

Handbuch

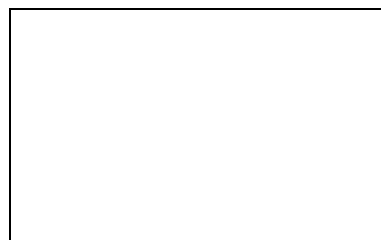
Polytec

Compact Laser Vibrometer

CLV-1000 / CLV-700



Identifikation Controller



Identifikation Meßkopf

Polytec behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung an dem Produkt, das in diesem Manual beschrieben ist, Verbesserungen vorzunehmen.

Alle Rechte an dem Produkt und an den mitgelieferten Funktionsbeschreibungen behalten wir uns vor. Obwohl bei der Erarbeitung dieses Manuals alle Vorsichtsmaßnahmen getroffen wurden, übernehmen Herausgeber und Verfasser keine Verantwortung für Fehler, Auslassungen bzw. dadurch entstehende Informationsverluste.

Gewährleistung und Service

Die Gewährleistung für dieses Gerät entspricht den Regelungen in unseren allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Bedingung ist der bestimmungsgemäße Gebrauch des Gerätes wie in diesem Handbuch beschrieben.

Die Gewährleistung gilt nicht für Schäden durch unsachgemäße Benutzung, äußere mechanische Einflüsse oder Nichteinhalten der Betriebsbedingungen. Die Gewährleistung erlischt ebenso im Falle unbefugter Eingriffe oder Modifikationen des Gerätes.

Für die Rücksendung ist in jedem Falle die Originalverpackung zu benutzen. Andernfalls behalten wir uns vor, die Geräte auf Transportschäden zu untersuchen. Kennzeichnen Sie die Sendung als zerbrechlich und fügen Sie eine Erklärung des Rücksendegrunds sowie eine genaue Fehlerbeschreibung bei. Hinweise zur Fehlersuche finden Sie in Abschnitt 4.6.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise	1-1
1.1 Lasersicherheit	1-1
1.2 Laserwarnschilder	1-2
1.2.1 CLV mit externem Lasermodul	1-3
1.2.2 CLV mit internem Lasermodul.....	1-3
1.3 Elektrische Sicherheit.....	1-3
2 Einführung in das CLV-System	2-1
2.1 Systemüberblick	2-1
2.2 Einsatzbereich	2-1
2.3 Meßprinzip.....	2-2
2.4 Modulübersicht	2-2
3 Ausführliche Gerätebeschreibung	3-1
3.1 Meßkopf.....	3-1
3.1.1 Variante mit festem Focus	3-1
3.1.2 Variante mit variablem Focus.....	3-2
3.1.3 Arbeitsabstände für den Meßkopf mit variablem Focus.....	3-2
3.2 Lasermodule.....	3-3
3.2.1 Externes Lasermodul CLV-800	3-3
3.2.2 Internes Lasermodul CLV-M000.L	3-4
3.3 Controller	3-5
3.3.1 Frontplatte	3-5
3.3.2 Rückplatte	3-6
3.4 Input Module CLV-M100 und CLV-M200	3-7
3.5 Decoder Module	3-8
3.5.1 CLV-M010	3-9
3.5.2 CLV-M020	3-10
3.5.3 CLV-M030	3-11
3.6 Output Module	3-12
3.6.1 CLV-M001	3-12
3.6.2 CLV-M002	3-13
3.6.3 CLV-M003	3-14
3.6.4 Einsatz der Filter	3-15
4 Betriebsanleitung	4-1
4.1 Betriebs- und Pflegehinweise	4-1
4.2 Auspacken und Inspektion	4-2

4.3 Funktionstest	4-3
4.3.1 CLV mit externem Lasermodul	4-3
4.3.2 CLV mit internem Lasermodul.....	4-4
4.4 Installation	4-5
4.4.1 CLV mit externem Lasermodul	4-5
4.4.2 CLV mit internem Lasermodul.....	4-5
4.5 Bedienung des CLV.....	4-6
4.6 Fehlersuche.....	4-7
4.6.1 Allgemeine Tests.....	4-7
4.6.2 Tests bei externem Lasermodul.....	4-7
4.6.3 Tests bei internem Lasermodul.....	4-8
4.6.4 Tests am Controller.....	4-8
4.7 Austausch von Modulen	4-9
4.8 Auswahl neuer Modulsätze.....	4-9
5 Technische Spezifikationen	5-1
5.1 Controller CLV-1000.....	5-1
5.1.1 Allgemeine Daten	5-1
5.1.2 Input Module.....	5-2
5.1.3 Decoder Module	5-2
5.1.4 Output Module.....	5-3
5.2 Meßkopf CLV-700	5-4
5.3 Externes Lasermodul CLV-800	5-6

1 Sicherheitshinweise

1.1 Lasersicherheit

Das CLV ist mit einem Helium-Neon-Laser als Lichtquelle ausgestattet. Die Eigenschaften von Laserlicht unterscheiden sich von denen herkömmlicher Lichtquellen. Auf Grund der geringen Divergenz ist Laserstrahlung im allgemeinen sehr intensiv. Der Eintritt des direkten bzw. reflektierten Strahls in das Auge muß in jedem Fall verhindert werden. Dafür wurden folgende Vorkehrungen getroffen:

- Polytec-Geräte entsprechen generell den Standards **EN 60825-1** (DIN VDE 0837) bzw. FDA 1040.10 (US).
- Die austretende optische Leistung ist bei bestimmungsgemäßem Betrieb kleiner als 1 mW. Das CLV entspricht damit der **Laserschutzklasse II** und ist generell sehr sicher. Auch der fokussierte Laserstrahl gefährdet die Haut nicht.
- Der Meßkopf ist mit einem **mechanischen Strahlverschluß** ausgestattet, um den Laserstrahl im Bedarfsfall zu blockieren, ohne das CLV auszuschalten.
- Die **Emissionsanzeige** am Meßkopf signalisiert die Aktivität des Lasers und damit die potentielle Gefährdung durch austretende Laserstrahlen.
- Der Laser wird mit einem **Schlüsselschalter** am Controller eingeschaltet. Der Schlüssel kann nur herausgezogen werden, wenn der Controller ausgeschaltet ist.
- Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch muß das Gehäuse des Meßkopfes und des Lasermoduls **nicht geöffnet** werden. Das Öffnen der Gehäuse führt zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs.

Beachten Sie die folgenden **Vorsichtsmaßnahmen** bei der Benutzung des CLV:

- Vermeiden Sie das direkte Hineinblicken in den Laserstrahl mit dem bloßen Auge sowie mit Hilfe von Spiegeln oder optischen Instrumenten !
- Benutzen Sie den Strahlverschluß, um den Laserstrahl im Bedarfsfall zu blockieren !
- Um den Meßkopf zu positionieren, schalten Sie den Strahlverschluß zunächst in die Stellung OFF. Erst nachdem der Meßkopf grob ausgerichtet und stabil montiert ist, darf der Laserstrahl zum Feinpositionieren freigegeben werden.
- Benutzen Sie keine reflektierenden Werkzeuge, Uhren usw., wenn Sie im Strahlengang des Lasers arbeiten !

1.2 Laserwarnschilder

Die Laserwarnschilder für das CLV sind in Abbildung 1.1 dargestellt.



Abbildung 1.1: Laserwarnschilder auf dem CLV

Das Laserwarndreieck ① ist auf der Oberseite des Meßkopfes angebracht wie in Abbildung 1.2 dargestellt.

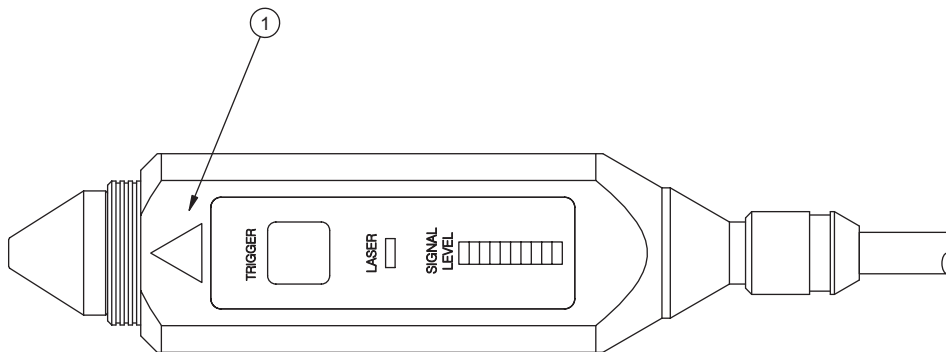


Abbildung 1.2: Lage der Laserwarndreiecks auf dem Meßkopf

1.2.1 CLV mit externem Lasermodul

Beim CLV mit externem Lasermodul sind die Laserwarnschilder ① und ② auf der Oberseite des Lasermoduls angebracht, wie in Abbildung 1.3 dargestellt.

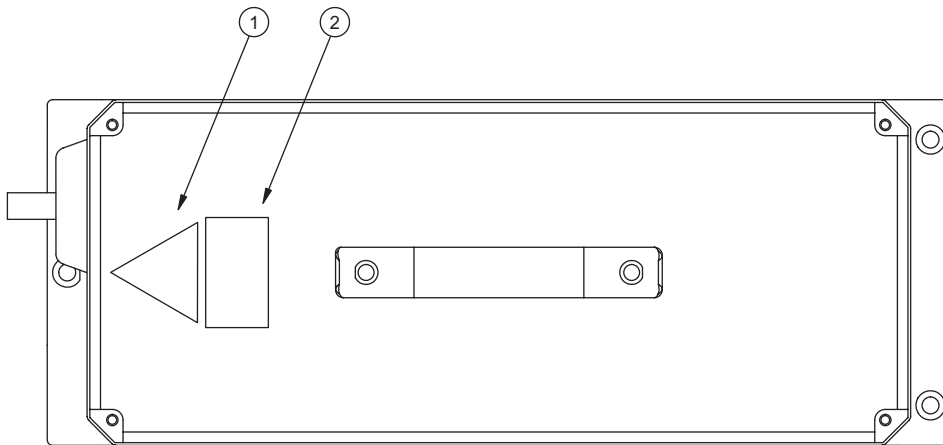


Abbildung 1.3: Lage der Laserwarnschilder auf dem externen Lasermodul

1.2.2 CLV mit internem Lasermodul

Beim CLV mit internem Lasermodul ist das Laserwarnschild ② dem Meßkopf beigefügt, da es aufgrund seiner Größe nicht möglich ist, das Schild dort anzubringen. Befestigen Sie dieses Schild gut sichtbar in der Nähe des montierten Meßkopfes.

1.3 Elektrische Sicherheit

Das CLV entspricht der elektrischen Schutzklasse I. Elektrische Schläge werden durch das geschlossene, geerdete Metallgehäuse vermieden. Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen bei der Benutzung des CLV:

- Das CLV darf nur über ein dreipoliges Netzkabel an Wechselstromnetze 50/60 Hz mit geerdetem Schutzleiter angeschlossen werden, deren Nennspannung 240 V nicht überschreitet.
- Defekte Netzsicherungen dürfen nur durch Netzsicherungen 2,0 A / träge ersetzt werden.
- Das CLV darf nicht mit geöffnetem Gehäuse betrieben werden. Vor dem Abnehmen von Gehäuseteilen ist grundsätzlich der Netzstecker zu ziehen.
- Zu- und Abluftöffnungen müssen für ausreichende Kühlung stets freigehalten werden. Wird der Ausfall des Lüfters bemerkt, ist das CLV sofort auszuschalten.

2 Einführung in das CLV-System

2.1 Systemüberblick

Polytecs **Compact Laser Vibrometer (CLV)** mißt berührungslos Geschwindigkeiten von Oberflächenschwingungen. Das CLV besteht aus dem **Controller** und dem **Meßkopf**. Der **Laser** ist als Zusatzgerät ausgeführt oder Bestandteil des Controllers.

Das CLV wird vom Anwender für eine spezielle Applikation flexibel konfiguriert. Der Controller ist aus **Modulen** aufgebaut, welche die Eigenschaften des CLV bestimmen. Der Meßkopf kann in zwei verschiedenen **Varianten** ausgeführt werden. Eine beispielhafte Systemkonfiguration ist in Abbildung 2.1 dargestellt.

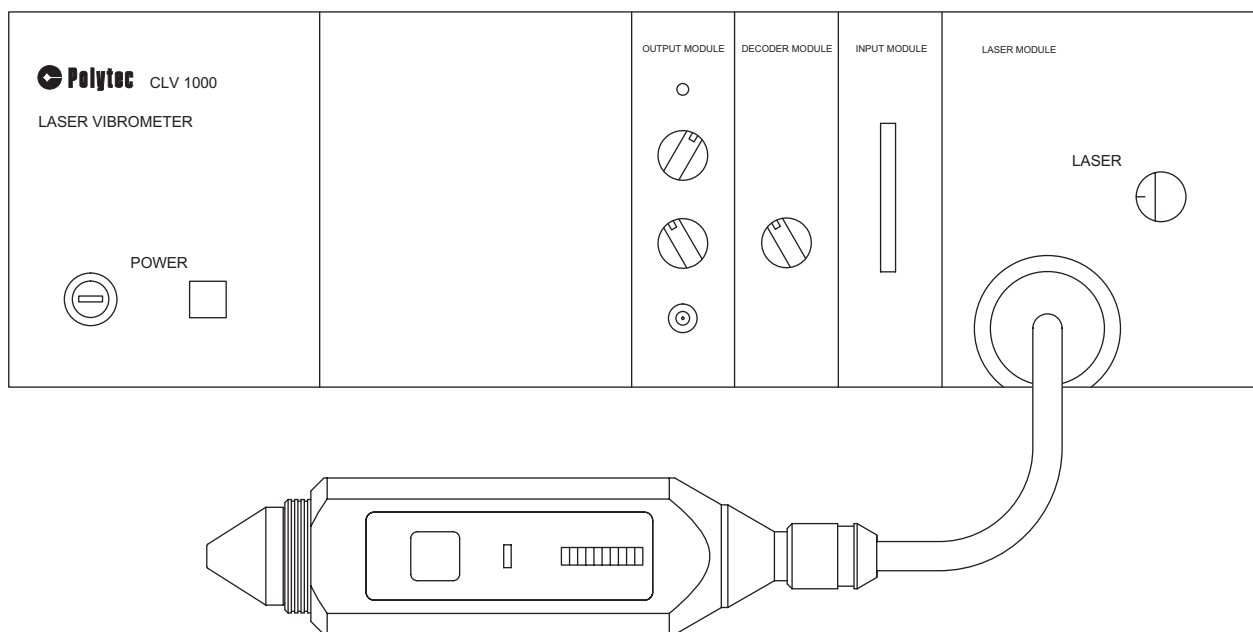


Abbildung 2.1: Beispielhafte Systemkonfiguration des CLV

Der Controller ist in einem 19" Industriegehäuse montiert und enthält standardmäßig das Netzteil. Weiterhin befinden sich im Controller je ein **Input Modul** (Eingangsmodul), **Decoder Modul** und **Output Modul** (Ausgangsmodul). Zusätzlich können verschiedene **Ergänzungsmodule** installiert sein. Eine Modulübersicht gibt Abschnitt 2.4.

2.2 Einsatzbereich

Das CLV ist ein optoelektronisches Hochleistungsgerät für die berührungslose Messung von Schwingungsgeschwindigkeiten. Der weite Bereich, den diese Applikationen umfassen, kann mit einem einzelnen Meßgerät nicht abgedeckt werden. Die Vielfalt der für das CLV verfügbaren Module ermöglicht es jedoch, einen Großteil dieser Problemstellungen zu lösen.

Durch die Auswahl der optimalen Module kann eine spezifische Meßaufgabe mit maximaler Auflösung und Linearität bearbeitet werden. Da die Module vom Anwender selbst ausgetauscht werden können, wird die Fehlersuche insbesondere bei online-Messungen im industriellen Bereich beschleunigt. Gleichzeitig ermöglicht dieses flexible Modulkonzept, das CLV bei Bedarf für eine neue Applikation umzurüsten.

2.3 Meßprinzip

Das CLV mißt Schwingungsgeschwindigkeiten auf der Basis der Laserinterferometrie. Der Strahl eines Helium-Neon-Lasers wird auf die schwingende Meßfläche gerichtet und von dort zurückgestreut. Dabei erfährt der Meßstrahl eine kleine Frequenzänderung, welche als Dopplerfrequenz f_D bezeichnet wird. Die Dopplerfrequenz ist eine Funktion der Geschwindigkeitskomponente in Richtung des Laserstrahls entsprechend

$$f_D = 2 \frac{|v|}{\lambda}$$

Durch Überlagern des Meßstrahls mit einem internen Referenzstrahl entsteht eine Schwebung, deren Frequenz gleich der Dopplerfrequenz ist. Diese ist jedoch unabhängig vom Vorzeichen der Geschwindigkeit. Die Richtung wird durch Einführen einer zusätzlichen, festen Frequenzverschiebung f_B in das Interferometer bestimmt, zu der sich die Dopplerfrequenz vorzeichengenau addiert. Für die resultierende Frequenzverschiebung am Photoempfänger Δf erhält man damit

$$\Delta f = f_B + 2 \frac{v}{\lambda}$$

Das vom Photoempfänger umgewandelte Signal wird im Controller mit FM-Demodulation entschlüsselt. Dabei wird eine Spannung erzeugt, die proportional zur momentanen Geschwindigkeit der Meßfläche ist. Dieses analoge Spannungssignal kann an der Frontplatte des Controllers abgegriffen und extern weiterverarbeitet werden.

2.4 Modulübersicht

In der folgenden Tabelle sind alle Module entsprechend ihres Modultyps zusammengefaßt. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Module gibt Kapitel 3.

Tabelle 2.1: Übersicht der CLV-Module

Modultyp	Funktion	Bezeichnung	Breite / Steckplätze ¹	Position ²
Input Modul	Aufbereiten des HF-Eingangssignals	CLV-M100 CLV-M200	1	9
Decoder Modul	Entschlüsseln der Geschwindigkeitsinformation	CLV-M010 CLV-M020 CLV-M030	1	4, 5, 6, 7 oder 8
Output Modul	Aufbereiten und Ausgabe des Meßsignals	CLV-M001 CLV-M002 CLV-M003	1	4, 5, 6, 7 oder 8
Ergänzungsmodul	Weiterverarbeiten des Meßsignals, in Vorbereitung	CLV-M000.1...5	1, 2 oder 3	4, 5, 6, 7 oder 8
	Batteriestromversorgung statt Netzbetrieb	CLV-M000.6	3	1 bis 3
	Internes Lasermodul	CLV-M000.L	3	10 bis 12
Blindfrontplatte	Abschluß freier Steckplätze im Controller	CLV-B1 CLV-B2 CLV-B3	1 2 3	nach Bedarf

¹ Das Controllergehäuse stellt insgesamt 12 Steckplätze à 7 TE (ca. 35 mm) zur Verfügung.

² Die Position wird mit Blick auf die Frontplatte von links gezählt, s. Abbildung 3.5.

3 Ausführliche Gerätebeschreibung

3.1 Meßkopf

Der Meßkopf bildet zusammen mit dem Lasermodul (extern oder intern) das Interferometer und ist mit dem Lasermodul über ein Kabel fest verbunden.

Bei der Variante mit **festem Focus (ff)** beträgt der Arbeitsabstand $316 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ von der Schulter des Meßkopfes (s. Abbildung 5.1) und kann nicht verändert werden.

Bei der Variante mit **variablem Focus (vf)** kann der Arbeitsabstand durch Verfahren der Frontlinse verändert werden. Beachten Sie dabei jedoch die Hinweise zu den optimalen Arbeitsabständen in Abschnitt 3.1.3.

3.1.1 Variante mit festem Focus

Der Meßkopf mit festem Focus ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.1 dargestellt.

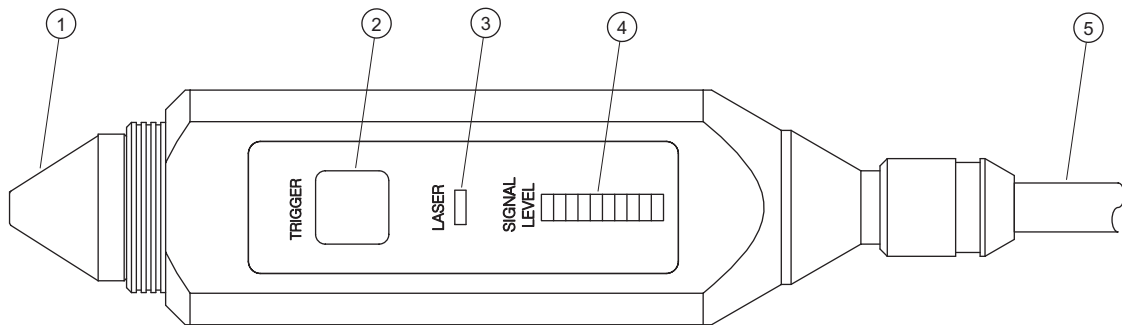


Abbildung 3.1: Draufsicht des Meßkopfes, Variante mit festem Focus

- ① **Schutzkappe** für die Frontoptik
Zum Reinigen der Frontoptik können Sie die Schutzkappe abdrehen.
- ② **TRIGGER** - Taste für manuell getriggerte Signalerfassung
Beim Drücken der Taste entsteht eine fallende Signalfanke $+5 \text{ V} \rightarrow 0 \text{ V}$ an der BNC-Buchse TRIGGER an der Rückplatte des Controllers.
- ③ **LASER** - LED
Die LED leuchtet, wenn der Laser eingeschaltet ist, d.h. auch wenn der Strahlverschluss geschlossen ist.
- ④ **Signalpegelanzeige**
Die Länge des Balkens ist ein Maß für das vom Meßobjekt zurückgestreute Licht.
- ⑤ **Verbindungskabel** zum Lasermodul
Der Schutzmantel enthält das Glasfaserkabel sowie die elektrischen Verbindungskabel vom Lasermodul.

3.1.2 Variante mit variablem Focus

Der Meßkopf mit variablem Focus ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.2 dargestellt.

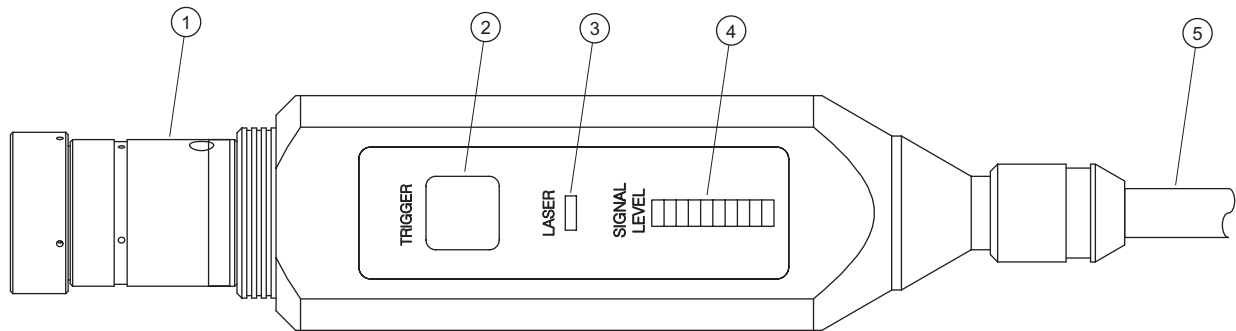


Abbildung 3.2: Draufsicht des Meßkopfes, Variante mit variablem Focus

① **Entfernungsring** zum Fokussieren

Wenn Sie in Richtung des ausfallenden Strahls blicken, fokussieren Sie auf Unendlich : nach links drehen
Nahdistanz : nach rechts drehen

② **TRIGGER** - Taste für manuell getriggerte Signalerfassung

Beim Drücken der Taste entsteht eine fallende Signalfanke +5 V → 0 V an der BNC-Buchse TRIGGER an der Rückplatte des Controllers.

③ **LASER** - LED

Die LED leuchtet, wenn der Laser eingeschaltet ist, d.h. auch wenn der Strahlverschluß geschlossen ist.

④ **Signalpegelanzeige**

Die Länge des Balkens ist ein Maß für das vom Meßobjekt zurückgestreute Licht.

⑤ **Verbindungskabel** zum Lasermodul

Der Schutzmantel enthält das Glasfaserkabel sowie die elektrischen Verbindungskabel vom Lasermodul.

3.1.3 Arbeitsabstände für den Meßkopf mit variablem Focus

Als Lichtquelle für das CLV dient ein Helium-Neon-Laser. Dabei handelt es sich um einen Multimodenlaser, in dem sich maximal zwei Moden ausbilden können. Die Interferenz der beiden Moden führt dazu, daß die Intensität des resultierenden optischen Signals periodisch mit dem Arbeitsabstand variiert. Die Intensität wird maximal, d.h. es bildet sich ein Kohärenzmaximum aus, wenn die optische Pfaddifferenz ein geradzahliges Vielfaches der Laserresonatorlänge ist. Da die optische Pfadlänge gleich dem doppelten Arbeitsabstand ist (der Strahl läuft hin und zurück), wird das Kohärenzmaximum einmal pro Resonatorlänge (205 mm) erreicht.

Bei der Variante mit festem Focus entspricht der Arbeitsabstand einem Kohärenzmaximum. Der Arbeitsabstand beträgt $316 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ von der Schulter des Meßkopfes.

Bei der Variante mit variablem Focus befinden sich die optimalen Arbeitsabstände, gemessen von der Schulter des Meßkopfes, bei 316 mm, 521 mm, 726 mm usw.

3.2 Lasermodule

Das Lasermodul bildet zusammen mit dem Meßkopf das Interferometer und ist mit dem Meßkopf über ein Kabel fest verbunden. Die Wahl zwischen internem und externem Lasermodul wird hauptsächlich von der gewünschten Systeminstallation bestimmt.

Da das **interne** Lasermodul Bestandteil des Controllers ist, können Meßkopf und Controller nicht getrennt werden. Die Länge des Verbindungskabels ist auf maximal 10 Meter (Standard 3 Meter) beschränkt.

Das **externe** Lasermodul kann nahe beim Meßkopf installiert werden, während der Controller bis zu 30 Meter (Standard 5 Meter) entfernt sein kann. Das Verbindungskabel zwischen Controller und externem Lasermodul ist lösbar.

3.2.1 Externes Lasermodul CLV-800

Die Rückseite des externen Lasermoduls ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.3 dargestellt.

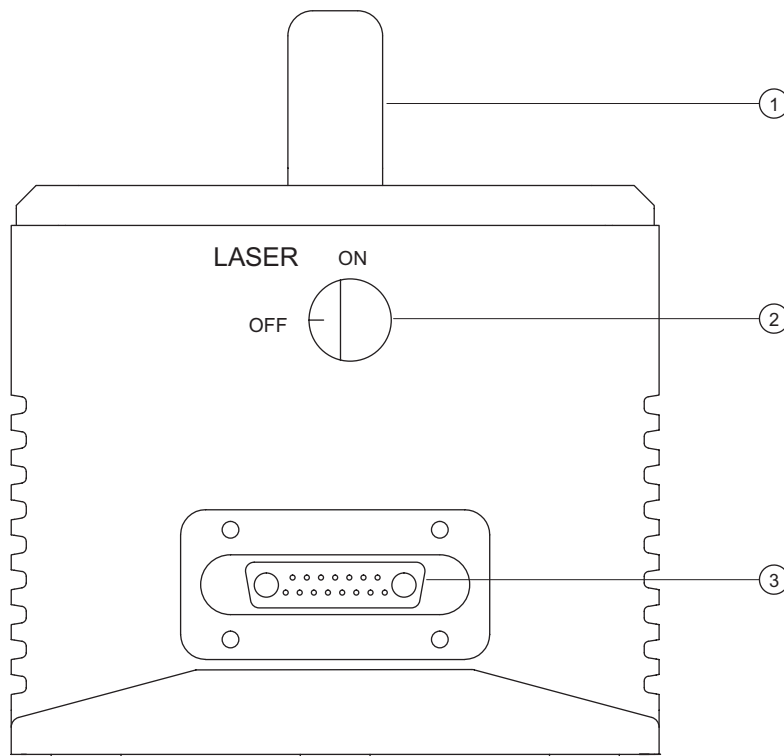


Abbildung 3.3: Ansicht von hinten des externen Lasermoduls

- ① **Transportgriff**
- ② **mechanischer Strahlverschuß**
In der Position OFF ist der Laserstrahl blockiert.
- ③ **Controller - Anschluß**
Steckverbinder für das Verbindungskabel zum Controller

3.2.2 Internes Lasermodul CLV-M000.L

Beachten Sie, daß das interne Lasermodul kein Wechselmodul ist und nur von geschultem Personal ausgetauscht werden darf.

Die Teilfrontplatte des internen Lasermoduls ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.4 dargestellt.

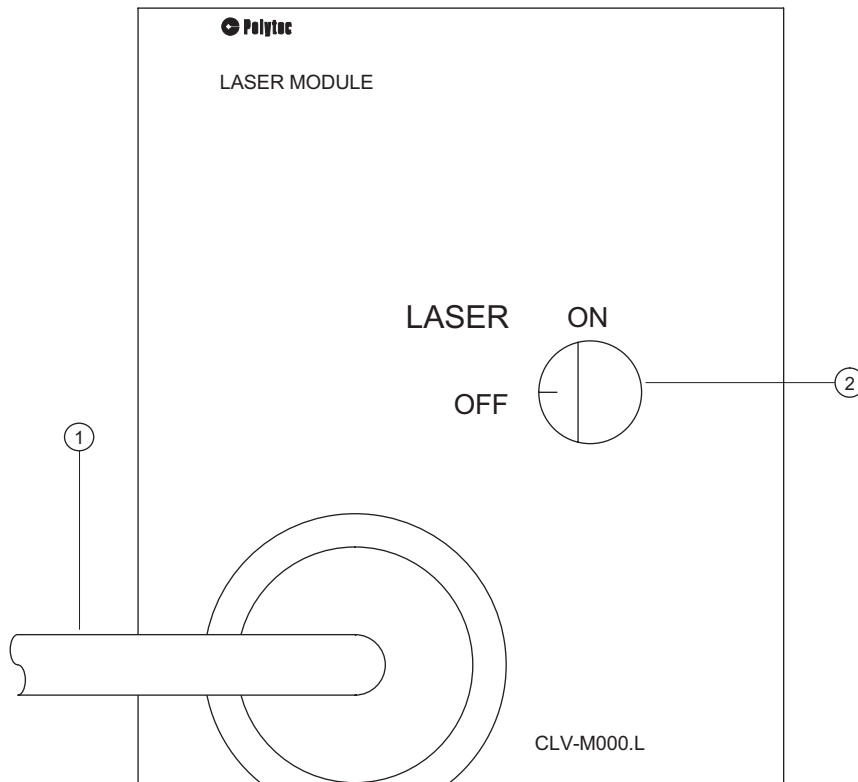


Abbildung 3.4: Teilfrontplatte des internen Lasermoduls CLV-M000.L

- ① **Verbindungskabel** zum Meßkopf
Der Schutzmantel enthält das Glasfaserkabel sowie die elektrischen Verbindungskabel zum Meßkopf.
- ② mechanischer **Strahlverschluß**
In der Position OFF ist der Laserstrahl blockiert.

3.3 Controller

3.3.1 Frontplatte

Die Frontplatte des Controllers ist in Abbildung 3.5 dargestellt. Anstelle der Teilfrontplatten der variablen Module sind lediglich die Modultypen angegeben, die am jeweiligen Steckplatz installiert sein können.

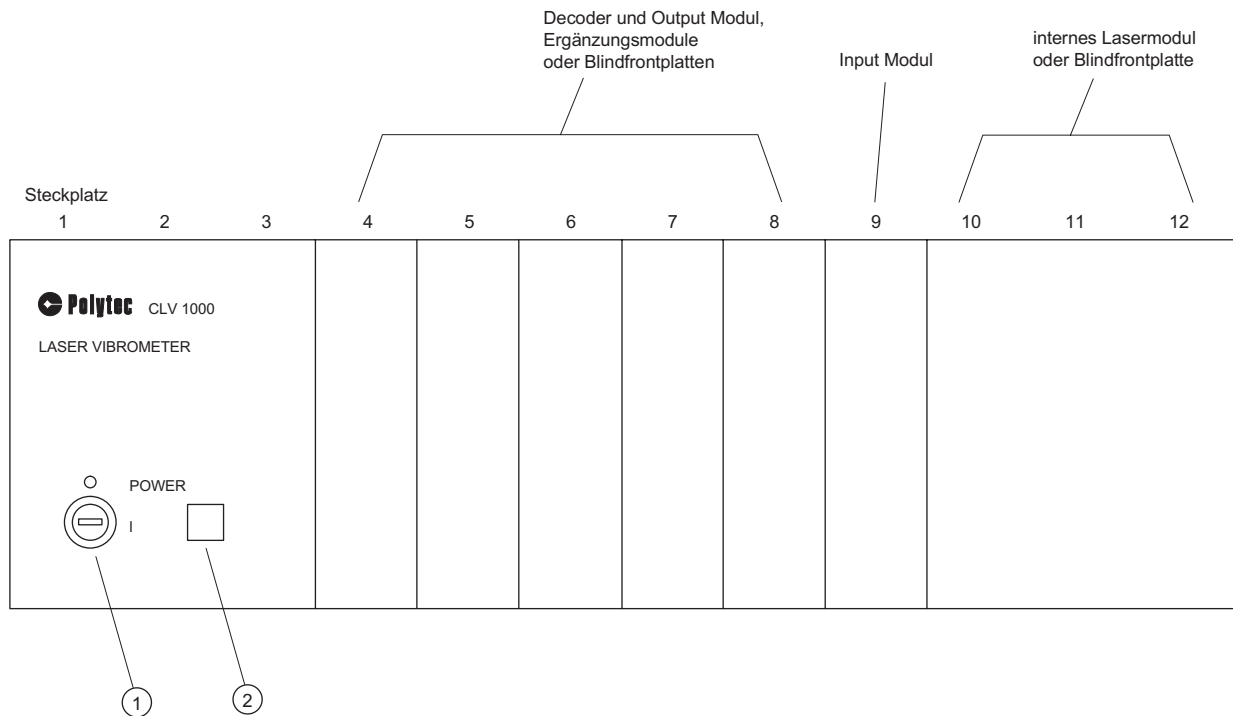


Abbildung 3.5: Schematische Vorderansicht des Controllers

① Netzschalter

Der Schlüsselschalter trennt den Controller allpolig vom Netz (Stellung O) und dient zum Abschalten im Gefahrenfall. Der Schlüssel kann nur in der Stellung O herausgezogen werden.

Warnung !

Schließen Sie das Verbindungskabel zum externen Lasermodul stets an **bevor** der Controller eingeschaltet wird !

② POWER - Anzeige

Das Leuchten der Lampe zeigt die Betriebsbereitschaft des Controllers an.

3.3.2 Rückplatte

Die Rückplatte des Controllers ist in Abbildung 3.6 dargestellt. Sie ist unabhängig von den jeweils installierten Modulen.

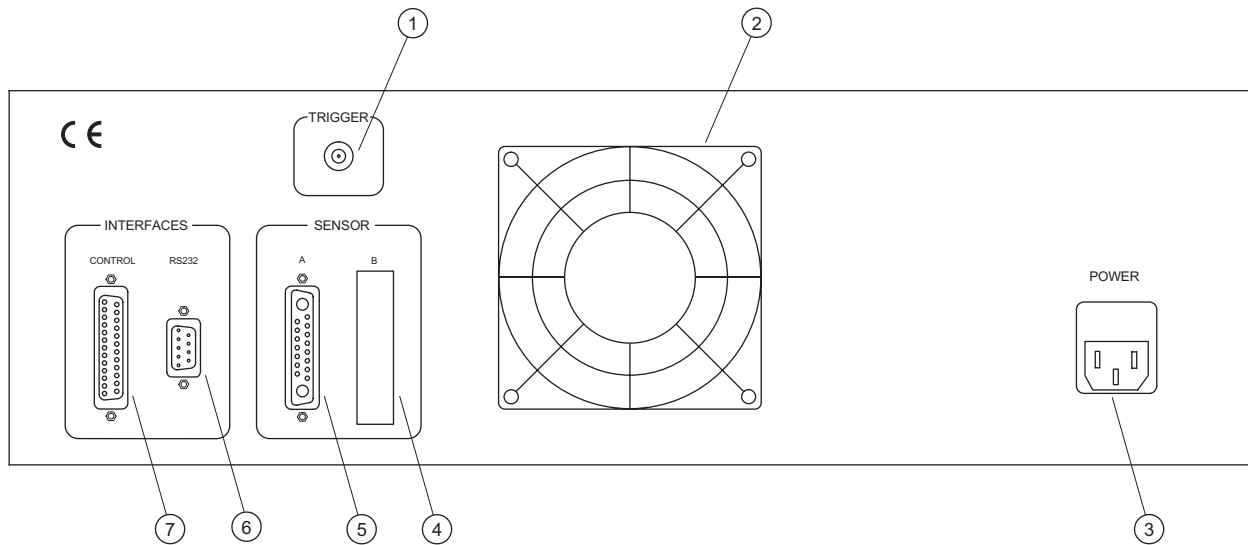


Abbildung 3.6: Rückplatte des Controllers

① **TRIGGER** - Ausgang (BNC)

An diesem Ausgang entsteht eine fallende Signalflanke $+5\text{ V} \rightarrow 0\text{ V}$, wenn die Taste TRIGGER am Meßkopf gedrückt wird.

② **Lüfter**

Warnung !

Für ausreichende Kühlung muß diese Öffnung stets freigehalten werden. Der Abstand zur Wand sollte mindestens 50 mm betragen.

③ **Netzanschlußkombination**

Kaltgerätesteckdose mit eingebauten Sicherungen

Vorsicht !

Vor dem Öffnen des Gehäuses ist grundsätzlich der Netzstecker zu ziehen !

④ **SENSOR B** - Anschluß

Steckverbinder für das Verbindungskabel zu einem zweiten externen Lasermodul (Option).

⑤ **SENSOR A** - Anschluß

Steckverbinder für das Verbindungskabel zum externen Lasermodul. Bei internem Lasermodul ist der Anschluß nicht installiert.

⑥ **RS-232** - Schnittstelle

9-poliger D-Sub-Stecker der seriellen Schnittstelle (Option), *in Vorbereitung*

⑦ **CONTROL** - Schnittstelle

Die 25-polige D-Sub-Buchse stellt verschiedene Ein- und Ausgangssignale für das Einbinden des CLV in automatische Meßsysteme zur Verfügung.

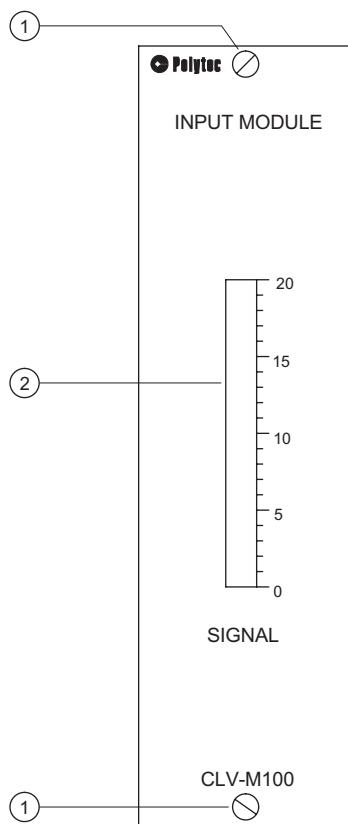
3.4 Input Module CLV-M100 und CLV-M200

Das Input Modul (Eingangsmodul) bereitet das vom Meßkopf kommende HF-Signal auf. Dies umfaßt die folgenden Funktionen:

- Verstärkung und Bandbegrenzung
- Signalaufbereitung mittels Trackingfilter
- Umsetzen des HF-Signals auf eine geeignete Zwischenfrequenz, die an das nachfolgende Decoder Modul angepaßt ist.

Zusätzlich mißt das Input Modul den Pegel des optischen Signals und gibt diesen an der Frontplatte als Balkenanzeige aus.

Die Teilfrontplatte ist für alle Input Module bis auf die Typenbezeichnung (CLV-M100 bzw. CLV-M200) identisch. Sie ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.7 dargestellt.



- ① **Rändelschrauben** zum Befestigen des Modules
Der Austausch von Modulen ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.
- ② **Signalpegelanzeige**
Die Länge des Balkens ist ein Maß für das vom Meßobjekt zurückgestreute Licht.

Abbildung 3.7: Teilfrontplatte des Input Moduls

Das Trackingfilter im Input Modul kann intern umgeschaltet und damit an die jeweilige Applikation angepaßt werden. Dabei sind die Einstellungen NARROW (schmal), WIDE (breit) und OFF (aus) möglich. In der Einstellung NARROW ist die Signalaufbereitung durch das Trackingfilter am effektivsten, die maximal erfaßbare Beschleunigung jedoch am kleinsten. Die optimale Einstellung wird von der Applikation und dem installierten Decoder Modul bestimmt (s. Abschnitte 3.5.1 bis 3.5.3).

Um das Trackingfilter umzuschalten, nehmen Sie das Input Modul aus dem Controller heraus wie in Abschnitt 4.7 beschrieben. Abbildung 3.8 zeigt einen Auszug aus dem Bestückungsplan der Hauptplatine.

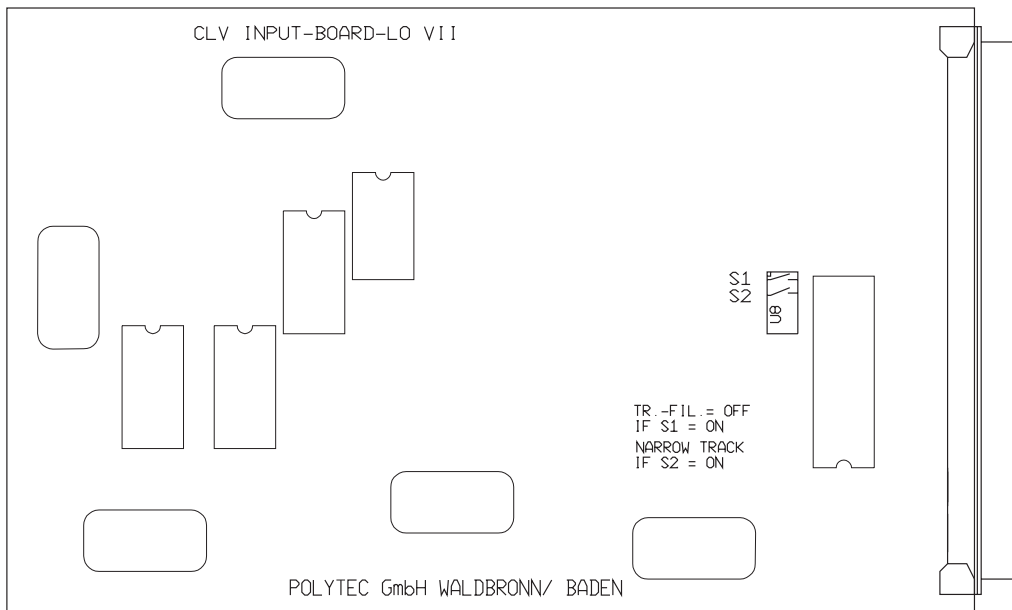


Abbildung 3.8: Bestückungsplan der Hauptplatine des Input Moduls (Auszug)

Stellen Sie das Trackingfilter mit den Schaltern S1 und S2 ein, wie in Tabelle 3.1 angegeben.

Einstellung des Trackingfilters	S1	S2
NARROW	OFF	ON
WIDE	OFF	OFF
OFF	ON	beliebig

Tabelle 3.1: Einstellungen des Trackingfilters auf der Hauptplatine des Input Moduls

3.5 Decoder Module

Im Decoder Modul wird das Meßsignal vermittlems FM-Demodulation entschlüsselt. Dabei wird eine Wechselspannung erzeugt, die proportional zur momentanen Geschwindigkeit des Meßobjekts ist.

Für **industrielle Applikationen im akustischen und nahen Ultraschallbereich** sind die Decoder Module **CLV-M010** und **CLV-M020** konzipiert. Sie stellen jeweils zwei Meßbereiche bei einer Grenzfrequenz von **50 kHz** zur Verfügung. Die Auswahl wird anhand der zu erwartenden Größe des Meßsignals getroffen.

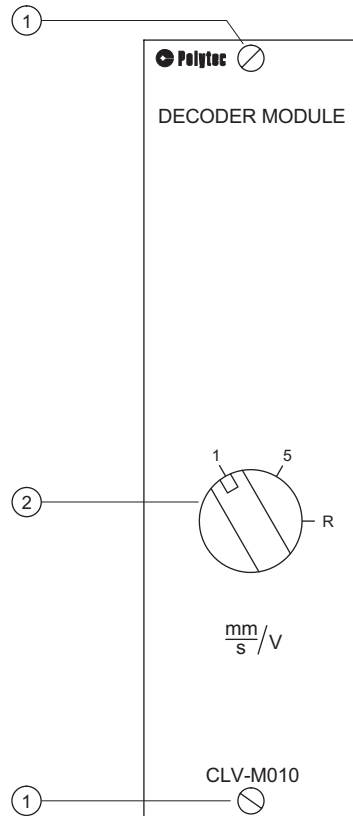
Für **spezielle Applikationen** bei hohen Frequenzen ist das Decoder Modul **CLV-M030** mit drei Meßbereichen und einer Grenzfrequenz von **250 kHz** konzipiert.

In den folgenden Abschnitten werden alle Decoder Module beschrieben. Für Sie ist nur der Abschnitt relevant, der sich auf Ihr tatsächlich installiertes Decoder Modul bezieht.

3.5.1 CLV-M010

Voraussetzung für den korrekten Betrieb dieses Decoder Moduls ist ein installiertes Input Modul **CLV-M100**. Mit dem Input Modul CLV-M200 ist nur der Meßbereich $5 \text{ mms}^{-1}/\text{V}$ nutzbar.

Die Teilfrontplatte ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.9 dargestellt.



- ① **Rändelschrauben** zum Befestigen des Modules
Der Austausch von Modulen ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.
- ② Drehschalter für den **Meßbereich**
In der Stellung R (remote) wird der Meßbereich ferngesteuert eingestellt (Option).

Abbildung 3.9: Teilfrontplatte des Decoder Moduls CLV-M010

Das Decoder Modul ist für kleinste Schwingungsamplituden im akustischen Bereich geeignet.

Der **Meßbereich** $1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/\text{V}$ bietet höchste Empfindlichkeit und Auflösung, um z.B. Eigengeräusche an Motoren und Mechanismen bei Frequenzen bis zu 20 kHz zu prüfen.

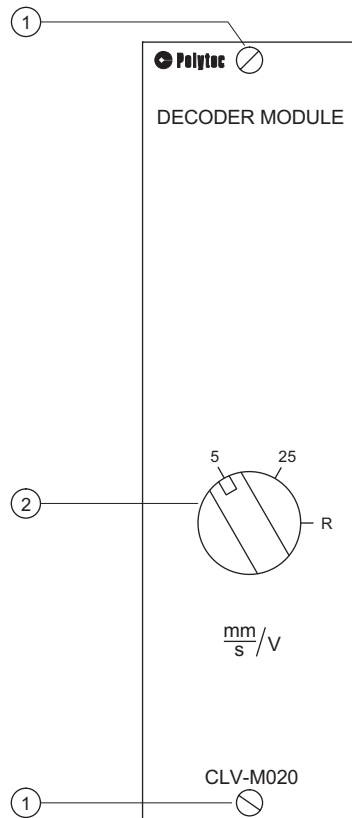
Der **Meßbereich** $5 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/\text{V}$ ist ebenfalls für diese Applikation konzipiert, besitzt aber eine erhöhte Aussteuerungsreserve. Dieser Meßbereich ist besonders geeignet für kleine Signale, die von größeren Störvibrationen überlagert werden. Da das Signal-Rausch-Verhältnis sehr hoch ist, können sehr kleine Nutzsignale trotz geringerer nominaler Empfindlichkeit noch aufgelöst werden. Zusammen mit einem Hochpaßfilter, z.B. dem Output Modul CLV-M002, können niederfrequente Umgebungsvibrationen unterdrückt und Übersteuerungen damit vermieden werden. Die maximale Frequenz beträgt für diesen Meßbereich 50 kHz.

Da das Decoder Modul eine relativ geringe Grenzbeschleunigung von 1.600 g aufweist, kann das Trackingfilter im Input Modul auf NARROW gestellt werden, wo es am besten wirkt. Kontrollieren Sie deshalb diese Einstellung wie in Abschnitt 3.4 beschrieben, wenn Sie dieses Decoder Modul nachträglich einbauen.

3.5.2 CLV-M020

Voraussetzung für den korrekten Betrieb dieses Decoder Modules ist ein installiertes Input Modul **CLV-M200**. Mit dem Input Modul CLV-M100 ist nur der Meßbereich $5 \text{ mms}^{-1}/V$ nutzbar.

Die Teilfrontplatte ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.10 dargestellt.



- ① **Rändelschrauben** zum Befestigen des Modules
Der Austausch von Modulen ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.
- ② Drehschalter für den **Meßbereich**
In der Stellung R (remote) wird der Meßbereich ferngesteuert eingestellt (Option).

Abbildung 3.10: Teilfrontplatte des Decoder Moduls CLV-M020

Das Decoder Modul ist für mittlere Schwingungsamplituden bei Frequenzen bis 50 kHz geeignet.

Der **Meßbereich** $5 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/V$ erlaubt mit seinem sehr hohen Signal-Rausch-Verhältnis, auch sehr kleine Schwingungsamplituden zu erfassen.

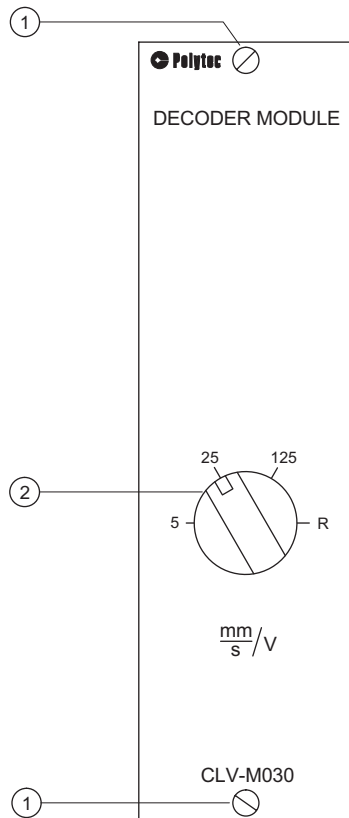
Der **Meßbereich** $25 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/V$ deckt mit seiner Spitzengeschwindigkeit von 300 mm/s nahezu alle Meßaufgaben im akustischen Bereich ab und bietet ausreichend Aussteuerungsreserve bei starken Umgebungsvibrationen.

Um die Grenzbeschleunigung von 8.000 g im Meßbereich $25 \text{ mms}^{-1}/V$ voll auszunutzen, muß das Trackingfilter im Input Modul auf WIDE gestellt werden. Falls jedoch die Beschleunigung auf Grund niedriger Frequenzen stets kleiner als ca. 350 g bleibt, kann Rauschen mit der Einstellung NARROW besser unterdrückt werden. Die Einstellung des Trackingfilters im Input Modul ist in Abschnitt 3.4 beschrieben. Im unteren Meßbereich $5 \text{ mms}^{-1}/V$ wird das Trackingfilter automatisch in die optimale Betriebsart NARROW geschaltet, solange es nicht manuell abgeschaltet wird.

3.5.3 CLV-M030

Voraussetzung für den korrekten Betrieb dieses Decoder Modules ist ein installiertes Input Modul **CLV-M200**. Mit dem Input Modul CLV-M100 ist nur der Meßbereich $5 \text{ mm/s}^1/\text{V}$ nutzbar.

Die Teilfrontplatte ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.11 dargestellt.



- ① **Rändelschrauben** zum Befestigen des Modules
Der Austausch von Modulen ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.
- ② Drehschalter für den **Meßbereich**
In der Stellung R (remote) wird der Meßbereich ferngesteuert eingestellt (Option).

Abbildung 3.11: Teilfrontplatte des Decoder Moduls CLV-M020

Das Decoder Modul ist für mittlere und große Schwingungsamplituden im akustischen und nahen Ultraschallbereich geeignet.

Der **Meßbereich** $5 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/\text{V}$ erlaubt mit seinem sehr hohen Signal-Rausch-Verhältnis auch sehr kleine Schwingungsamplituden zu erfassen.

Der **Meßbereich** $25 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/\text{V}$ deckt mit seiner Spitzengeschwindigkeit von 250 mm/s nahezu alle Meßaufgaben im akustischen Bereich ab und bietet ausreichend Aussteuerungsreserve bei starken Umgebungsvibrationen.

Der **Meßbereich** $125 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/\text{V}$ erlaubt mit seiner Spitzengeschwindigkeit von 1,25 m/s, energiereiche Schwingungen z.B. an akustischen und Ultraschallwandlern zu erfassen.

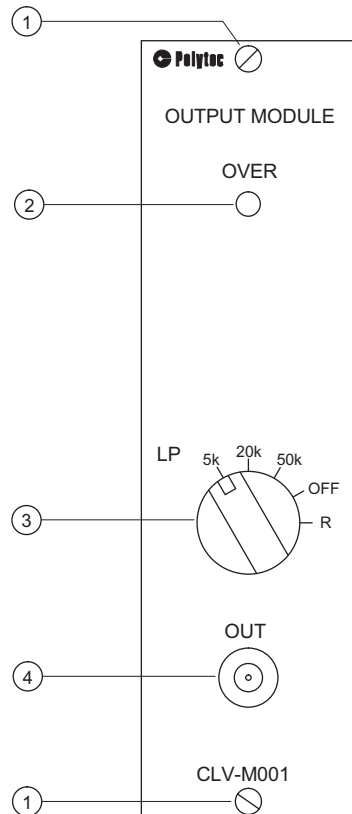
3.6 Output Module

Im Output Modul wird das Meßsignal skaliert, gefiltert und über eine BNC-Buchse ausgegeben.

In den folgenden Abschnitten werden alle Decoder Module beschrieben. Für Sie ist nur der Abschnitt relevant, der sich auf Ihr tatsächlich installiertes Decoder Modul bezieht.

3.6.1 CLV-M001

Die Teilfrontplatte ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.12 dargestellt.



- ① **Rändelschrauben** zum Befestigen des Modules
Der Austausch von Modulen ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.
- ② **Übersteuerungsanzeige**
Die LED leuchtet, wenn die Ausgangsspannung den Bereichsendwert überschreitet.
- ③ Drehschalter für das **Tiefpaßfilter**
In Stellung OFF ist das Tiefpaßfilter ausgeschaltet. In Stellung R (remote) wird das Tiefpaßfilter ferngesteuert (Option).
- ④ **analoger Spannungsausgang (BNC)** für das Meßsignal
Die Wechselspannung ist proportional zur momentanen Geschwindigkeit des Meßobjekts.

Abbildung 3.12: Teilfrontplatte des Output Moduls CLV-M001

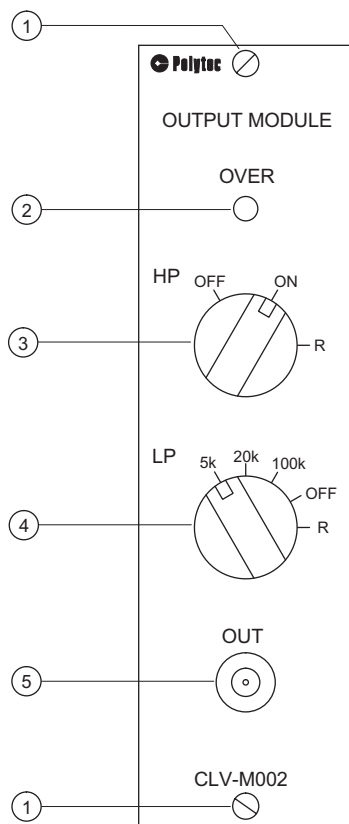
Das Output Modul besitzt ein schaltbares Tiefpaßfilter, um die Bandbreite des Meßsignals zu begrenzen. Mit den drei wählbaren Eckfrequenzen (-3 dB) können höherfrequente Rauschanteile im akustischen und nahen Ultraschallbereich unterdrückt werden.

Beachten Sie den Einfluß des Filterfrequenzganges auf die Meßgenauigkeit. Hinweise zum Einsatz des Tiefpaßfilters gibt Abschnitt 3.6.4.

In Stellung OFF sind die Filter ausgeschaltet und der Frequenzgang des CLV wird ausschließlich vom Decoder Modul bestimmt.

3.6.2 CLV-M002

Die Teilfrontplatte ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.13 dargestellt.



- ① **Rändelschrauben** zum Befestigen des Modules
Der Austausch von Modulen ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.
- ② **Übersteuerungsanzeige**
Die LED leuchtet, wenn die Ausgangsspannung den Bereichsendwert überschreitet.
- ③ Drehschalter für das **Hochpaßfilter**
In Stellung ON ist das Hochpaßfilter mit einer Eckfrequenz von 100 Hz eingeschaltet, in Stellung OFF ist es ausgeschaltet. In Stellung R (remote) wird das Hochpaßfilter ferngesteuert (Option).
- ④ Drehschalter für das **Tiefpaßfilter**
In Stellung OFF ist das Tiefpaßfilter ausgeschaltet. In Stellung R (remote) wird das Tiefpaßfilter ferngesteuert (Option).
- ⑤ **analoger Spannungsausgang (BNC)** für das Meßsignal
Die Wechselspannung ist proportional zur momentanen Geschwindigkeit des Meßobjekts.

Abbildung 3.13: Teilfrontplatte des Output Moduls CLV-M002

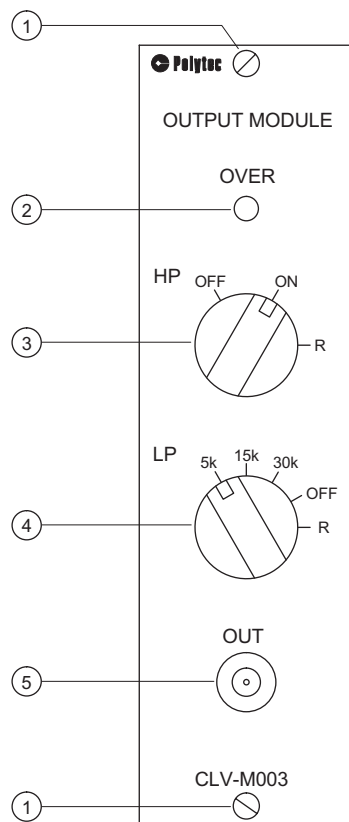
Das Output Modul besitzt ein schaltbares Tiefpaßfilter, um höherfrequente Rauschanteile zu unterdrücken sowie ein abschaltbares Hochpaßfilter, um Umgebungsvibrationen bei Frequenzen unterhalb von 100 Hz abzutrennen.

Beachten Sie den Einfluß der Filterfrequenzgänge auf die Meßgenauigkeit. Hinweise zum Einsatz der Filter gibt Abschnitt 3.6.4.

In Stellung OFF sind die Filter ausgeschaltet und der Frequenzgang des CLV wird ausschließlich vom Decoder Modul bestimmt.

3.6.3 CLV-M003

Die Teilfrontplatte ist mit den Bedienelementen in Abbildung 3.14 dargestellt.



- ① **Rändelschrauben** zum Befestigen des Modules
Der Austausch von Modulen ist in Abschnitt 4.7 beschrieben.
- ② **Übersteuerungsanzeige**
Die LED leuchtet, wenn die Ausgangsspannung den Bereichsendwert überschreitet.
- ③ Drehschalter für das **Hochpaßfilter**
In Stellung ON ist das Hochpaßfilter mit einer Eckfrequenz von 10 Hz eingeschaltet, in Stellung OFF ist es ausgeschaltet. In Stellung R (remote) wird das Hochpaßfilter ferngesteuert (Option).
- ④ Drehschalter für das **Tiefpaßfilter**
In Stellung OFF ist das Tiefpaßfilter ausgeschaltet. In Stellung R (remote) wird das Tiefpaßfilter ferngesteuert (Option).
- ⑤ **analoger Spannungsausgang** (BNC) für das Meßsignal
Die Wechselspannung ist proportional zur momentanen Geschwindigkeit des Meßobjekts.

Abbildung 3.14: Teilfrontplatte des Output Moduls CLV-M003

Dieses Output Modul entspricht in seiner Ausstattung dem Output Modul CLV-M002 und unterscheidet sich nur durch die verfügbaren Eckfrequenzen der Filter. Diese sind für Messungen im akustischen Frequenzbereich optimiert. Das Hochpaßfilter ist als Infraschallfilter mit einer Eckfrequenz von 10 Hz ausgelegt. Sind das Hochpaßfilter und das 30 kHz-Tiefpaßfilter eingeschaltet, ergibt sich ein optimaler Frequenzgang im Bereich von 15 Hz bis 20 kHz mit einem maximalen Amplitudenfehler von -0,5 dB an den Grenzen (vgl. Filterfrequenzgänge in Abschnitt 3.6.4).

3.6.4 Einsatz der Filter

Die einstellbaren Filter im Output Modul begrenzen die Bandbreite des Meßsignals. Wenn das Meßsignal im Zeitbereich dargestellt wird, kann damit das Signal-Rausch-Verhältnis verbessert werden. Unerwünschte Komponenten, die dem Meßsignal überlagert sind, oder Rauschen wird unterdrückt. Bei der Analyse im Frequenzbereich, z.B. mit einem FFT-Analysator, spielen Filter nur eine untergeordnete Rolle. Hier können sie verhindern, daß Rauscheffekte den FFT-Analysator übersteuern.

Technisch realisierbare Filter, insbesondere analoge Filter, stellen jedoch immer einen Kompromiß zwischen Durchlaß- und Sperrbereich dar. Beim Einsatz der Filter sind daher Amplituden- und Phasenfehler, die mit der Nähe zur Eckfrequenz zunehmen, unvermeidbar.

Im CLV sind Filter vom Typ Butterworth installiert, die eine hohe Amplitudengenauigkeit im größten Teil des Durchlaßbereichs mit einem weitgehend linearem Phasenfrequenzgang verbinden. Die Fehler können für die einzelnen Filter wie folgt abgeschätzt werden:

Tiefpaß

Die Tiefpaßfilter sind vom Typ Butterworth 3. Ordnung. Eine gute Faustregel ist die **70%-Regel**:

Bei 70% der Eckfrequenz beträgt der Amplitudenfehler etwa -5% und die Phasendrehung etwa -90°. Sie können die Amplitude in diesem Bereich exakt messen bei guter Phasenlinearität.

Die oberen 30% des Durchlaßbereichs sollten nur für orientierende Messungen genutzt werden.

Hochpaß

Die Hochpaßfilter sind vom Typ Butterworth 4. Ordnung. Hier gilt:

Beim 1,5fachen der Eckfrequenz f_c beträgt der Amplitudenfehler etwa -5%. In diesem Bereich kann die Amplitude exakt gemessen werden.

Im Bereich von f_c bis $10f_c$ wird die Phase gedreht. Schalten Sie die Hochpaßfilter aus, falls diese Phasendrehung unerwünscht ist.

Ein weiteres Problem besteht darin, daß eine Übersteuerung des Decoders unter Umständen nicht mehr im Meßsignal zu erkennen ist, da die entsprechende Frequenz weggefiltert wird. Dies kann insbesondere dann auftreten, wenn ein kleines Meßsignal von einer niederfrequenten Maschinenvibration mit großer Amplitude überlagert wird. Das Meßsignal ist in diesem Fall stark verzerrt. Gehen Sie daher folgendermaßen vor, wenn die LED OVER ständig leuchtet, obwohl im Meßsignal keine Übersteuerung erkennbar ist:

Schalten Sie das Hochpaßfilter zunächst aus und stellen Sie am Decoder Modul den kleinsten Meßbereich ein, der nicht übersteuert wird. Anschließend schalten Sie das Hochpaßfilter für die eigentliche Messung ein.

Beachten Sie, daß die LED OVER auch durch Rauschspikes infolge schlechter optischer Signalqualität kurzzeitig aufleuchten kann. Dies führt jedoch nicht zu Signalverzerrungen durch Decoderübersteuerung.

Frequenzgang Tiefpaß

Der vollständige Amplitudenfrequenzgang eines Butterworth-Tiefpaßfilters 3. Ordnung ist in Abbildung 3.15 auf der folgenden Seite dargestellt. Die Frequenz ist auf die Eckfrequenz f_c normiert.

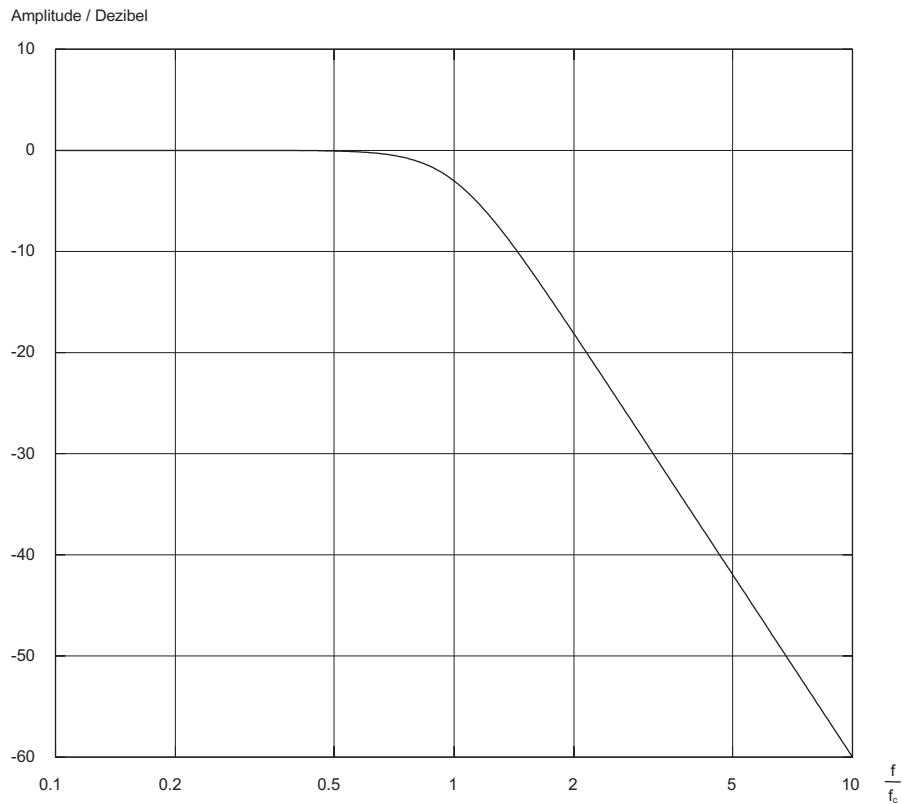


Abbildung 3.15: Normierter Amplitudenfrequenzgang eines Butterworth-Tiefpaßfilters 3. Ordnung

Mit Abbildung 3.16 kann der vom Filter verursachte Amplitudenfehler und mit Abbildung 3.17 die Phasendrehung im Durchlaßbereich ermittelt werden.

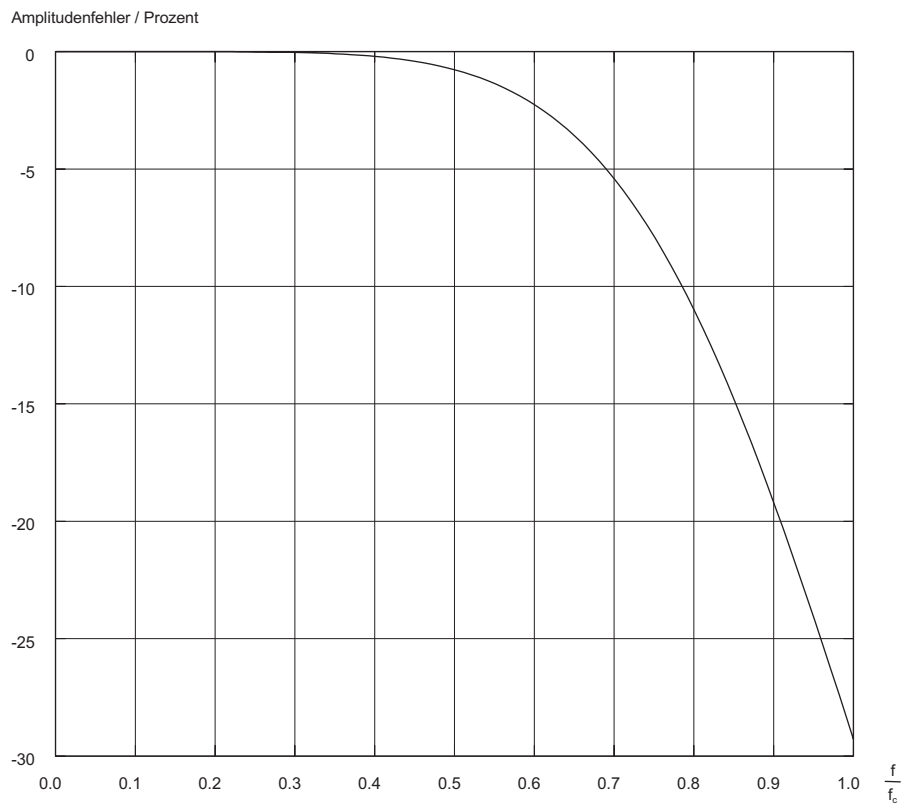


Abbildung 3.16: Amplitudenfehler eines Butterworth-Tiefpaßfilters 3. Ordnung im Durchlaßbereich

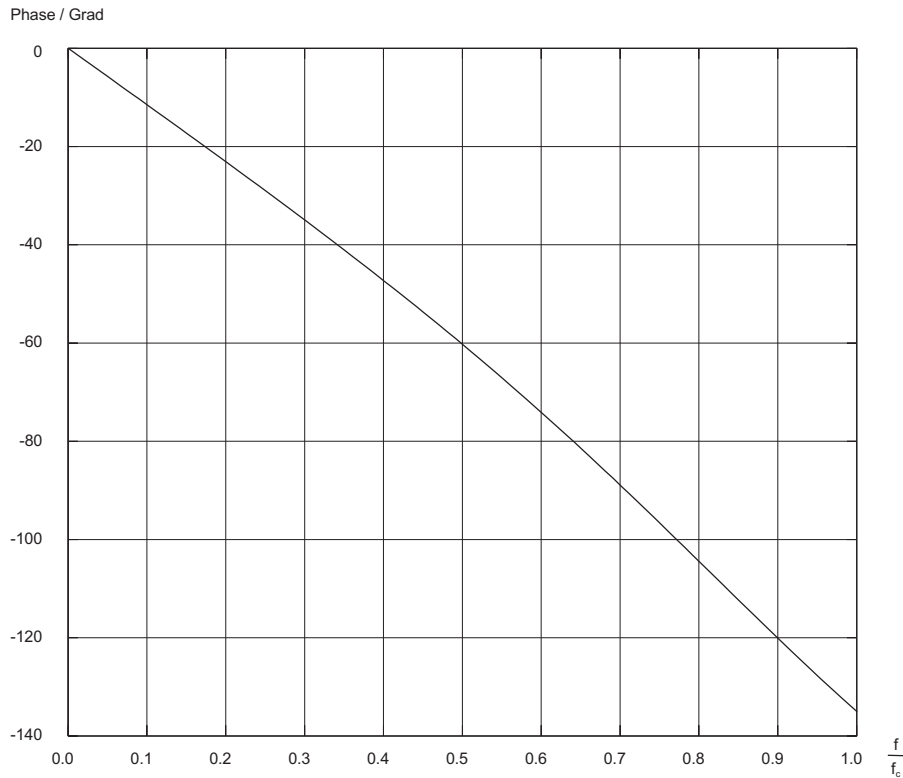


Abbildung 3.17: Phasendrehung eines Butterworth-Tiefpaßfilters 3. Ordnung im Durchlaßbereich

Frequenzgang Hochpaß

Der vollständige Amplitudenfrequenzgang eines Butterworth-Hochpaßfilters 4. Ordnung ist in Abbildung 3.18 dargestellt. Die Frequenz ist auf die Eckfrequenz f_c normiert.

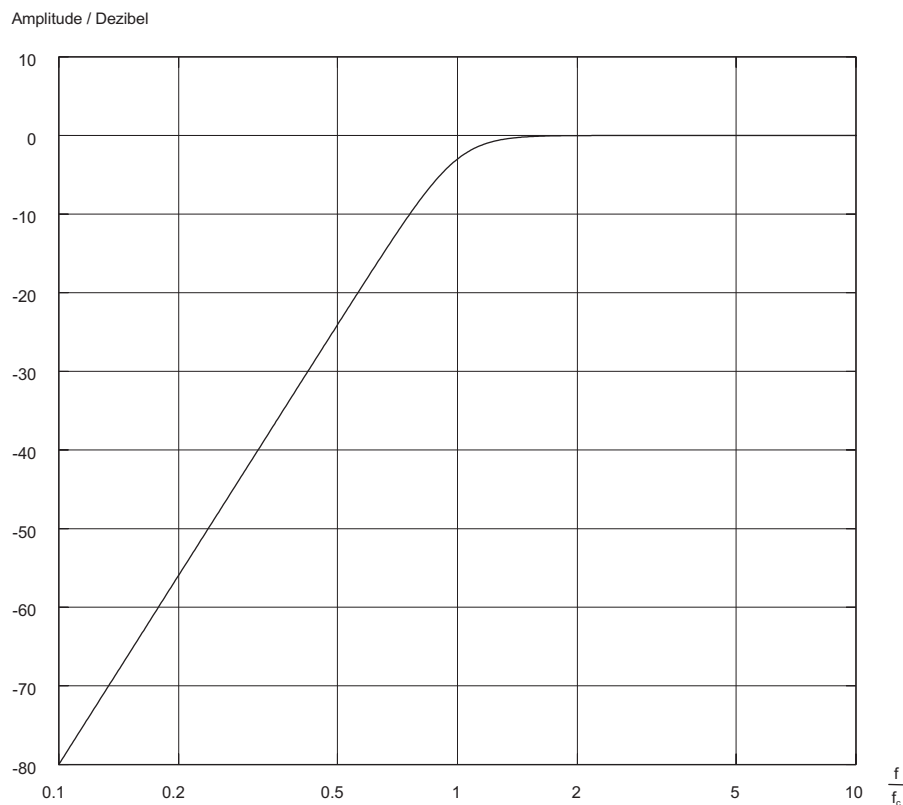


Abbildung 3.18: Normierter Amplitudenfrequenzgang eines Butterworth-Hochpaßfilters 4. Ordnung

Mit Abbildung 3.19 kann der vom Filter verursachte Amplitudenfehler und mit Abbildung 3.20 die Phasendrehung im Durchlaßbereich ermittelt werden.

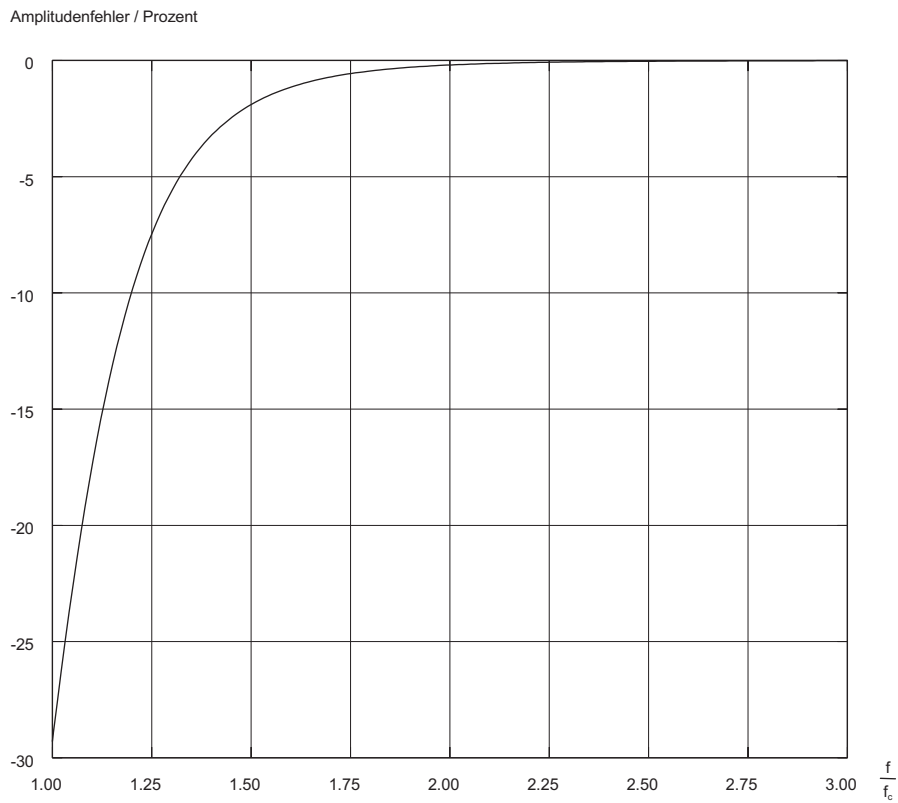


Abbildung 3.19: Amplitudenfehler eines Butterworth-Hochpaßfilters 4. Ordnung im Durchlaßbereich

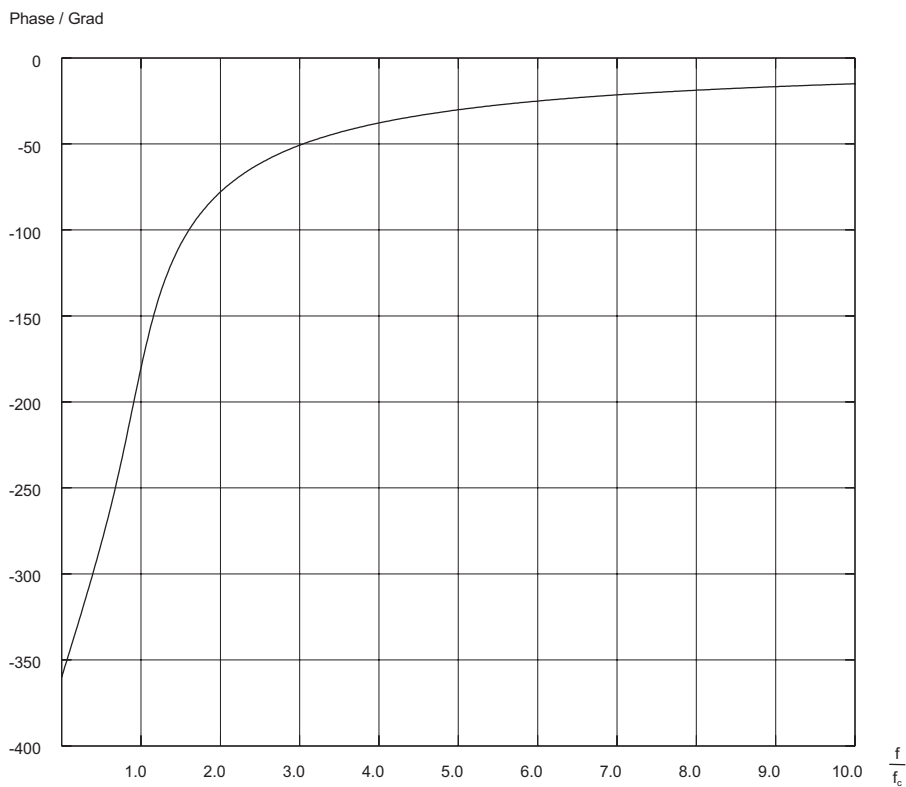


Abbildung 3.20: Phasendrehung eines Butterworth-Hochpaßfilters 4. Ordnung im Durchlaßbereich

4 Betriebsanleitung

4.1 Betriebs- und Pflegehinweise

Montage

Der Meßkopf muß schwingungsfrei im Sinne der Meßgröße befestigt werden. Die Befestigungsfläche muß eben (gefräst) sein, und die Schrauben dürfen mit einem maximalen Drehmoment von 2,5 Nm angezogen werden.

Die Befestigungsfläche für das externe Lasermodul darf eine maximale Unebenheit von 1 mm aufweisen.

Netzanschluß

Der Netzspannungseingang des Controllers ist als Weitbereichseingang ausgeführt und kann an alle Netzspannungen mit Nennwerten zwischen 100 V bis 240 V angeschlossen werden. Überprüfen Sie stets die Netzsicherungen (2,0 A / träge, unabhängig von der Netzspannung), bevor Sie das CLV in Betrieb nehmen. Beide Sicherungen sind aktiv und müssen bei einer Betriebsstörung überprüft werden.

Verbindungskabel

Der Controller darf grundsätzlich erst nach Anschluß aller Verbindungskabel eingeschaltet werden. Achten Sie auf korrekten Sitz und Arretierung der Steckverbinder. Schützen Sie die Verbindungskabel vor mechanischer Quetschung und hoher Temperatur.

Reinigung

Die Gehäuseflächen der Geräte können mit milden Waschmittellösungen sowie Äthanol gereinigt werden.

Frontlinse

Behandeln Sie die Frontlinse - wie bei allen optischen Geräten - mit großer Sorgfalt. Die Frontlinse darf nur mit einem weichen trockenen Tuch, Optikpinsel und Blasebalg vorsichtig gereinigt werden. Die Frontoptik des Meßkopfes mit festem Focus kann nach Abschrauben der Schutzkappe gereinigt werden.

Kühlung

Achten Sie unbedingt auf ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung des Controllers. Die Rückplatte des Controllers muß mindestens 50 mm von der Wand entfernt sein.

Eingriffe in die Geräte

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des CLV schließt den Austausch von Modulen im Controller ein. Ziehen Sie stets den Netzstecker, bevor Sie Module aus- und einbauen. Verschließen Sie freie Steckplätze mit Blindfrontplatten der entsprechenden Breite.

Der Meßkopf sowie die einzelnen Module sind versiegelte Einheiten. Eingriffe sind betriebsmäßig nicht erforderlich und führen zum Verlust der Garantie.

4.2 Auspacken und Inspektion

Das CLV besteht aus den folgenden Komponenten:

- Controller CLV-1000
- Meßkopf CLV-700
- Schuko-Netzanschlußkabel

optional

- externes Lasermodul CLV-800
- Verbindungskabel vom Controller zum externen Lasermodul

Warnung !

Behandeln Sie die Frontlinse des Meßkopfes sehr sorgfältig ! Verunreinigungen dürfen nur mit weichem trockenem Tuch, Optikpinsel und Blasebalg vorsichtig entfernt werden.

Beachten Sie beim Auspacken die folgenden Schritte:

1. Kontrollieren Sie nach dem Auspacken alle Komponenten auf äußerliche Schäden (Kratzer, lose Schrauben etc.)
2. Prüfen Sie die Verpackung auf Anzeichen unsachgemäßer Behandlung während des Transports.
3. Bei Fehllieferungen, Beschädigungen oder fehlenden Teilen informieren Sie bitte unverzüglich die nächstgelegene Vertretung von Polytec unter Angabe der Seriennummern des Meßkopfes und des Controllers. Die Identifikationsaufkleber befinden sich an der Rückseite der Geräte sowie auf dem Deckblatt dieses Handbuchs.
4. Bewahren Sie die Originalverpackung für eine etwa notwendige Rücksendung sorgfältig auf.
5. Führen Sie nach dem Auspacken einen ersten Funktionstest durch wie in den Abschnitten 4.3.1 (externes Lasermodul) bzw. 4.3.2 (internes Lasermodul) beschrieben.

4.3 Funktionstest

4.3.1 CLV mit externem Lasermodul

Für den ersten Funktionstest eines CLV mit externem Lasermodul gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, daß sich der Schlüsselschalter am Controller in Stellung O sowie der Strahlverschluß an der Rückseite des externen Lasermoduls in Stellung OFF befindet. Schalten Sie das Hochpaßfilter am Output Modul, falls vorhanden, in Stellung OFF.

2. Stecken Sie das Verbindungskabel in die Steckverbindung an der Rückseite der externen Lasereinheit und die mit SENSOR A bezeichnete Steckverbindung der Rückseite des Controllers. Sichern Sie die Verbindungen mit den vorhandenen Schrauben.

Alle Verbindungen müssen sich leicht stecken lassen. Untersuchen Sie anderenfalls die Stecker auf verbogene Kontaktstifte, um ernsthafte Beschädigungen zu vermeiden.

3. Schließen Sie den Controller mit dem Netzkabel an eine Schutzkontaktsteckdose an.

4. Schalten Sie den Controller mit dem Schlüsselschalter ein (Stellung I).

An der Frontplatte des Controllers leuchtet die Anzeige POWER auf. Weiterhin leuchtet bei richtig installiertem Verbindungskabel die Emissionsanzeige LASER am Meßkopf auf. Laserstrahlung darf jetzt noch nicht austreten, da der Strahlverschluß noch geschlossen ist.

5. Bevor Sie nun den Strahlverschluß öffnen, erinnern Sie sich an die Hinweise zur Lasersicherheit in Abschnitt 1.1 !

6. Öffnen Sie den Strahlverschluß am externen Lasermodul, indem Sie den geriffelten Knopf an der Rückseite auf ON drehen.

7. Nehmen Sie den Meßkopf in die Hand und richten Sie die Austrittsöffnung auf eine mattweiße Testfläche, z.B. ein Blatt Papier.

8. Positionieren Sie die Testfläche etwa 32 cm von der Schulter des Meßkopfes entfernt. Beim Meßkopf mit variablem Focus fokussieren Sie den Laserstrahl mit dem Entfernungsring auf die Testfläche.

Wenn der Meßkopf und das Input Modul korrekt arbeiten, leuchtet die Signalpegelanzeige auf.

9. Mit einem Oszilloskop können Sie die Funktion des Decoder Moduls und des Output Moduls überprüfen. Schließen Sie das Oszilloskop an die BNC-Buchse OUT des Output Moduls an, stellen Sie es auf 1 V/DIV und bewegen Sie den Meßkopf.

Wenn das Decoder Modul und das Output Modul korrekt arbeiten, reagiert die am Oszilloskop angezeigte Spannung auf das Bewegen des Meßkopfes.

Verlief der Funktionstest erfolgreich, können Sie nun das CLV am Meßplatz installieren wie in Abschnitt 4.4.1 beschrieben.

Verhält sich Ihr CLV nicht wie oben beschrieben, beachten Sie die in Abschnitt 4.6 gegebenen Hinweise zur Fehlersuche und wenden sich bei Bedarf an die nächste Vertretung von Polytec.

4.3.2 CLV mit internem Lasermodul

Für den ersten Funktionstest eines CLV mit internem Lasermodul gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, daß sich der Schlüsselschalter am Controller in Stellung O sowie der Strahlverschluß an der Frontplatte des internen Lasermoduls in Stellung OFF befindet. Schalten Sie das Hochpaßfilter am Output Modul, falls vorhanden, in Stellung OFF.
2. Schließen Sie den Controller mit dem Netzkabel an eine Schutzkontaktsteckdose an.
3. Schalten Sie den Controller mit dem Schlüsselschalter ein (Stellung I).

An der Frontplatte des Controllers leuchtet die Anzeige POWER auf. Weiterhin leuchtet die Emissionsanzeige LASER am Meßkopf auf. Laserstrahlung darf jetzt noch nicht austreten, da der Strahlverschluß noch geschlossen ist.

4. Bevor Sie nun den Strahlverschluß öffnen, erinnern Sie sich an die Hinweise zur Lasersicherheit in Abschnitt 1.1 !
5. Öffnen Sie den Strahlverschluß am internen Lasermodul, indem Sie den geriffelten Knopf an der Frontplatte auf ON drehen.
6. Nehmen Sie den Meßkopf in die Hand und richten Sie die Austrittsöffnung auf eine mattweiße Testfläche, z.B. ein Blatt Papier.
7. Positionieren Sie die Testfläche etwa 32 cm von der Schulter des Meßkopfes entfernt. Beim Meßkopf mit variablem Focus fokussieren Sie den Laserstrahl mit dem Entfernungsring auf die Testfläche.

Wenn der Meßkopf und das Input Modul korrekt arbeiten, leuchtet die Signalpegelanzeige auf.

8. Mit einem Oszilloskop können Sie die Funktion des Decoder Moduls und des Output Moduls überprüfen. Schließen Sie das Oszilloskop an die BNC-Buchse OUT des Output Moduls an, stellen Sie es auf 1 V/DIV und bewegen Sie den Meßkopf.

Wenn das Decoder Modul und das Output Modul korrekt arbeiten, reagiert die am Oszilloskop angezeigte Spannung auf das Bewegen des Meßkopfes.

Verlief der Funktionstest erfolgreich, können Sie nun das CLV am Meßplatz installieren wie in Abschnitt 4.4.2 beschrieben.

Verhält sich Ihr CLV nicht wie oben beschrieben, beachten Sie die in Abschnitt 4.6 gegebenen Hinweise zur Fehlersuche und wenden sich bei Bedarf an die nächste Vertretung von Polytec.

4.4 Installation

4.4.1 CLV mit externem Lasermodul

Für die Installation eines CLV mit externem Lasermodul gehen Sie wie folgt vor:

1. Positionieren Sie den Meßkopf entsprechend den in Abschnitt 3.1.3 gegebenen Hinweisen zu den Arbeitsabständen und befestigen Sie ihn mit den Bohrungen an der Unterseite (s. Abbildung 5.1) schwingungsfrei im Sinne der Meßgröße.
2. Befestigen Sie das Lasermodul bei Bedarf mit den Bohrungen an der Unterseite (s. Abbildung 5.3).
3. Stellen Sie sicher, daß sich der Schlüsselschalter am Controller in Stellung O sowie der Strahlverschluß an der Rückseite des externen Lasermoduls in Stellung OFF befinden.
4. Stecken Sie das Verbindungskabel in die Steckverbindung an der Rückseite der externen Lasereinheit und die mit SENSOR A bezeichnete Steckverbindung der Rückseite des Controllers. Sichern Sie die Verbindungen mit den vorhandenen Schrauben.
Alle Verbindungen müssen sich leicht stecken lassen. Untersuchen Sie anderenfalls die Stecker auf verbogene Kontaktstifte, um ernsthafte Beschädigungen zu vermeiden.
5. Schließen Sie den Controller mit dem Netzkabel an eine Schutzkontaktsteckdose an.
6. Schalten Sie den Controller mit dem Schlüsselschalter ein (Stellung I).
An der Frontplatte des Controllers leuchtet die Anzeige POWER auf. Weiterhin leuchtet bei richtig installiertem Verbindungskabel die Emissionsanzeige LASER am Meßkopf auf. Laserstrahlung darf jetzt noch nicht austreten, da der Strahlverschluß noch geschlossen ist.
7. Bevor Sie nun den Strahlverschluß öffnen, erinnern Sie sich an die Hinweise zur Lasersicherheit in Abschnitt 1.1 !
8. Öffnen Sie den Strahlverschluß am Lasermodul, indem Sie den Knopf auf ON drehen.

Sie können nun mit dem CLV messen wie in Abschnitt 4.5 beschrieben.

4.4.2 CLV mit internem Lasermodul

Für die Installation eines CLV mit internem Lasermodul gehen Sie wie folgt vor:

1. Positionieren Sie den Meßkopf entsprechend den in Abschnitt 3.1.3 gegebenen Hinweisen zu den Arbeitsabständen und befestigen Sie ihn mit den Bohrungen an der Unterseite (s. Abbildung 5.1) schwingungsfrei im Sinne der Meßgröße.
2. Stellen Sie sicher, daß sich der Schlüsselschalter am Controller in Stellung O sowie der Strahlverschluß am internen Lasermodul in Stellung OFF befinden.
3. Schließen Sie den Controller mit dem Netzkabel an eine Schutzkontaktsteckdose an.
4. Schalten Sie den Controller mit dem Schlüsselschalter ein (Stellung I).
An der Frontplatte des Controllers leuchtet die Anzeige POWER auf. Weiterhin leuchtet die Emissionsanzeige LASER am Meßkopf auf. Laserstrahlung darf jetzt noch nicht austreten, da der Strahlverschluß noch geschlossen ist.
5. Bevor Sie nun den Strahlverschluß öffnen, erinnern Sie sich an die Hinweise zur Lasersicherheit in Abschnitt 1.1 !
6. Öffnen Sie den Strahlverschluß am Lasermodul, indem Sie den Knopf auf ON drehen.

Sie können nun mit dem CLV messen wie in Abschnitt 4.5 beschrieben.

4.5 Bedienung des CLV

Ein- / Ausschalten

Sie schalten das CLV mit dem Schlüsselschalter an der Frontplatte ein. Drehen Sie dazu den Schlüsselschalter in Stellung I. Die Lampe neben dem Schlüsselschalter leuchtet auf und signalisiert die Betriebsbereitschaft des Controllers sowie die Aktivität des Lasers, d.h. die Lampe leuchtet auch bei geschlossenem mechanischen Strahlverschluss (s. unten).

Strahlverschluss und Emissionsanzeige

Der Laserstrahl kann mit dem mechanischen Strahlverschluss an der Rückseite des externen Lasermoduls bzw. an der Frontplatte des internen Lasermoduls blockiert werden. Drehen Sie dazu den Knopf in Stellung OFF. Auf dem Meßkopf befindet sich die LED LASER, welche die Aktivität des Lasers anzeigt, d.h. die LED leuchtet auch bei geschlossenem Strahlverschluss.

Fokussierung

Beim Meßkopf mit variablem Focus kann der Arbeitsabstand mit dem Entfernungsrings verändert werden. Wenn Sie in Richtung des ausfallenden Strahls blicken, fokussieren Sie auf Unendlich durch Drehen nach links bzw. auf Nahdistanz durch Drehen nach rechts.

Signalpegelanzeige

Der Pegel des optischen Signals wird an der Frontplatte des Input Moduls als 20teilige Balkenanzeige sowie am Meßkopf als 10teilige Balkenanzeige ausgegeben. Weiterhin steht der Signalpegel am Control-Interface zur Verfügung (s. unten).

Meßbereichs- und Filtereinstellung

Meßbereiche und Filter werden an den Frontplatten der Module mit Drehschaltern eingestellt. Die rastenden Drehschalter sind störsicher und relativ sicher gegenüber unbeabsichtigtem Verstellen. In Stellung R (remote) werden die Einstellungen ferngesteuert (Option).

Meßsignalausgabe

Das Meßsignal kann an der BNC-Buchse OUT an der Frontplatte des Output Moduls als analoges Spannungssignal abgegriffen werden.

Übersteuerungsanzeige

Das anhaltende Leuchten der LED OVER am Output Modul zeigt an, daß die Ausgangsspannung den Bereichsendwert überschreitet. In diesem Fall muß der nächsthöhere Meßbereich eingestellt werden.

Trigger

Das CLV unterstützt eine manuell getriggerte Signalerfassung bzw. -auswertung. Wenn die Taste TRIGGER am Meßkopf gedrückt wird, entsteht eine fallende Signalfanke +5 V → 0 V an der BNC-Buchse TRIGGER an der Rückplatte des Controllers. Mit diesem Signal kann die externe Signalerfassung gestartet werden.

Control-Interface

Die 25-polige D-Sub-Buchse an der Rückplatte des Controllers stellt zusätzliche Ein- und Ausgangssignale zur Verfügung. Damit wird das Einbinden des CLV in automatische Meßsysteme unterstützt. Standardmäßig sind verfügbar:

- Triggersignal (s. oben)
- Übersteuerungswarnung (entspricht der Anzeige OVER am Output Modul)
- Signalpegel, d.h. ein zum Logarithmus der optischen Signalstärke proportionales DC-Signal (entspricht der Balkenanzeige am Input Modul und am Meßkopf)

4.6 Fehlersuche

Im Folgenden werden einfache Tests beschrieben, die Sie bei Funktionsstörungen selbst durchführen können. Darunter verstehen wir, daß kein Laserstrahl austritt oder kein Meßsignal vorhanden ist. Im Falle von diffizileren Störungen bei einzelnen Funktionen kontaktieren Sie bitte unser Servicepersonal. Die hier beschriebenen Tests sollen nicht dazu anregen, selbst Wartungsarbeiten durchzuführen, sondern um unser Servicepersonal möglichst detailliert zu informieren. Das unbefugte Öffnen der Gehäuse führt zum Verlust der Garantie.

Wenn das CLV zur Reparatur eingesendet werden muß, verwenden Sie die Originalverpackung und fügen Sie eine möglichst genaue Beschreibung des Fehlers bei.

Falls kein Laserstrahl aus dem Meßkopf austritt, führen Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch. Überprüfen Sie nach jedem Schritt, ob die Störung behoben ist.

Falls ein Laserstrahl austritt, aber kein Meßsignal an der BNC-Buchse OUT am Output Modul vorhanden ist, können Sie die folgenden Abschnitte überspringen und fahren mit den Tests am Controller in Abschnitt 4.6.4 fort.

Bei Bedarf nehmen Sie bitte Rücksprache mit unserer Serviceabteilung. Anhand Ihrer Fehlerbeschreibung wird das weitere Vorgehen festgelegt.

4.6.1 Allgemeine Tests

1. Ist der Netzanschluß zum Controller hergestellt ?
2. Befindet sich der Netzschalter in der Stellung I ?
3. Leuchtet die Anzeige POWER an der Frontplatte des Controllers ?

Vorsicht !

Vor dem Öffnen des Gehäuses ist grundsätzlich der Netzstecker zu ziehen !

Falls nicht, ist ein Fehler in der Netzspannungsversorgung zu vermuten. Ziehen Sie in diesem Fall den Netzstecker und prüfen Sie die Sicherungen an der Rückplatte. Beachten Sie, daß zwei aktive Sicherungen vorhanden sind, die beide zum Ausfall führen können.

4. Leuchtet die LED LASER am Meßkopf ?
5. Ist der Strahlverschluß geöffnet ?

4.6.2 Tests bei externem Lasermodul

Bei einem CLV mit externem Lasermodul überprüfen Sie weiterhin:

1. Ist das Verbindungskabel zwischen Controller und externer Lasereinheit korrekt installiert ?
2. Sind die Stecker des Verbindungskabels festgeschraubt ?
3. Zeigt das Gehäuse des externen Lasermoduls nach etwa 15 Minuten Betrieb eine normale, mit der Hand fühlbare Erwärmung als Indiz für einen arbeitenden Laser ?
4. Ist ein Bruch des Verbindungskabels zwischen Lasermodul und Meßkopf zu erkennen ?
5. Falls Sie ein zweites externes Lasermodul vorrätig haben, tauschen Sie es aus.

4.6.3 Tests bei internem Lasermodul

Bei einem CLV mit internem Lasermodul überprüfen Sie weiterhin:

1. Zeigt das Gehäuse des Controllers an der Position des internen Lasermoduls nach etwa 15 Minuten Betrieb eine normale, mit der Hand fühlbare Erwärmung als Indiz für einen arbeitenden Laser ?
2. Ist ein Bruch des Verbindungskabels zwischen Lasermodul und Meßkopf zu erkennen ?

4.6.4 Tests am Controller

Bringen Sie eine matt-weiße Testfläche, z.B. ein Blatt Papier, im Abstand von etwa 32 cm von der Schulter des Meßkopfes in den Strahlengang. Beim Meßkopf mit variablem Focus fokussieren Sie den Laserstrahl mit dem Entfernungsring auf die Testfläche.

1. Reagiert die Signalpegelanzeige am Input Modul ?

Falls die Signalpegelanzeige nicht reagiert, ist entweder die Optik oder das Input Modul defekt. Fahren Sie mit 4. fort, um die Störung zu lokalisieren.

2. Schließen Sie ein Oszilloskop an die BNC-Buchse OUT am Output Modul an und prüfen Sie, ob der Ausgang jetzt auf Bewegung der Testfläche reagiert.

Wenn der Ausgang nicht reagiert, überprüfen Sie, ob ein signifikanter DC-Offset angezeigt wird. Im Normalfall wird eine Gleichspannung kleiner als ± 20 mV gemessen.

3. Stellen Sie das Oszilloskop auf 1 V/DIV und blockieren Sie den Laserstrahl. Ist das Ausgangssignal rauschbehaftet oder zeigt das Oszilloskop eine gerade Linie ?

*Rauschen **muß** auftreten, wenn der Laserstrahl blockiert ist.*

4. Falls Sie über einen zweiten Satz Wechselmodule verfügen, können Sie jetzt sukzessive die einzelnen Module austauschen wie in Abschnitt 4.7 beschrieben, um ein fehlerhaftes Modul zu lokalisieren.

Tauschen Sie die Module in der Reihenfolge Input, Decoder, Output Modul aus. Die Zuordnung von Modulen spielt dabei keine Rolle, wenn Sie für den Test den Meßbereich $5 \frac{\text{mm}}{\text{s}}/\text{V}$ benutzen.

4.7 Austausch von Modulen

Sollten Sie Module auf Grund von Fehlfunktionen auswechseln, so beachten Sie zunächst die Hinweise in Abschnitt 4.6 zur Fehlersuche. Falls Sie neue Module installieren, um Ihr CLV an eine neue Applikation anzupassen, so beachten Sie Abschnitt 4.8 hinsichtlich der Auswahl neuer Modulsätze.

Folgende Module sind keine Wechselmodule und dürfen nur von geschultem Personal ausgetauscht werden:

- **Netzteil**
- **internes Lasermodul CLV-M000.L**
- **Batteriemodul CLV-M000.6**

Bitte halten Sie in diesem Fall Rücksprache mit Polytec.

Beim Austausch eines Moduls gehen Sie wie folgt vor:

Vorsicht !

Vor dem Öffnen des Gehäuses ist grundsätzlich der Netzstecker zu ziehen !

1. Lösen Sie die Rändelschrauben oben und unten an der Teilfrontplatte und ziehen Sie das Modul an den Rändelschrauben aus dem Controller heraus.
2. Bei der Wahl der Position des neuen Moduls beachten Sie Tabelle 2.1.
3. Schieben Sie das neue Modul in den Controller und ziehen Sie die Rändelschrauben handfest an.
4. Verschließen Sie freie Steckplätze mit Blindfrontplatten entsprechender Breite, s. Tabelle 2.1.

4.8 Auswahl neuer Modulsätze

Das flexible Modulsystem ermöglicht die Anpassung Ihres CLV an eine neue Applikation. Eine Modulübersicht finden Sie in Abschnitt 2.4 sowie ausführliche Modulbeschreibungen in Kapitel 3. Bei der Auswahl eines angepaßten Modulsatzes beachten Sie Folgendes:

- Es muß je ein Input Modul, Decoder Modul und Output Modul ausgewählt werden.
- Zusätzlich stehen maximal 3 weitere Steckplätze für Ergänzungsmodule sowie Raum für die interne Lasereinheit zur Verfügung.
- Die Position der Module im Controller muß entsprechend Tabelle 2.1 gewählt werden.

Bei der Auswahl der Module gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Decoder Modul entsprechend Ihrer Applikation aus. Hinweise dazu finden Sie in Abschnitt 3.5.
2. Stimmen Sie das Input Modul auf das Decoder Modul ab, s. Abschnitt 5.1.2.
3. Wählen Sie das Output Modul abhängig von dem gewünschten Frequenzbereich bzw. der nachfolgenden Signalverarbeitung.
4. Suchen Sie die benötigten Ergänzungsmodule aus.
5. Wählen Sie zwischen dem internen und dem externen Lasermodul entsprechend den Hinweisen in Abschnitt 3.2.
6. Ermitteln Sie die Anzahl und die Breite der nicht belegten Steckplätze. Diese müssen mit Blindfrontplatten (1, 2 oder 3 Steckplätze breit) abgedeckt werden.

5 Technische Spezifikationen

5.1 Controller CLV-1000

5.1.1 Allgemeine Daten

Netzspannung:	100 ... 240 VAC \pm 10%, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	max. 80 VA
Sicherungen:	2,0 A/träge
Schutzklasse:	I (Schutzerdung)
Betriebstemperatur:	+5°C ... +40°C
Lagerungstemperatur:	- 5°C ... +60° C
Luftfeuchtigkeit:	max. 80%, nicht kondensierend
Abmessungen:	450 mm \times 355 mm \times 134 mm
Gewicht:	min. 7,2 kg, abhängig von der Modulausstattung
Empfohlenes Kalibrierintervall:	2 Jahre

Angewandte harmonisierte Normen

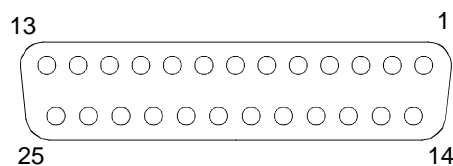
Elektrische Sicherheit:	EN 60950 (DIN VDE 0805), EN 61010
EMV:	Emission: EN 50081-1 (DIN VDE 0871 Klasse B) Immunität: EN 50082-1, EN 50082-2 (VDE 0843-2...-5)
Lasersicherheit:	EN 60825-1 (DIN VDE 0837)

Schnittstellen

TRIGGER - Ausgang (BNC): fallende Signalfanke bei Betätigen der Taste TRIGGER am CLV-700 (nom. +5 V/0 V)

RS-232: optionale serielle Schnittstelle, *in Vorbereitung*

CONTROL - Schnittstelle:
(25 Pin D-Sub) Pinbelegung von außen auf die Buchse gesehen:



Pin 1	GND, Bezugspotential
Pin 4, 23	Signal Level, nom. 0 V...5 V DC proportional zum Logarithmus des HF-Signalpegels, Lastimpedanz \geq 10 k Ω
Pin 5, 22	Overrange, Übersteuerungsanzeige TTL, HIGH-aktiv
Pin 6, 19	+15 V, Betriebsspannung U2
Pin 7, 20	+ 5 V, Betriebsspannung U1
Pin 8	-15 V, Betriebsspannung U4
Pin 13, 14	Triggerausgang, nom. +5 V / 0 V

Nicht bezeichnete Pins führen standardmäßig keine Signale und dürfen nicht beschaltet werden.

5.1.2 Input Module

Allgemeine Daten

Breite:	1 Steckplatz (7 TE)
Eingangssignalfrequenz:	70 MHz
Signalpegelanzeige:	LED-Balken, 20 Dots logarithmisch, ca. 1,5 dB/Dot
Trackingfilter:	intern umschaltbar NARROW / WIDE

Einsatzbereich

Input Modul	max. Geschwindigkeit (peak) ms^{-1}	geeignet für Decoder Modul
CLV-M100	0,1	CLV-M010
CLV-M200	1,5	CLV-M020 CLV-M030

5.1.3 Decoder Module

Allgemeine Daten

Breite:	1 Steckplatz (7 TE)
Kalibrierengenauigkeit:	$\pm 2\%$ vom Meßwert Bezugsbedingungen: Sinusförmige Schwingung, $f=1$ kHz, Amplitude 70% vom Meßbereichsendwert, Lastimpedanz $\geq 1 \text{ M}\Omega$
Linearitätsfehler:	max. $\pm 1\%$ vom Meßwert Der Linearitätsfehler ist definiert als die amplitudenabhängige, relative Abweichung des Skalierungsfaktors bezogen auf den Nennskalierungsfaktor bei Bezugsbedingungen.
Klirrfaktor:	$< 1\%$ THD ($f = 1$ kHz, 70% vom Meßbereichsendwert)
Störungsfreier Dynamikbereich: (SFDR)	> 86 dB für $f < 20$ kHz > 80 dB für $f > 20$ kHz

Meßbereiche

Decoder Modul	Meßbereich (Skalierungsfaktor) mms^{-1}/V	Endwert (Peak to Peak) mms^{-1}	Auflösung ¹ μms^{-1}	Max. Frequenz kHz	Max. Beschleunigung g
CLV-M010	1	20	0,1	20	150
	5	100	0,5	50	1.600
CLV-M020	5	100	0,5	50	1.600
	25	500	0,8	50	8.000
CLV-M030	5	100	0,5	250	8.000
	25	500	1,5	250	40.000
	125	2.500	2	250	200.000

¹ Die Auflösung ist definiert als Effektivwert der Signalamplitude (RMS) bei einem Signal-Rausch-Verhältnis von 0 dB und bei einer spektralen Auflösung von 10 Hz.

Frequenzgang

Decoder Modul	Meßbereich mms^{-1}/V	Max. Zusatzfehler bezogen auf $f = 1 \text{ kHz}$
CLV-M010 und CLV-M020	1	0,5 Hz - 10 Hz: $\pm 0,5 \text{ dB}$ 10 Hz - 10 kHz: $\pm 0,1 \text{ dB}$ 10 kHz - 20 kHz: $+0,1/-1,5 \text{ dB}$
	5 und 25	0,5 Hz - 10 Hz: $\pm 0,5 \text{ dB}$ 10 Hz - 20 kHz: $\pm 0,1 \text{ dB}$ 20 kHz - 50 kHz: $\pm 0,3 \text{ dB}$
CLVD-M030	5	0,5 Hz - 10 Hz: $\pm 0,5 \text{ dB}$ 10 Hz - 100 kHz: $\pm 0,2 \text{ dB}$ 100 kHz - 250 kHz: $+0,1/-1 \text{ dB}$
	25 und 125	0,5 Hz - 10 Hz: $\pm 0,5 \text{ dB}$ 10 Hz - 250 kHz: $\pm 0,25 \text{ dB}$

5.1.4 Output Module

Allgemeine Daten

Breite:	1 Steckplatz (7 TE)
Spannungshub:	$\pm 12 \text{ V}$
Quellimpedanz:	50Ω
Min. Lastimpedanz:	$10 \text{ k}\Omega$ (-0,5% Zusatzfehler)
Schwelle der Übersteuerungsanzeige:	typ. 95% vom Meßbereichsendwert
DC-Offset:	max. $\pm 20 \text{ mV}$

Tiefpaßfilter (typ. Amplitudenfehler und Phasenverzögerung s. Abschnitt 3.6.4)

Filtertyp:	Butterworth 3. Ordnung
Eckfrequenzen:	s. Tabelle 5.1
Steilheit:	$-60 \text{ dB/dec} = -18 \text{ dB/oct}$
Sperrdämpfung:	$> 70 \text{ dB}$

Hochpaßfilter (typ. Amplitudenfehler und Phasenverzögerung s. Abschnitt 3.6.4)

Filtertyp:	Butterworth 4. Ordnung
Eckfrequenzen:	s. Tabelle 5.1
Steilheit:	$-80 \text{ dB/dec} = -24 \text{ dB/oct}$
Sperrdämpfung:	$> 70 \text{ dB}$

Filtereckfrequenzen

Output Modul	Eckfrequenzen (-3 dB)	
	Tiefpaß kHz	Hochpaß Hz
CLV-M001	5 / 20 / 50	-
CLV-M002	5 / 20 / 100	100
CLV-M003	5 / 15 / 30	10

Tabelle 5.1: Einstellbare Filtereckfrequenzen der Output Module

5.2 Meßkopf CLV-700

Lasertyp:	Helium-Neon
Wellenlänge:	633 nm
Resonatorlänge:	205 mm
Laserklasse:	II
Laserleistung:	< 1 mW
Leistungsaufnahme:	ca. 1 W
Schutzart:	IP 64
Betriebstemperatur:	+0°C ... +40°C
Lagerungstemperatur:	- 5°C ... +50° C
Abmessungen:	s. Abbildung 5.1 und Abbildung 5.2
Gewicht:	0,5 kg
Kabeldurchmesser:	10 mm
Kabellänge:	Standard 3 m, optional bis 10 m
Minimaler Krümmungsradius:	40 mm

Variante	fester Focus (ff)	variabler Focus (vf)
Arbeitsabstand ²	316 mm	266 mm ... ca. 10 m ³
Auflösung	0,1 µm bei 10 Hz spektraler Auflösung ⁴	
Austrittsstrahldurchmesser (1/e ²) (typ.) mm	2	8
Strahldurchmesser (typ.) µm		
bei 316 mm	160	45
bei 1 m (und pro jedem weiteren Meter)	-	180
Kohärenzmaxima ² mm		
erstes	316	316
nächste alle	-	205

² Gemessen von der Schulter des Meßkopfes, s. Abbildung 5.1 und Abbildung 5.2 auf der folgenden Seite

³ Der maximale Arbeitsabstand hängt von den Oberflächeneigenschaften des Meßobjekts ab.

⁴ 3M Scotchlite Tape[®] bei 316 mm Arbeitsabstand, Meßbereich 5 mm/s

Abmessungen

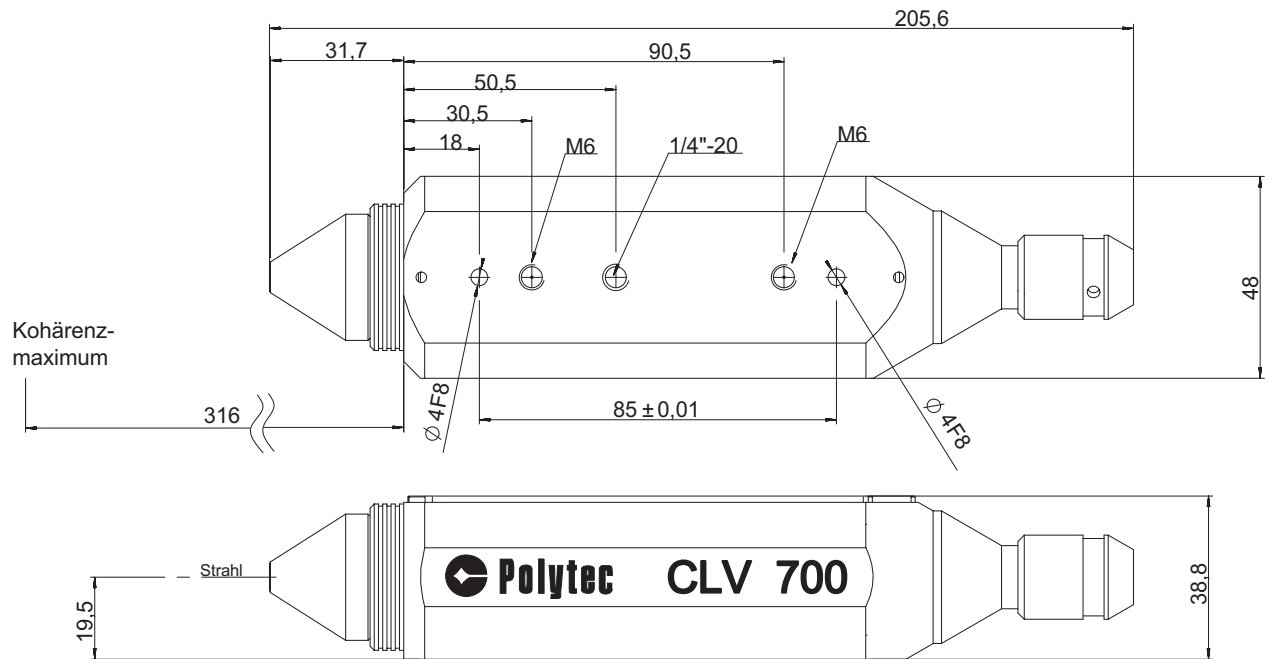


Abbildung 5.1: Ansicht von unten und Seitenansicht des Meßkopfes CLV-700, Variante mit festem Focus. Die Maße sind in mm angegeben.

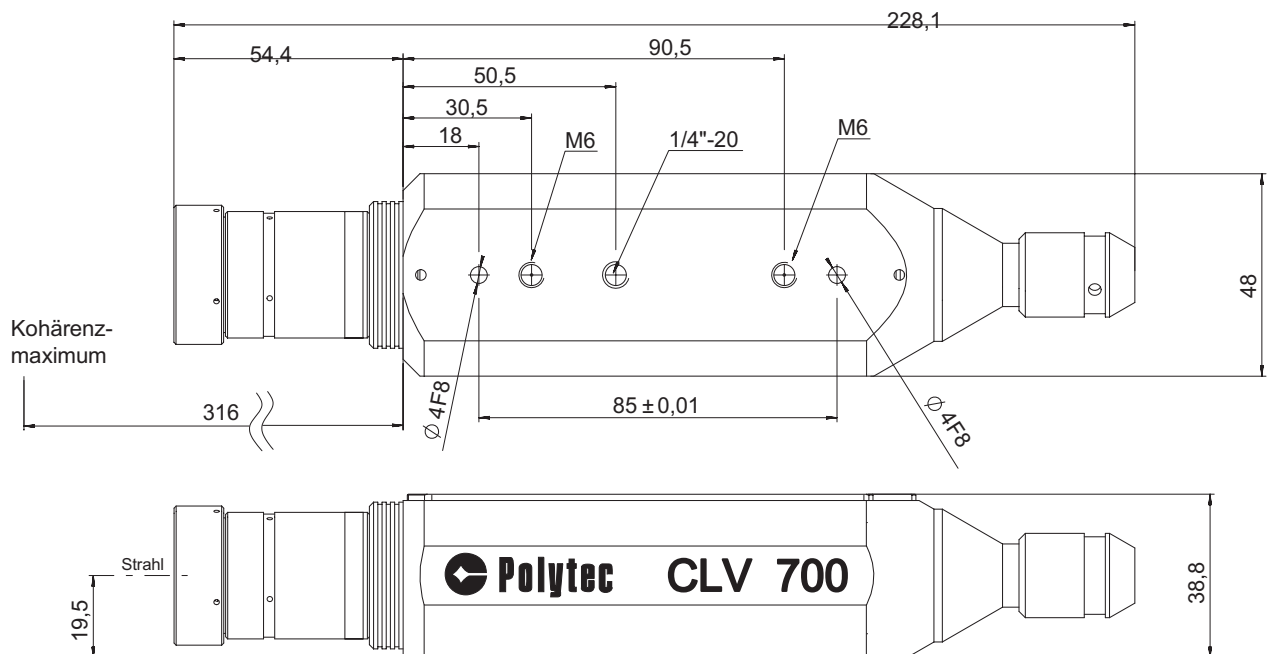


Abbildung 5.2: Ansicht von unten und Seitenansicht des Meßkopfes CLV-700, Variante mit variablem Focus. Die Maße sind in mm angegeben.

5.3 Externes Lasermodul CLV-800

Leistungsaufnahme:	ca. 15 W
Schutzart:	IP 64
Betriebstemperatur:	+0°C ... +40°C
Lagerungstemperatur:	- 5°C ... +60° C
Gewicht:	5,5 kg

Abmessungen

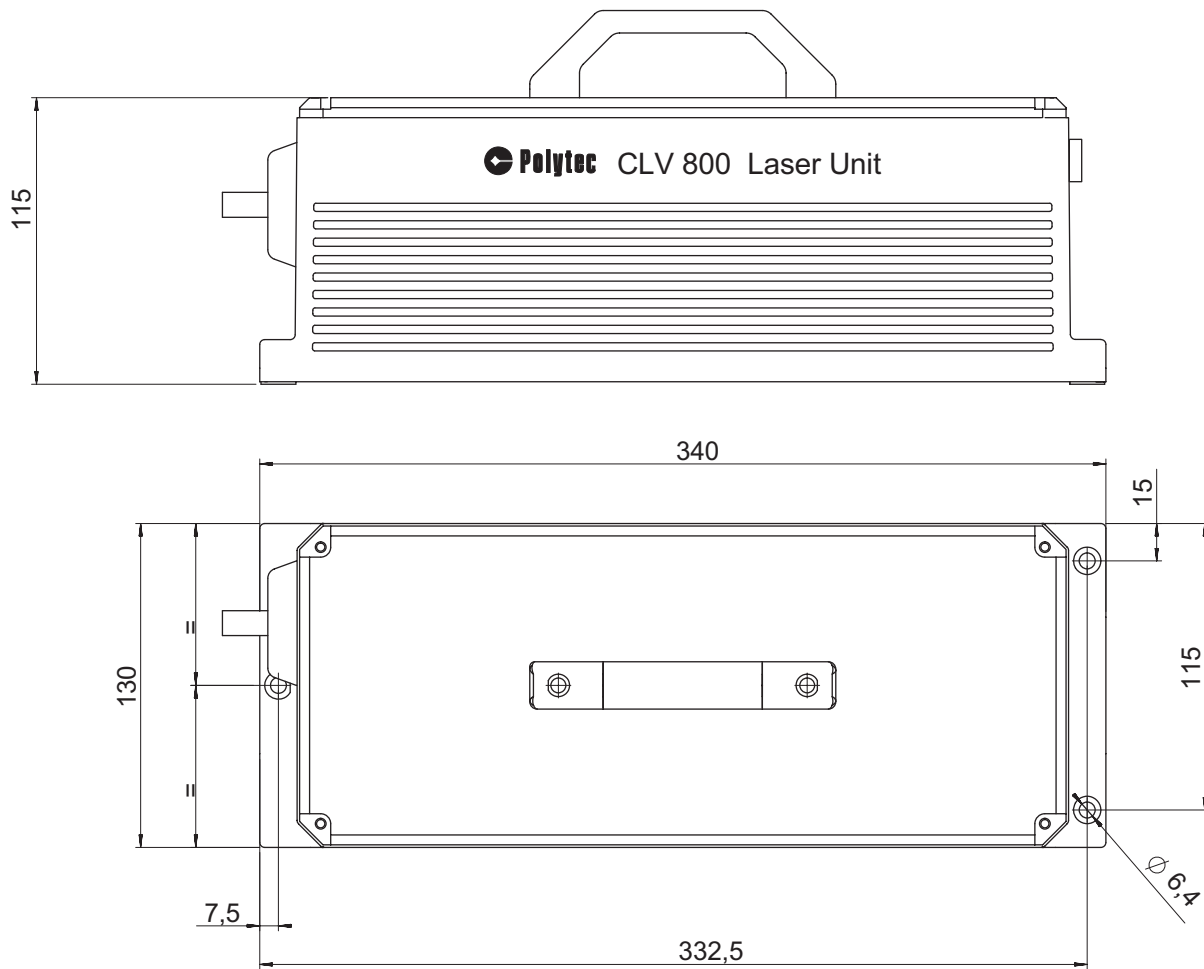


Abbildung 5.3: Seitenansicht und Draufsicht des externen Lasermoduls CLV-800. Die Maße sind in mm angegeben.