

## Hochpräziser linearer Wegaufnehmer für Motorsport-Fahrwerkstelemetrie

### 1. PRODUKTÜBERSICHT UND ANWENDUNG

Die Sensoren der Serie GE-LP sind kompakte, hochpräzise lineare Federwegpotentiometer mit Kugelgelenkköpfen für die anspruchsvolle Fahrwerksanalyse im Motorrad- und Automobilrennsport. Erhältlich mit Messhuben von 75 mm (optimiert für Hinterrad-Zentralfederbeine) und 150 mm (optimiert für Vorderrad-Teleskopgabeln), basiert der Sensor auf einem hochpräzisen Leitplastikelement mit quasi-unendlicher Auflösung und einer Linearität von  $\pm 0,05\%$  FS. Mit beidseitigen, selbstausrichtenden M5-Gelenkköpfen (Uniball) und Schutzart IP67 widersteht er extremen Vibrationen, Schmutz und Einfedergeschwindigkeiten bis 10 m/s. Er lässt sich direkt an die Analogeingänge von Gubellini GUBELOG und MICROLOG Datenloggern anschließen.

### 2. HAUPTMERKMALE

- **Zwei Messbereichsvarianten (75 mm & 150 mm):** Maßgeschneiderte Längen für Hinterrad-Federbein (75 mm) und Vordergabel (150 mm).
- **Leitplastik-Technologie:** Widerstandsbahn aus leitfähigem Kunststoff mit stufenloser Auflösung und Lebensdauer > 25 Mio. Zyklen.
- **Hohe Unabhängige Linearität ( $\pm 0,05\%$  FS):** Höchste Signalpräzision zur präzisen Dämpfungs- und Fahrwerksabstimmung.
- **Extrem Schnelle Ansprechzeit (Bis 10 m/s):** Zuverlässige Erfassung hochdynamischer Einfederbewegungen auf Curbs und Bodenwellen.
- **Beidseitige M5-Gelenkköpfe (Uniball):** Kugellager mit  $\varnothing 5$  mm Bohrung und  $\pm 13^\circ$  Winkelbeweglichkeit verhindern Verspannungen.
- **Vollständige Schutzart IP67:** Doppelte O-Ring-Dichtung und Frontabstreifer gegen Hochdruckwasser, Schlamm und Bremsstaub.
- **Ratiometrischer 0–5 V DC Ausgang:** Spannungsteilerschaltung mit analogem Ausgangssignal direkt proportional zum Federweg.

### 3. MECHANISCHE ABMESSUNGEN UND AUFBAU

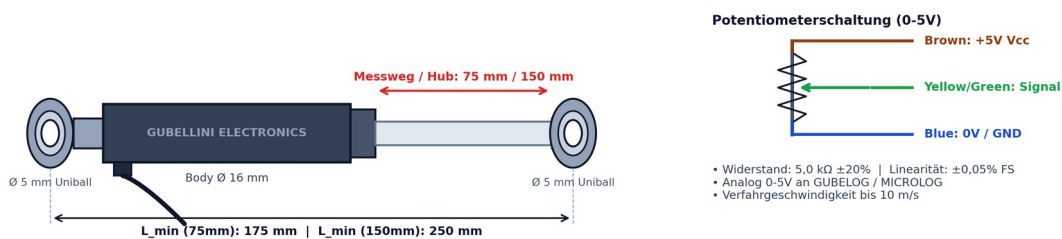


Abbildung 1: Mechanische Abmessungen der GE-LP Serie ( $L_{min}$  /  $L_{max}$ ), M5-Uniball und 3-Leiter-Spannungsteilerbelegung.

### 4. BESTELLINFORMATIONEN UND HUBVARIANTEN

| Bestellnummer | Elektrischer Messhub        | Länge Eingefahren / Ausgefahren                      | Typischer Einsatzbereich                  |
|---------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| GE-LP-75      | 75 mm (Mechanisch: 78 mm)   | $L_{min}$ : 175 mm   $L_{max}$ : 250 mm              | Hinterrad-Monoshock / Federbeintelemetrie |
| GE-LP-150     | 150 mm (Mechanisch: 154 mm) | $L_{min}$ : 250 mm   $L_{max}$ : 400 mm              | Vorderrad-Teleskopgabeltelemetrie         |
| GE-CLAMP-FORK | Aluminium-Gabelklemmschelle | Passend für $\varnothing 43$ mm bis 54 mm Gabelholme | Montageschellen-Satz für Gabelholm        |

## 5. TECHNISCHE DATEN

| Parameter                               | Spezifikation                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Funktionsprinzip                        | Präzisions-Leitplastik-Linear-Potentiometer (Spannungsteiler)                       |
| Elektrischer Nutzhub                    | 75 mm (Modell GE-LP-75)   150 mm (Modell GE-LP-150)                                 |
| Mechanischer Gesamthub                  | 78 mm (Modell GE-LP-75)   154 mm (Modell GE-LP-150)                                 |
| Länge Eingefahren (Auge-zu-Auge, L_min) | 175 mm (Modell GE-LP-75)   250 mm (Modell GE-LP-150)                                |
| Länge Ausgefahren (Auge-zu-Auge, L_max) | 250 mm (Modell GE-LP-75)   400 mm (Modell GE-LP-150)                                |
| Nennwiderstand                          | 5,0 k $\Omega$ $\pm$ 20% (Standard 5k Motorsport-Widerstandsbahn)                   |
| Unabhängige Linearität                  | $\pm$ 0,05% FS (Optional $\pm$ 0,1% FS)                                             |
| Wiederholgenauigkeit                    | 0,01 mm                                                                             |
| Auflösung                               | Quasi unendlich (stufenlos glatte Polymerbahn)                                      |
| Maximale Speisespannung                 | Bis 42 V DC (Empfohlen: 5,0 V DC geregelte Datalogger-Referenz)                     |
| Empfohlener Schleiferstrom              | < 1 $\mu$ A (Maximaler Schleiferstrom: 10 mA)                                       |
| Maximale Verfahrgeschwindigkeit         | 10 m/s kontinuierlich                                                               |
| Maximale Beschleunigung                 | 200 m/s <sup>2</sup> (20 g dynamische Spitzenbeschleunigung)                        |
| Befestigungsköpfe (Uniball)             | Beidseitige Kugelgelenkköpfe, Bohrung $\varnothing$ 5,0 mm, Schwenkwinkel $\pm$ 13° |
| Schutzart Gehäuse                       | IP67 (wasserdicht, staubdicht, beständig gegen Öle und Schlamm)                     |
| Betriebstemperaturbereich               | -30°C bis +100°C kontinuierlich                                                     |
| Gehäusewerkstoff                        | Eloxiertes Luftfahrt-Aluminium, Außendurchmesser $\varnothing$ 16 mm                |
| Schubstangenwerkstoff                   | Geschliffener und gehärteter Edelstahl AISI 303 / 304 ( $\varnothing$ 5 mm)         |
| Anschlussleitung                        | 1,5 m hochflexible geschirmte 3-adrige PVC-Leitung (ölbeständig)                    |

## 6. SYSTEMINTEGRATION UND VERDRAHTUNG (GUBELLINI DAQ)

Die Sensoren GE-LP-75 und GE-LP-150 werden direkt an die 0–5 V Analogeingänge von Gubellini Electronics GUBELOG und MICROLOG Datalogger angeschlossen. Der Datalogger stellt die hochstabile 5,0 V Referenzspannung bereit und erfasst die Schleiferspannung zur Echtzeitberechnung von Federweg, Einfedergeschwindigkeit und Nickbewegung.

| Aderfarbe         | Signalfunktion           | Potentiometer-Anschluss                 | GUBELOG / MICROLOG Analogeingang    |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Braun (BN)        | Speisespannung (+5V Vcc) | Anfang Widerstandsbahn (Klemme 1)       | Klemme +5V_REF (Geregelte Speisung) |
| Blau (BU)         | Massebezug (0V / GND)    | Ende Widerstandsbahn (Klemme 3)         | Klemme AGND (Analoge Sensor Masse)  |
| Gelb/Grün (YE/GN) | Schleifersignal (0–5V)   | Beweglicher Schleiferkontakt (Klemme 2) | Klemme AN_IN (Analoger 0–5V Kanal)  |
| Schirm / Blank    | Kabelschirm              | Gehäuseschirmung / Masse                | Klemme SHIELD / Fahrzeugmasse       |

## 7. INSTALLATION UND FAHRWERKS-SETUP

- **Sicherheits-Endanschlag:** Bei voller Kompression und voller Ausfederung stets 3 bis 5 mm Resthub am Sensor vorsehen, um mechanische Beschädigungen der internen Anschläge zu vermeiden.
- **Winkelfreiheit der Kugelköpfe:** Die Einbaulage so wählen, dass die Uniball-Gelenke über den gesamten Schwingen- bzw. Gabelhub innerhalb des  $\pm$ 13° Schwenkbereichs frei arbeiten.
- **Schutz vor Steinschlag:** Das Sensorgehäuse so montieren, dass der Kabelabgang nach unten oder hinter den Gabelholmen geschützt vor Reifenspritzwasser und Steinschlag liegt.