

## DL2 Data Logger



- Robustes, massives Aluminium-Gehäuse, versiegelt nach IP65 (staubdicht, spritzwassergeschützt)
- Einzigartiges 20Hz hochauflösendes GPS-System (optional)
- Fast unbeschränkte Aufzeichnungszeit auf Flash-Karten
- Mehr als 30 aufzeichenbare Datenkanäle
- Äußerst gut konfigurierbar und aufrüstbar

### Was ist das DL2?

Basierend auf der Technology unseres weit verbreiteten DL1, ist das DL2 ein äußerst gut konfigurierbares, aufrüstbares Daten-Aufzeichnungssystem, das speziell für extreme Bedingungen, wie hohe Temperaturen und große Erschütterungen bei Rennen und in Test-Umgebungen, entwickelt wurde. Was das DL2 von anderen Aufzeichnungssystemen unterscheidet, sind seine Robustheit, Genauigkeit und Flexibilität. Insbesondere verwendet das DL2 optional ein völlig neues 20Hz GPS-System mit sehr hoher Genauigkeit, das speziell für Rennsport-Anwendungen entwickelt wurde.

### Für wen ist das DL2 bestimmt?

Das DL2 ist in verschiedenen Konfigurationen erhältlich und ist für den Gebrauch in vielen Anwendungsfällen geeignet, die einen sehr hohen Grad an Genauigkeit in einem äußerst robusten Gerät erfordern. Das DL2 kann für den Gebrauch in anspruchsvollen Renn- und Test-Umgebungen konfiguriert werden, wie z.B. Limousinen, einsitzige Rennwagen, Dragster, genaue Überprüfung eines Rennens, Boote, Motorräder und Karts.

### Was macht das DL2?

Das DL2 kann Daten von über 30 Kanälen mit einer Auflösung von einer  $\frac{1}{100}$  Sekunde aufzeichnen. Die Datenkanäle umfassen unter anderem Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Rad-Drehzahlen, Achs-Drehzahlen, Motor-Drehzahlen, Temperaturen, Drücke, Runden- und Abschnittszeiten. Alle Daten werden auf einer auswechselbaren Compact-Flash-Karte gespeichert, die mit einem PC ausgelesen werden kann. Die mitgelieferte Software wird benutzt, um die Daten in allen Einzelheiten zu analysieren, damit Fahrer und Fahrzeug überwacht und die Leistung verbessert werden können.

### Welches sind die Schlüssel-Vorteile des DL2 zur Konkurrenz?

Das DL2 hat unsere GPS-basierende Datenaufzeichnungs-Technologie auf ein Niveau angehoben, das kein anderer Hersteller erreicht. Unser 5Hz-Standardempfänger bietet bereits eine exzellente Leistung, die diejenige von sehr viel teureren Empfängern übertrifft. Die einzige

Möglichkeit für einen technischen Fortschritt war, das existierende System zu verbessern, mit dem Ergebnis das jetzt das DL2 verkörpert : Es gibt keine leistungsfähigeren Geräte, unabhängig von den Kosten. Hinzu kommen noch das speziell entwickelte Gehäuse nach IP65-Spezifikation, die hochqualitativen Komponenten und die ausführliche Prüfung, die das DL2 zu etwas ganz Besonderem machen!

## Standard-Eigenschaften

- **2 Drehzahl-Eingänge.** Das DL2 besitzt 2 alternative Drehzahl-Eingänge. Einer der Eingänge ist dafür ausgelegt, mit Signalquellen hoher Spannung, wie z.B. Hochspannungskabel oder Zündspule, verbunden zu werden. Der andere dient zur Aufnahme von Niederspannungssignalen, z.B. aus dem elektronischen Motorsteuerungssystem.
- **16 analoge Eingänge** – 8 zusätzliche Kanäle im Vergleich zur DL1-Spezifikation. Die Eingänge haben dieselben Eigenschaften 12V FSD, 3mV Auflösung.
- **4 Rad-/Achsen-Geschwindigkeits-Eingänge.** Das DL2 besitzt 4 von einander völlig unabhängige Rad-/Achsen-Geschwindigkeits-Eingänge. Diese können benutzt werden, die Geschwindigkeit aller vier Räder zu messen, oder z.B. die Schlupf-Verhältnisse über einen Drehmoment-Wandler.
- **Serieller Daten-Eingang (RS232).** Der serielle Port kann so konfiguriert werden, dass er Daten einer externen Quelle aufnimmt – mögliche Beispiele sind das Motor-Management, ODB-II (On-Board Diagnostic system) oder CAN (Controller Area Network)-Daten (mit einem passenden Adapter).
- **Serieller Daten Ausgang (RS232).** Dieser Ausgang lässt sich mit jeder unserer Datenanzeigen (DASH1 oder DASH2) verbinden.
- **Laptimer-Eingang.** Für manche Anwendungsfälle ist es nützlich einen Laptimer zu verwenden, deswegen haben wir einen Extra-Eingang dafür vorgesehen. Dieser Kanal kann auch als digitaler Universal-Eingang benutzt werden.
- **5Hz GPS.** Unser hochpräzises Standard-GPS-Modul mit einem 5Hz Ausgang. Es benutzt WAAS- und EGNOS-Korrektur, wenn vorhanden.
- **Eingebauter Beschleunigungssensor.** 2-Achsen – Beschleunigungssensor mit 2g-Skala. Dieser kann nur in Verbindung mit GPS verwendet werden.
- **Voll gedämpfte GPS/Beschleunigungssensor-Unterbaugruppe.** Die Genauigkeit von GPS und Beschleunigungssensoren verschlechtert sich durch starke Vibrationen. Um dies auszugleichen, sind das GPS-System und die Beschleunigungssensoren auf einer frei schwebenden, gedämpften Plattform in dem DL2 montiert.
- **Wasserdichte Frontplatte (getestet nach IP65).** Staubdicht und geschützt gegen Strahlwasser aus allen Richtungen. Dies kann durch den Endbenutzer angepasst werden.

## Optionen

- **20Hz GPS.** Ein sehr hoch auflösendes GPS-Modul mit vollen 20 Hz (keine Interpolation) und erweiterter Bearbeitung für sehr genaue Positionsbestimmung und Geschwindigkeitsmessung (nur bei Erstbestellung)
- **Interner Batterie-Pack.** Ausreichend für bis zu 8 Stunden kontinuierliche Aufzeichnung, lädt sich auf, wenn mit einer 12V-Stromquelle verbunden. Dies kann nur beim Händler eingebaut werden.
- **2-Achsen-Beschleunigungssensor mit 10g-Skala.** Dies ersetzt den Standard-2g-Sensor und muss während der Produktion eingebaut werden.
- **20Hz DGPS.** Für die ultimative Genauigkeit wird das 20Hz System mit einem “track side differential correction system“ verbessert.

# Frequently asked questions

## **Was ist der Unterschied zwischen DL1 und DL2?**

DL1 und DL2 haben einen großen Teil der Technologie und der Eigenschaften gemeinsam. Das DL2 unterscheidet sich vom DL1 in Folgendem: mehr Eingänge, schnellerer Prozessor, höher auflösendes GPS, widerstandsfähiger gegen Vibrationen, spritzwassergeschützt für feuchte Umgebungen.

## **Wie oft bekommt das DL2 Geschwindigkeits-/Positions-Daten?**

Entweder 5-mal oder 20-mal pro Sekunde abhängig vom verwendeten GPS-Empfänger. In beiden Fällen sind die Daten Echt-Daten, die auf unabhängigen Messungen von den GPS-Satelliten beruhen. Es wird keine Interpolation benutzt.

## **Werden die Geschwindigkeitsdaten des 20Hz-GPS interpoliert?**

Nein, das GPS-System nimmt 20 unabhängige Messungen pro Sekunde von jedem sichtbaren Satelliten vor und berechnet 20 voneinander unabhängige Positionen und Geschwindigkeiten.

## **Ist der 20Hz GPS-Empfänger das gleiche Modell, das man auch in anderen, sehr viel teureren Systemen findet?**

Nein, das GPS-System, das im DL2 benutzt wird, ist kein vorgefertigtes Vermessungssystem, das wir nur einbauen, sondern die Firmware und die Software, die die GPS-Signale verarbeiten, sind eine Eigenentwicklung und darum optimiert für diesen speziellen Verwendungszweck. Dieses System gibt es in keinem anderen Produkt.

## **Was ist der Vorteil, bzw. der Genauigkeitsunterschied zwischen den beiden GPS-Optionen?**

Es ist unmöglich, die GPS-Systeme direkt zu vergleichen, weil die Genauigkeit von vielen Faktoren abhängt, wie z.B. der Tageszeit, Sichtbarkeit der Satelliten, Wetter, Position der Antenne, Abschirmung durch Bäume oder Gebäude etc.. Verallgemeinert kann man sagen, dass typische Positionsungenauigkeiten 3m bei dem 5Hz-System, 2m bei 20Hz und weniger als 1m mit 20Hz DGPS. Das 20Hz-System hat auch andere Vorteile, wie die fast sofortige Signalanpeilung nach dem Unterqueren einer Brücke über die Strecke.

## **Ist das DL2 wasserdicht?**

Das DL2 ist nach IP65 abgedichtet, was definitionsgemäß "Kein Eindringen von Staub und geschützt vor Wasserstrahlen aus verschiedenen Richtungen" bedeutet.

## **Welchem Qualitätsstandard unterliegt die Produktion des DL2?**

Die Bauart wurde bei 25g mit Schwingungen von 20-200Hz in alle 3 Achsen 24 Stunden lang getestet, was ca. 4-mal länger ist als für den militärischen Einsatz notwendig. Jedes einzelne Gerät wird 5min. bei 25g in der Vertikalen getestet, um Verarbeitungsfehler zu entdecken.

Temperatur: Die Bauart wurde in einem Bereich von -20°C bis 70°C für 24 Stunden getestet.

Elektronische Konstruktion. Auf der Oberfläche befestigte Komponenten, Fiberglas-Leiterplatte, maschinell zusammengesetzt und reflow-gelötet. Alle Verbindungen auf der Leiterplatte werden zu 100% auf Leitfähigkeit und Kurzschlüsse geprüft. Danach wird der Aufbau einer visuellen Prüfung unterworfen. Die zusammengebaute Einheit wird kalibriert, der Vibrationstest durchgeführt und die Kalibrierung aller Kanäle unabhängig voneinander erneut verifiziert. Zum Schluss durchlaufen alle Einheiten einen 24-Stunden-Burn-In, bevor sie den Abschlusstest und die End-Kontrolle durchlaufen.

## Technische Spezifikation (Standard)

<b>Speicher</b>	Compact Flash Typ I, FAT16 PC Format, 128MB bis 2GB .
<b>GPS</b>	Misst die Position, Höhe ü.M., Geschwindigkeit, Richtung, Positionsgenauigkeit, Geschwindigkeitsgenauigkeit, Richtungsgenauigkeit. Erhält Messdaten von allen sichtbaren Satelliten.
<b>5Hz</b>	Misst alle Daten mit 5Hz (alle 200ms). Typische Fehlergrenze (CEP) 3m, kann unter guten Bedingungen unter 1m betragen.
<b>GPS Antenne</b>	Magnet-Befestigung, 3.3V Aktiv-Antenne mit SMA-Stecker
<b>Analoge Eingänge</b>	Entweder 8 oder 16 externe Eingänge (optional), alle mit 12 Bit Auflösung, mit einer Maximal-Spannung von 12V und einer Auflösung von 3mV. Alle Eingänge sind bis zu 24V geschützt. Eingangswiderstand >100k.
<b>Frequenz-Eingänge</b>	4 externe Frequenz-Eingänge mit einer maximalen Frequenz von >2kHz. Benutzbar für Rad-, Achs- oder Motordrehzahlen. Benötigt zusätzliche Sensoren.
<b>Laptimer-Eingang</b>	Als Schaltspannung sind mehr als 4V erforderlich.
<b>Automatischer Aufzeichnungseingang/-ausgang</b>	Der Eingang erfordert eine Erdung zum Starten, sowie zum Stoppen der Aufzeichnung. Offener Kollektor-Ausgang mit einem Maximal-Strom von 50mA
<b>Stromversorgung</b>	12V Nenn-Spannung, (zwischen 10V und 15V). Stromverbrauch ca. 180mA einschließlich GPS, abhängig von der Speicherkapazität der Compact-Flash-Karte.
<b>+5V Referenz-Ausgang</b>	Maximale Stromabgabe 100mA, Toleranz 1%.
<b>Zündung-Eingangssignal (High Level)</b>	Ausgelöst durch schnelle Spannungs-Übergänge. Kann direkt an die Niederspannungsseite der Zündspule angeschlossen werden, oder Kapazitäts-gekoppelt mit der Hochspannungsseite.
<b>Zündung-Eingangssignal (Low Level)</b>	Schaltspannung erfordert < 1V für LOW und > 4V für HIGH mit maximal 15 V. Geeignet für den Anschluss direkt an die meisten ECU Tacho-Ausgänge. Maximale Eingangsfrequenz >300Hz.
<b>Gehäuse</b>	CNC-gefrästes Aluminium, Schwarz eloxiert. Frontplatte aus hoch stoßfestem Polycarbonate. Mit O-Ringen abgedichtet.
<b>Verbindungsstecker</b>	Sehr zuverlässiger 37-poliger Sub-D-Stecker nach IP65.
<b>Haupt-Prozessor</b>	Leistungsstarker 40MHz RISC mit eingebautem Flash-Speicher
<b>GPS serieller Ausgang</b>	Benutzerkonfigurierbare Baud-Rate (1 oder 5Hz) und Nachrichten. Voreingestellt sind 4800 Baud und ausgehende NMEA-Nachrichten der Kennungen \$GPRMC und \$GPGGA.
<b>DL2 serieller Ausgang</b>	Serieller Ausgang zum Betreiben unseres Dashboards oder einer Video Overlay Box zum Einblenden der Daten in eine Video-Aufzeichnung. Serieller Eingang, um während des Rennens über RS232 Daten z.B. vom ECU, ODBII-Adapter oder anderen kompatiblen Geräten zu speichern.
<b>Beschleunigungssensoren</b>	2 Achsen, Präzisions-Digital-Ausgang. Garantiert 2g minimaler Anzeigebereich für beide Achsen. Auflösung von 0.005g. Optional 10g Sensor erhältlich.

## Technische Spezifikation (Optionen)

<b>20Hz (optional)</b>	Zeichnet alle Daten mit 20Hz auf (alle 50 ms), beschleunigte Verarbeitung für bessere Aktualisierungsgeschwindigkeit und dadurch genauere Resultate als beim 5Hz-System. Typischer Fehler (CEP) 3m, unter günstigen Bedingungen wird dieser auf unter 1m reduziert.
<b>Differential 20Hz(optional)</b>	Zusätzliche Basis-Station, um den typischen Fehler (CEP) auf unter 1m zu reduzieren. Bei günstigen Bedingungen auf 30cm oder weniger.
<b>Zusatz-Batterie (optional)</b>	Bis zu 8 Stunden kontinuierlicher Betrieb bei voller Ladung, abhängig von den verwendeten Flash-Karten und externen Geräten.