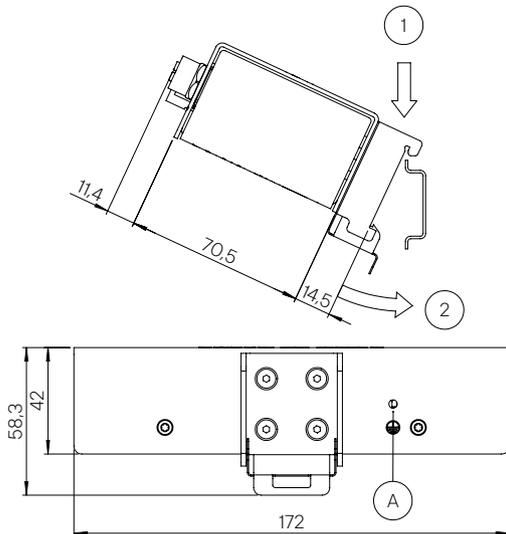


Figure 4

The HDMI unit is typically installed on a top hat rail according to DIN EN 60715 in the control cabinet or in a protected area meant for electronic devices. Please note that, among other things, the HDMI unit with IP30 ingress protection is not protected against the ingress of fluids. For top-hat rail mounting, you can use the pre-mounted top-hat rail clip. It can be rotated in steps of 90° and affixed to the housing. This allows you to attach the HDMI unit in the desired position. Hang the upper flange of the top-hat rail clip on the upper edge of the top-hat rail (Fig. 4-1). Gently press the HDMI unit downwards, such that the spring element of the clip snaps into place at the bottom edge (Fig. 4-2).

To remove the HDMI unit, use a screwdriver and gently pull the flange of the clip downwards. The device can now easily be moved upwards and removed.

**!** Do not open the housing of the HDMI unit, as this will void all warranty claims.

## Supply lines

Lay the data cable (Fig. 2-A1) from the camera head and/or the adapter of the mount into the control cabinet and/or to the installation site of the HDMI unit. When doing so, ensure proper sealing at the transitions from areas exposed to media into protected areas and/or into the control cabinet.

Connect the data cable to the interface for the camera head labeled "Head".

**!** The tightening torque for the M12 plug-in connections is 0.6 Nm. Ensure that the torque is adhered to, as liquids could penetrate the camera head if the tightening is too loose or too tight.

When laying the data cable, ensure that no interfering signals from neighboring power cables can disrupt the transmission. We recommend to use the data cable provided.

**!** Please ensure the dryness and cleanliness as well as the correct configuration of the sealing air supplied. Pay attention to the requirements for the sealing air which are indicated in the chapter "Technical data" in the appendix.

The camera head is equipped with a pressure sensor. It helps with the correct configuration of the sealing air and monitors it constantly. An incorrect configuration or damage to the system is detected and a warning displayed in the user interface.

**!** The pressure sensor measures the absolute pressure. This means that the ambient pressure is also measured. Without sealing air applied, a pressure of approx. 1,000 mbar is already displayed. The exact measured value depends, among other things, on the region and the weather. The sealing air only has to ensure the difference between the ambient pressure and the specified pressure (see chapter "Technical data").

**!** It is not recommendable to orientate the camera head upwards due to the risk of fluids entering the labyrinth sealing in the case of insufficient air purge or fluids occurring while the machine is switched off.

If the rotor disk is damaged, please refer to the chapter "Changing the rotor". Leaks due to contaminated or insufficient sealing air will impair the sight and the functioning of Rotoclear C Basic. If necessary, pre-treat the sealing air using a service unit with a multi-stage filter system.

**!** Both the camera head and the HDMI unit

have a connection for grounding (Fig. 2-H resp. Fig. 4-A) Connect both to the grounding conductor using a grounding cable. Make absolutely sure that all devices are connected to the same protective earth conductor.

## Signal amplifier (accessory)

The length of the data cable connecting the camera head and the control computer is limited to 20 m (see chapter "Technical data" in the appendix). It is possible to extend this length with the Rotoclear C-Extender signal amplifier (Fig. 5-A). Up to two signal amplifiers per camera head can be used in the supply line. Each of these devices adds the maximum possible data cable length without signal amplifier: with one signal amplifier the maximum possible length is  $2 \times 20$  m, with two signal amplifiers the maximum possible length is  $3 \times 20$  m.

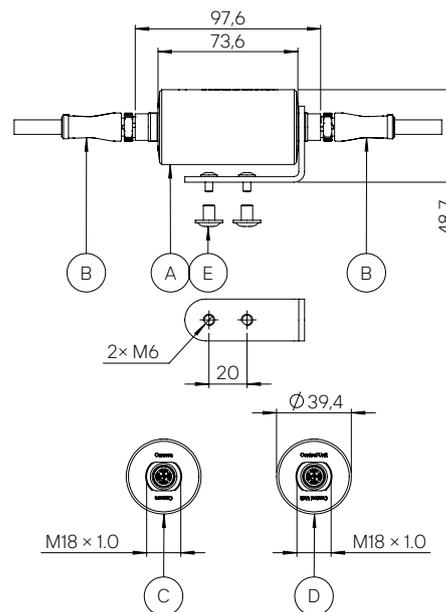


Figure 5

**⚠** Pay attention to the alignment according to the marked plugs. The data cable (fig. 5-B) connected to the side labeled "Camera" (fig. 5-C) must point towards the camera head. The side labeled "Control Unit" (Fig. 5-D) must point towards the HDMI unit.

**!** The electronics of the signal amplifier are protected against installation in the wrong orientation. In this case, however, the camera head is not recognized by the system.

**!** There are M18 × 1.0 male threads on the connectors, which can be used for mounting with the separately available holder. The mount is equipped with two M6 threads. M4 as well as M6 screws (fig. 5-E) are included for front or rear installation of the holder

### Mounts (accessory)

Several mounts for installing the camera head in the internal chamber of the machine are available as optional accessories:

- The flex arm mount (trough-wall mounting) (Fig. 6-A) is ideal for installation in a sheet metal wall with a direct supply line feed-through.
- The flex arm mount (pre-wall mounting) (Fig. 6-B) can be flexibly mounted on sheet metal walls or in solid materials, even in places where a direct cable feed through the housing wall is not possible.
- The flex arm mount (magnetic mounting) (Fig. 6-C) is ideal for simple and quick mounting without modification to the machine tool, in particular for tests or selecting a suitable installation location. For permanent installation, fixed mounting is recommended. To do this, remove the magnetic shoe; the holder

then corresponds to the "pre-wall mounting" version.

In the standard versions, an inclination of ± 40° (± 20° per joint) is possible for all variants of the flex arm mount. Extension pieces are available, each of which allows an additional inclination of ± 20°.

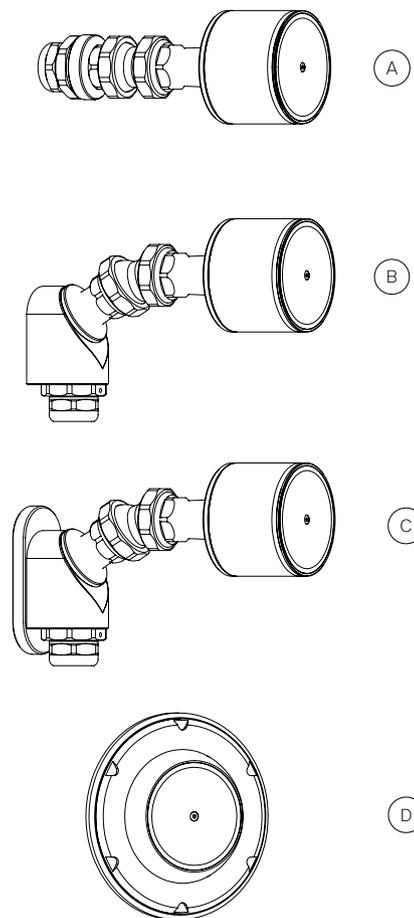


Figure 6

- The ball head mount (Fig. 6-D, shown without tool and without counter holder) is designed for installation in a sheet metal wall. Thanks to

its flat and chip-repellent contours, comparatively few chip nests occur when using this mount. The holder has a spherical cup holder that makes it compatible with all camera head variants. The maximum inclination is  $\pm 20^\circ$  to the axis of the drill hole. The camera head can be mounted with an orientation of 0–360°.

### Flex arm mount

Several versions of the flex arm mount for installing the camera head in the internal chamber of the machine are available as optional accessories.

**!** CAD models of the various versions are available upon request.

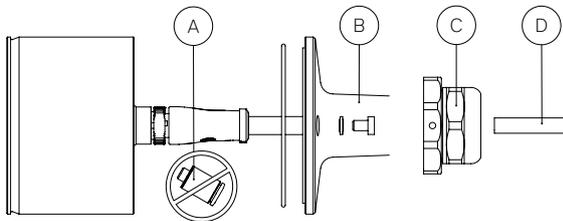


Figure 7

**!** For mounting the camera head to the holder of the flex arm mount (Fig. 7-B), the plug-in connection for the sealing air (Fig. 7-A) on the rear of the camera head will need to be removed. It is outfitted with an internal hexagon drive. The sealing air tube (Fig. 7-D) is inserted into the 6 mm hole of the sealing in the cable gland (Fig. 7-C) for all versions of the flex arm mount. An insertion depth of approx. 20–30 mm is sufficient; the sealing air tube does not have to be pulled through the flex arm mount to the camera head. The sealing air flows freely through the entire flex arm mount to the camera head. The sealing air tube is fixed in place by clamping the cable gland closed.

Connect the data cable (Fig. 8-B) to the M12 connector. Feed the loose end through the mount (Fig. 8-C) and place the camera head on the mount. Before doing this, insert the sealing ring into the groove provided, unless the camera head already has an integrated sealing ring on the back. Screw the camera head in place using the enclosed M4 screws and the corresponding Usit rings (Fig. 8-E). You may loosen the nuts on the joints to perform alignment.

**⚠** Ensure that all connections are tightened in accordance with the specifications in the “Technical data” chapter, as this protects the system against leaks and the ingress of cooling lubricant. Failure to ensure this may cause irreparable damage to the camera head.

The tightening torque of the joints is 5 Nm.

### Flex arm mount (through-wall mounting)

For installation, a round hole must be drilled in a suitable location to accept a M32 × 1.5 thread.

Feed the data cable (Fig. 8-B) through the hole and fit the mount (Fig. 8-C) with inserted seal (Fig. 8-F).

From the opposite side, fit the metal parts of the cable gland (Fig. 8-G1, G2) over the data cable. Now screw the housing (Fig. 8-G2) of the cable gland into the mount (Fig. 8-C) fitted from the opposite side.

Fit the seal (Fig. 8-G3) between the metal parts over the data cable. Make sure to select the corresponding hole for the data cable.

Screw the cable gland together. Before it is tightened, insert the sealing air tube (Fig. 8-H) into the

6 mm hole.

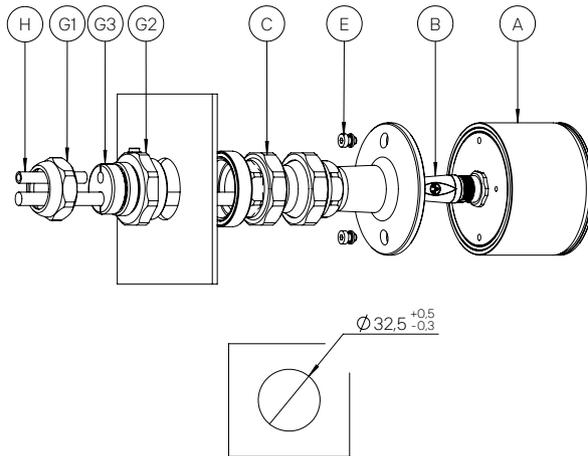


Figure 8

### Flex arm mount (pre-wall mounting)

There are several options for fixing the flex arm mount (pre-wall mounting) in place:

1. In sheet metal: Insert the M6 screws through the sheet metal from the rear (Fig. 9-A) and fit the M6 Usit ring (Fig. 9-B) over them. Use it to screw the adapter in place.
2. In solid material with M5 thread: In this case, insert the M5 × 20 screws (Fig. 9-C) with the M5 Usit ring (Fig. 9-D) fitted from the inside of the adapter and screw it to the receiving part via the prepared M5 threads.
3. M5 threads are available on the rear for other types of mounting, see Figure 9. For this purpose, seal the holes on the rear of the adapter from the inside using the M6 screw (Fig. 9-E) with the M6 Usit ring (Fig. 9-B) attached, as described in 1, making sure that they are airtight.

Now feed the data cable through the adapter

from the angled side and screw the jointed section of the mount onto the adapter. Use the enclosed sealing ring to properly seal the screw connection. On the flat side, mount the cable gland as described in the previous section. Connect the sealing air tube to the 6 mm hole.

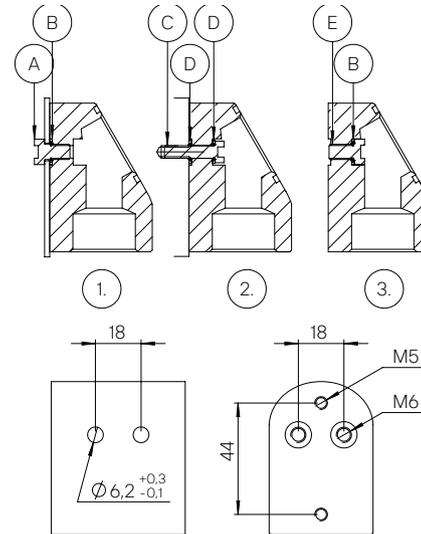


Figure 9

An insertion depth of approx. 20-30 mm is sufficient; the sealing air tube does not have to be pulled through the flex arm mount to the camera head. The sealing air flows freely through the entire flex arm mount to the camera head.

The sealing air tube is fixed in place by clamping the cable gland closed.

Alternatively, a protective hose can also be mounted between the cable gland and the adapter. Cable glands are available separately for feeding the supply lines through the machine wall.

## Flex arm mount (magnetic mounting)

The flex arm mount is available with a magnetic shoe for flexible and simple or temporary installation, for example for test purposes. As described in the previous section under point 3, the adapter must be sealed airtight using the M6 screws.

**⚠** For permanent installation, fixed mounting is recommended. To do this, remove the magnetic shoe; the holder then corresponds to the “pre-wall mounting” version.

**⚠** Please note that extremely powerful forces may result from the neodymium magnets used. Opposing poles attract and can strike each other. There is a risk of injury, e.g. of fingers getting clamped. Wear suitable protective equipment, such as gloves. Pay attention to the magnetic forces if you have medical circulatory support implanted. Do not hold the components directly in front of your body. Keep a minimum distance of 20 cm between the implant and the magnetic saddle.

## Protective hose

A protective hose is available for the flex arm mount variants (Fig. 10-A) pre-wall mounting and magnetic mounting in order to be able to route the data cable and sealing air line in the machine interior protected from chips and cooling lubricants.

**!** The protective hose is not 100% protected against the penetration of cooling lubricants or oils. It mainly protects the internal lines from mechanical damage.

The protective hose can also be combined with the flex arm mount for through-wall mounting, however, for this mount it is intended that the supply lines are routed directly through the sheet

metal wall into a protected area.

**⚠** If the protective hose is combined with the flex arm mount (magnetic mounting) for temporary installation, make sure that the protective conduit is routed appropriately and fastened in such a way that the camera head is held securely.

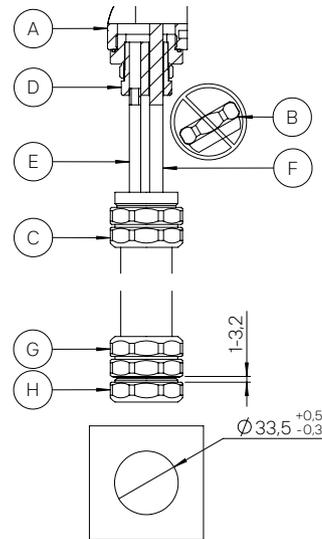


Figure 10

For installation, the mount is put into operation as described above. Instead of the nut (fig. 10-B) of the cable gland, the side of the protective hose with hose gland (fig. 10-C) is screwed onto the sealing rubber (fig. 10-D) of the cable gland without lock nut and clamped in the process. Make sure that the sealing air hose (Fig. 10-E) and data cable (Fig. 10-F) are correctly seated in the sealing rubber. The opposite side of the protective hose is equipped with a hose fitting (Fig. 10-G) including a sealing ring and a lock nut (Fig. 10-H). The sealing ring seals against a sheet metal wall with a corresponding hole (33.5 mm). The hose fitting is passed through the sheet metal wall from the inside of the machine and fastened with the lock nut

from the rear.

 The protective hose must not be exposed to sealing air. This is guided in the sealing air line up to the transition into the flex arm mount.

## Ball head mount

 Please note that the data cables and the sealing air line will need to be routed behind the sheet metal wall up to the installation point, and that there must be sufficient free space for the plug connections behind the sheet metal wall for installation. Upon request, CAD models can be provided to determine the installation space required. Please pay attention to the static bending radii of the data and sealing air tubes specified in the chapter "Technical data" in the appendix.

## Preparation

First attach the camera head to the spherical cup-shaped holder using the two M4 screws (Fig. 11-J). Usit rings are not provided for this purpose. Make sure that the pre-assembled seal on the back of the camera head is correctly inserted.

There are two options for mounting the holder:

### Retrofit option

This type of installation is best suited for retrofitting:

Make a  $\varnothing 115$  mm cut-out in the sheet metal wall (Fig. 11-1.). You can hire suitable tools for this if required, provided Rotoclear or a certified sales partner offers this in your country.

Guide the counterpart of the holder (Fig. 11-A) through the cut-out and attach it to the back of the machine wall using the magnets provided as a mounting aid. Align the edges of the counterpart with the edge of the cut-out.

Carefully position the holder (Fig. 11-B) from the front and ensure that the counterpart does not fall down. Fasten it using the M5 screws with M5 usit rings (Fig. 11-C). Ensure that the pre-assembled seal (Fig. 11-D) is correctly inserted into the sheet metal wall.

### Original equipment option

This type of installation is best suited for original equipment:

A round cut-out with a diameter of 98 mm and six M5 threads must be made in the sheet metal wall (Fig. 11-2.). The threads can be formed or designed as a pull-through. Insert the holder (Fig. 11-B) into the cut-out. Fasten it using the M5 screws with M5 Usit rings (Fig. 11-C). Ensure that the pre-assembled seal (Fig. 11-D) is correctly inserted into the sheet metal wall.

### Connecting and aligning

After you have mounted the holder in one of the two ways, insert the inner sealing ring (Fig. 11-E) into the holder (Fig. 11-B).

Pull the data cable and the sealing air line through the holder and connect both to the camera head that was initially mounted in the spherical cup-shaped holder (Fig. 11-J).

Fit the clamping ring (Fig. 11-G) and turn it hand-tight so that you can still align the camera head.



## Startup

! This camera system is only to be put into operation when the machine in which it is installed complies with the provisions of Directive 2006/42/EC (Machinery Directive)..

! Commissioning is only to be performed by qualified specialist personnel. During commissioning, components that are starting up or spinning pose a hazard. Avoid any contact during operation.

! Wear protective equipment, including safety glasses.

! Only connect and disconnect the camera head when the power is off to prevent damage to the system. Connect to an HDMI monitor or network according to the desired use. It is also possible to use both options in parallel.

! Rotoclear C Basic is only to be put into operation when it is in an installed state, such that the heat can be dissipated adequately. The operation of the camera head being mounted in a thermally isolated fashion (small connecting area in combination with thermo-insulating material) is prohibited. Risk of burns due to temperatures exceeding 60 °C on the cylinder barrel surface of the camera head.

! The camera head is supplied with a voltage of 48 VDC. According to the IEC 60204-1:2019-06 standard, a maximum of 15 VDC may be applied to the loose end of the data cable when it is used in wet areas, such as in the tool spindle. In this case, the power supply is shut off when the connection between the HDMI unit and the camera head is severed. It is only when the camera head is reconnected that the necessary supply voltage is once

again applied. The detection of the camera head is performed using a test signal that is below 15 VDC. If this is insufficient according to the machine manufacturer's risk assessment, a pigtail cable (Fig. 12-A) can be attached to the connector of the camera head and the connection made permanent, e.g. by means of a shrink hose (Fig. 12-B). Thus, an electrically safe connection for wet conditions is established. Instead of installing the data cable with two male ends, it is necessary to replace it with an extension cable with a female end pointing towards the camera head and one male end pointing towards the HDMI unit. Upon receipt of a direct inquiry, the manufacturer can provide the camera heads with a non-reversible pigtail cable and an extension cable. For organizing the interfaces, data cables and pigtail cables without the manufacturer, please refer to the necessary data cable specifications see section "Interface" in chapter "Technical data" in the appendix.

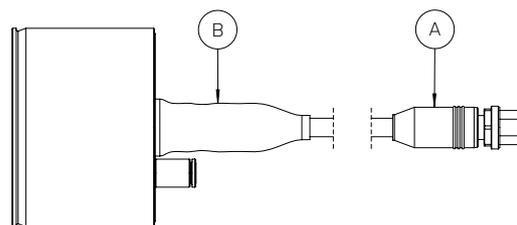


Figure 12

## Connection options

The HDMI box can be connected to a monitor via HDMI. To use some functions, such as switching the light on and off, an additional input option is required. Connect a mouse or a monitor with touch functionality to the HDMI box via USB. In principle, however, the device can also be operated without an additional input interface.

 Only connect monitors when switched off.

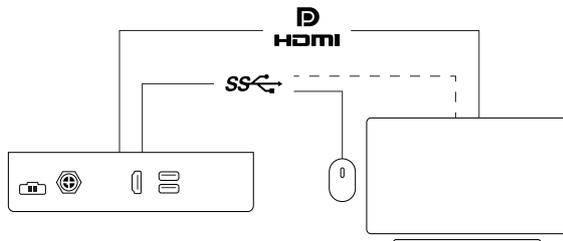


Figure 13

## User interface

The control elements will be shown or hidden with a click respectively movement of the mouse or touch gesture on the live image. Clicking the button switches the light on or off. The state of the light is displayed by the button.

 Please note that the options, settings and range of functions described in this chapter may vary depending on the model or equipment variant. Availability may also depend on the software version installed. Always ensure that the latest available software version is installed (see chapter "Software update").

### Software update

 The current version of the software is displayed in the lower left corner for some time after starting the system or when clicking or touch gesturing.

 Always ensure that the firmware of the camera system is kept up to date. Each new firmware version may include new features, improvements and bug fixes that may also be relevant for security and safety.

This process may take several minutes. During this time, it will not be possible to use the camera system. After the update is complete, the HDMI unit will restart.

 Customer service for the product can only be provided for the current software version.

Prerequisite:

1. Software file has been downloaded from

[rotoclear.com/en/cbasic-downloads](http://rotoclear.com/en/cbasic-downloads)

2. HDMI monitor is connected to the system.

Copy the software file to the root directory of a USB storage medium and insert it into a USB port on the HDMI unit.

A message is displayed as soon as the USB storage medium is detected and a newer software is found. The latest software found on the USB storage medium is offered for installation.

Click on "update" or wait until the timer has expired to start the update. Wait until the update is completed. The camera system will restart automatically.

If you want to cancel the update process, click on "cancel" or remove the USB storage medium.

 Do not remove the USB flash drive or the power supply once the update process has started.

## Recovery Mode

If the camera system is unable to start up or it is obvious that it is functioning incorrectly (i.e. due to a faulty configuration, interrupted or failed update), it can be restored using recovery mode. If the software no longer starts up correctly, recovery mode will launch automatically. Recovery mode can also be initiated manually by interrupting the power supply 10 times during the boot procedure (after approx. 1 Second). Download the software file from [rotoclear.com/en/cbasic-downloads](http://rotoclear.com/en/cbasic-downloads) and copy it into the root directory of a USB storage medium. Insert it into a USB port. Recovery mode will detect the software file and automatically initiate the restore process.

## SwipeZoom feature

With the mouse wheel or a zoom gesture, you can operate the zoom function. The zoomed section can be panned with a left click or a touch gesture.

## Alignment sensor

The camera head is equipped with an alignment sensor that aligns the camera image automatically, i.e. when the camera head is mounted on the spindle in a moving position.

## Light

Integrated in the camera head are LEDs for illuminating the work area. It can be switched on and off via the button on the user interface.

 Note that a mouse or touch screen must be connected to the HDMI unit for this. If no button is displayed, tap or click.

## Spinning window

The spinning window should be halted temporarily for maintenance purposes (e.g. replacement or cleaning of the rotor, see chapter "Operation and maintenance"). To do this, switch off the power to the system during maintenance.

## Self-diagnosis

Rotoclear C Basic is equipped with various sensors for self-diagnosis. In the event of critical deviations from target values, a corresponding notification or warning is displayed in the interface.

 Please note that the camera head must not be operated in an uninstalled state. (See chapter "Commissioning").

## Normal operation

In normal operation, the camera head is typically mounted in the machine interior or in a media-affected environment, and the HDMI unit is typically mounted in the control cabinet.

The rotor of the camera head rotates at approx. 4,000 rpm and is sealed from the environment by the supplied sealing air. In normal operation, the stream can be displayed on a separate monitor or one associated with the machine control.

## Operation and maintenance

 During operation of the machine, the Roto-clear C Basic must be switched on and the camera head must be permanently supplied with sealing air.

### Rotor

 Do not touch the spinning window while it is spinning. Risk of minor injuries. The rotor disk may splinter upon impact or when encountering external forces. As a result of this, fragments of the glass disk may be flung outwards radially and lead to injuries.

 When performing tasks which may result in damage to the disk directly next to the camera head, keep a safe distance and wear protective goggles.

 The motor must not be permanently blocked mechanically (e.g. by dirt) and must be able to turn freely, otherwise the rotor drive may be damaged (loss of warranty).

 In order to ensure safe and damage-free operation, please also observe the safety and warranty instructions in the chapters on installation and commissioning when operating the system.

### Cleaning

Despite the self-cleaning ability of the spinning window, the view through it may be impaired over time due to oil/cooling lubricant residue or hard water deposits. Clean the disk at regular intervals with a damp cloth. To do so, draw the cloth carefully and slowly from the inside to the outside using a

finger while the motor is running. Repeat the procedure until the visibility is optimal. If it is particularly dirty, you can clean the window with glass cleaner or isopropyl alcohol. Include the cleaning of the spinning window in the maintenance plan of your machine. We recommend weekly cleaning, or more frequently depending on the environmental conditions.

 Please note that when the machine is switched on, the camera head must also be in operation and/or the disk must rotate. Only then can the window clean itself constantly. For a clear view, it is essential that no medium can make contact with a stationary rotor window and dirty it. In particular, the vapor from cutting fluids tends to settle, dry out and leave stains on stationary surfaces.

### Changing the rotor

In the event of heavy contamination, damage or breakage due to a crash with broken tool or workpiece parts, it may be necessary to remove or replace the rotor for cleaning.

 Switch off the entire device incl. light, let it cool down for 5 minutes and remove the screw in the center after the rotor has run out. Remove the rotor using the supplied suction cup. Do not stick any tools or objects into the labyrinth gap which would easily damage the system and invalidate the warranty.

 Risk of cutting damage: when the rotor is damaged, wear cut-resistant gloves and remove the screw in the middle after it has coasted to a standstill. We recommend keeping a replacement rotor on hand and installing/ cleaning it in alternation. This ensures a clear view of what is going on and hence optimal manufacturing conditions at all

times.

The rotor is a wear part. If the window is dirty or damaged due to chips or other parts, this does not constitute grounds for a claim.

If the spinning window is impacted by a part that has been flung off, the rotor will need to be replaced immediately.

Never operate the camera head without a rotor installed. If the machine is to be operated in the interim, the camera head is to be securely protected against penetration and damage by chips, particles, oils, cooling lubricants and/or other media, and completely shut down. The provided covering cap can be used for this purpose. Otherwise, the Rotoclear C Basic may be damaged and become unusable. This will result in a loss of the warranty.

## Decommissioning and disposal

 The WEEE Directive prohibits disposing electronic and electrical equipment in household waste. This product and its components must either be recycled or disposed of separately. Users agree to dispose of the product in accordance with applicable statutory regulations.



## Troubleshooting

No image is visible / The user interface cannot be reached.

Check whether all supply lines are correctly connected and the system is supplied with power. For a connection via HDMI, check whether the monitor is correctly connected and switched on, and if the correct input source is selected.

The rotor is not spinning

Check whether the device is correctly connected and switched on. Check whether the rotor can turn freely and is not blocked. If the motor does not start up when the system is launched, please contact customer service.

The LED light is not working

Check whether the light is switched on in the user interface. If only one of the two modules or none of them is working, please contact customer service.

The window fogs up / liquid enters the intervening area between the rotor and the cover.

Check whether the sealing air is correctly connected and configured and whether there is an error message from the system. If the settings are correct, check the cleanliness of the sealing air according to the requirements indicated in the chapter "Technical data" in the appendix. If it is too dirty, install a service unit to ensure the required

purity of the sealing air.

The image is fuzzy or unclear.

Check whether the inside/outside of the rotor is dirty and clean it with a damp cloth. If necessary, use a suitable cleaning agent such as glass cleaner or isopropyl alcohol. Also measure the working distance of the camera head and check whether it corresponds to the focus position of the lens. If the camera head is operated at an incorrect distance, no clear image can be displayed. The focus position can only be changed by the manufacturer because it is sealed to keep out media, particularly if the rotor fails due to damage from broken tool or workpiece parts. Either change the working distance or procure a camera head that has the right focus.

The stream has image interferences.

Check whether your data cables are laid such that there are no interfering signals, e.g. from power cables. Use only the data cable provided. Do not extend the data cables, as every interface impacts quality and reduces the maximum possible data cable length



## Technical data

### HDMI unit

---

Nominal voltage	24 VDC, Reverse polarity protection
Power draw	36 W (max., with 1 camera head and 2 signal amplifiers)
Current	1.5 A (max., with 1 camera head and 2 signal amplifiers)
Dimensions	172 × 42 × 82 (105 incl. Clip) mm
Housing	Stainless steel, aluminum, steel
Protection class	IP30
Storage temperature	-20 – +60 °C permitted
Operating temperature	+10 – +40 °C permitted
FPGA temperature	0 – +85 °C normal operation, short-term max. 125 °C permissible
USB	2 × USB 2.0, each 500 mA max.
HDMI	1 ×
Data	2 × M12 x-coded (female)
Output voltage	48 VDC (camera head supply)
Detection voltage	< 15 VDC (camera head detection)
Weight	approx. 0.7 kg
Mounting	Clip for top hat rail DIN EN 60715
Torque connector data cable	0.6 Nm

### Camera head

---

Nominal voltage	48 VDC (via data cable)
Dimensions	Ø70 × 50 mm (without mounting)
Housing	Stainless steel, aluminum, glass
Protection class	IP67 (with sealing air, spinning window and connected data cable)
Nominal speed	4,000 rpm

Storage temp.	-20 — +60 °C permitted
Operating temp.	+10 — +40 °C permitted
FPGA temp	0 — +85 °C normal operation, short-term max. 125 °C permissible
Sealing air connection	Ø6 mm
Air consumption	< 25 l / min with specified pressure setting
Pressure (absolute)	min. 1,150 mbar max. 1,500 mbar
Air purity	ISO 8573-1:2010[3:4:3] (required air purity)
Operation	connected to HDMI Box
Data	1 × M12 x-coded (female) alternatively for wet areas: 1 × M12 x-coded (male, via pigtail)
Weight	approx. 0.6 kg
Mounting	2 × thread for M4 screws, thread depth 4.0 mm
Torque for mounting	1.5 Nm
Torque rotor screw	0.6 Nm
Torque connector data cable	0.6 Nm
Digital zoom	3 ×, movable section
Illumination	1,100 lm, switchable
Color temperature	5,000 K
Ra (color rendering)	80
V6.0 (delivery version), V5.0, V4.0	
Lens type	Wide-angle
Quantity	1 ×
Aperture	f 2.8
Focal length	3.9 mm
Focus setting	fixed, model dependent
Focus close range	F1: 200-500 mm
Focus far range	F2: 500-6,000 mm

Field of view	82.3° (diagonal) 74.7° (horizontal) 46.5° (vertical)
Distortion	< 0.5 %

### V3.0, V2.0, V1.0

Lens type	Wide-angle
Quantity	1 ×
Aperture	f 2.0
Focal length	3.9 mm
Focus setting	fixed, model-dependent
Focus close range	F1: 200-500
Focus far range	F2: 500-3,000 mm
Field of view	116° (diagonal) 96° (horizontal) 50.0° (vertical)
Distortion	-11.5%

## Resolutions

---

Resolution and refresh rate settings are always identical for web interface and recording and all streaming methods.

### HDMI interface

Highest possible mode is selected automatically.

4K60fps	3,840 × 2,160 (2160p),	60 frames / s
4K30fps	3,840 × 2,160 (2160p),	30 frames / s
FullHD	1,920 × 1,080 (1080p),	60 frames / s
HD	1,280 × 720 (720p),	60 frames / s

## Interfaces

---

User interface	HDMI
Data Cable	
Cable properties	resistant to coolants and oils, suitable for cable carrier, IP67
Bend radius	40 mm (fixed) 80 mm (freely movable) 120 mm (permanently flexible)
Plug connection	M12 x-coded (2 × male), in combination with pigtail cable: M12 x-coded (1 × male, 1 × female)
Torque connector data cable	0.6 Nm
Standard	10 m, $\varnothing 7,1 \pm 0,4$ mm 20 m, $\varnothing 7,6 \pm 0,4$ mm
Classification	
up to 15 m	Cat 6a
up to 20 m	Cat 7
up to 40 m	Cat 7, with 1 Signal amplifier
up to 60 m	Cat 7, with 2 Signal amplifiers
Length and data cable classification as recommendation in case of in-house procurement. Interfaces and interference signals can reduce this length.	
Latency	
HDMI monitor	0.07 s
Depending on the hardware used. "Real time" defined as < 0.3 s.	

## System requirements

---

HDMI surface	Monitor with HDMI (min. HD) Touch functionality or mouse (optional for full functionality)
--------------	---

## Signal amplifier

---

Data	1 × M12 x-coded (female) for camera head 1 × M12 x-coded (female) for control unit
Torque connector data cable	0,6 Nm
Dimensions	Ø40 × 74 (100 incl. connector) mm
Nominal voltage	48 VDC (via data cable)
Test voltage	< 15 VDC (detection camera head)
Housing	stainless steel
Storage temperature	-20 ... +60 °C permissible
Operating temperature	+10 ... +40 °C permissible
Protection class	IP67 (with data cable connected)
Operation	connected to HDMI Box
Mounting	2 × external thread for M18 × 1,0
Weight	approx. 0.2 kg
Cable length	max. 20 m: without signal amplifier up to 40 m: 1 signal amplifier (2 × data cable with max. 20 m) up to 60 m: 2 signal amplifiers (3 × data cable with max. 20 m)

## Mount

---

Torque joint flex arm mount	5.0 Nm
-----------------------------	--------

## Protective hose

---

Dimensions	1.5 m, individual length; Ø27 mm
Hose	Steel, thermal polyelastomer (TPE)
Fitting	Stainless steel, M33 × 1.5
Bending radius	90 mm (fixed)
Sheet metal wall thickness	1-3.2 mm

Sheet metal wall cut-out

Ø33.5 (+0.5/-0.3) mm

## CE-Declaration of Conformity

The Rotoclear C Basic is a robust and self-cleaning camera system for media-impacted machine tool interiors that can be used to observe machining processes in real time and high resolution on an HDMI monitor.

Rotoclear GmbH, Carl-Benz-Straße 10-12, D-69115 Heidelberg, Germany, declares for identical machines

- Name: Rotoclear C Basic
- Function: Camera system
- Model name: C Basic (HDMI unit)  
C-Head (Camera Head)  
C-Extender (Signal amplifier)
- Serial number: from CB01000  
from CH01000  
from CE01000
- Placing on the market: from Nov. 2021

In the version placed on the market by us conformity with the following directives:

- 2006/42/EG:2006-05-17  
EC Machinery Directive
- 2014/30/EU:2014-02-26  
EU Directive on electromagnetic compatibility
- 2011/65/EU:2011-06-08  
EU Directive on the Restriction of Hazardous Substances (RoHS)

Applied harmonized standards:

- EN55011:2016 + A1:2017 + A11:2020
- EN55014-1:2017 + A11:2020
- EN55014-2:1997 + A1:2001 + A2:2008
- EN61000-6-2:2005 + AC:2005;  
(IEC61000-6-2:2005)
- EN55032:2015 + A11:2020
- DIN EN IEC 63000
- DIN EN 60204-1

Technical documentation is provided by:

Rotoclear GmbH  
Florian Friedrich  
Carl-Benz-Straße 10-12  
D-69115 Heidelberg  
Germany  
[www.rotoclear.com](http://www.rotoclear.com)



Florian Friedrich  
CEO  
Heidelberg, den 01.07.2023







# ROTO CLEAR

Bedienungsanleitung  
Operating Manual



Rotoclear GmbH  
+49 6221 506-200

[info@rotoclear.com](mailto:info@rotoclear.com)  
[www.rotoclear.com](http://www.rotoclear.com)

Carl-Benz-Straße 10-12  
D-69115 Heidelberg