

DL1 Data Logger



- Eingebauter 5Hz GPS Receiver
- 2 * Digitale Beschleunigungssensoren
- Compact Flash Speicher
- 8 * 12bit Analog-Eingänge
- Zweifacher, alternativer Drehzahl-Eingang
- 4 * digitale Puls-Eingänge
- Optional verfügbar:
Temperatur, Druck, Bewegungssensoren
Dashboards, Videoschnittstellen

Was ist das DL1?

Das DL1 ist ein modernes, sehr robustes, kompaktes "Black Box"-Datenaufzeichnungssystem. Einfach ausgedrückt, speichert es ein breites Spektrum von Fahrzeugdaten für die spätere Analyse mit einem Computer. Das System enthält kein Display für das Fahrzeug, ist aber bereits darauf vorbereitet, eines anzuschliessen.

Für wen ist das DL1 bestimmt?

Das DL1 wurde ursprünglich für Motorsport-Anwendungen, wie z.B. Dragster-Rennwagen, einsitzige Rennwagen, Rally-Wagen oder Straßen-Fahrzeuge entwickelt. Es ist außerdem geeignet für Sportboote, Go-Karts und Motorräder. Weiterhin ist es ein hochwertiges Instrument, dass in der Autoindustrie zur Erprobung von Autos aller Typen von der Langzeit-Beobachtung bis zum Wettbewerbsvergleich dient.

Was macht das DL1?

Das DL1 kann Daten aus etlichen Quellen erfassen, eingeschlossen seinem integrierten, sehr genauen GPS und dem Beschleunigungssensor, Raddrehzahl, Achsendrehzahl, Motordrehzahl, Temperaturen, Drücken, Runden-Zeiten, Abschnitts-Zeiten, etc.. Das DL1 wird zusammen mit einem ausgezeichneten Daten-Analyse-Programm für Windows ausgeliefert. Das Programm erlaubt die hoch-genaue Darstellung von Streckenkarten, benutzerdefinierte Parameter, leistungsfähige graphische Darstellung und ermöglicht den direkten Vergleich von bis zu 10 Datensätzen (Rennen) gleichzeitig mit fast unbegrenzter Rundenzahl.

Warum GPS benutzen?

Eine der Haupt-Eigenschaften des DL1 ist sein eingebautes, hoch-genaues GPS-System. Dies führt zu einem Vorteil gegenüber anderen Datenaufzeichnungssystemen in zwei wichtigen Bereichen: außerordentlich verbesserte Streckenkarten und wesentlich genauere Geschwindigkeitsmessung.

Strecken-Karte. Konventionelle Datenaufzeichnungsgeräte benötigen einen geschlossenen Rundkurs, um eine Streckenkarte zu berechnen, bei der der Verlauf der Strecke durch die Kombination von seitlicher Beschleunigung und Geschwindigkeit geschätzt wird. Dies funktioniert in einigen Situationen recht gut, wird aber bei langen Kursen zunehmend ungenau und ist nicht für

offene Kurse, Motorräder, oder Sportboote geeignet. Im Gegensatz dazu produziert das GPS sehr genaue Streckenkarten in fast jeder Situation.

Geschwindigkeitsmessung. Während die Geschwindigkeit der wohl wichtigste Parameter ist, den jeder Benutzer eines Datenaufzeichnungssystem messen will, ist er aber der zugleich ungenaueste in einem konventionellen System. Der normale Weg die Geschwindigkeit zu messen, ist einfach einen Detektor an ein Rad anzubringen, der misst, wie schnell es sich dreht. Aber der Radumfang ändert sich um bis zu 4% allein durch die Abnutzung und die Temperatur. Noch schlimmer ist, dass sich der Fehler signifikant unter Renn-Bedingungen vergrößert, wenn der Reifen unter Belastung steht – typischerweise schlupft der Reifen bis zu 20% bei einer harten Bremsung in einer Kurve. Die Geschwindigkeitsmessung über GPS ist jetzt bei High-End-Systemen üblich – unter typischen Bedingungen liegt der Fehler bei weniger als 1%.

Eigenschaften des DL1 Daten-Aufzeichnungssystems

Das DL1 ist komplett überarbeitetes Daten-Aufzeichnungssystem der 2. Generation. Aufbauend auf den Stärken unseres sehr erfolgreichen Systems DL90, hat es ein völlig neues Design in fast allen Bereichen. Einige der bemerkenswertesten Eigenschaften sind:

- **Eingebautes GPS.** Die neue GPS-Einheit basiert auf unserer eigenen hoch-genauen GPS3-Technologie und berechnet Position und Geschwindigkeit 5 mal in der Sekunde. Dadurch ist es das schnellste und präziseste GPS-System, das für unter 1.500 \$ angeboten wird. Die Messungen aus dem GPS und den Beschleunigungssensoren werden kombiniert, um 100 mal pro Sekunde äußerst genau die Position und die Geschwindigkeit zu berechnen.
- **Eingebaute Beschleunigungssensoren.** Eingebaute 2-Achsen – Beschleunigungssensoren mit 2g-Skala (optional mit 10g-Skala)
- **Aufzeichnung auf Compact-Flash-Speicherkarte.** Compact-Flash ist robust, preisgünstig und ideal für die Verwendung in Daten-Aufzeichnungsgeräten. Die Vorteile des Gebrauchs von Compact-Flash-Karten liegen in der unglaublich schnellen Datenübertragungsgeschwindigkeit (vorausgesetzt, Sie benutzen einen geeigneten Kartenleser) und große Speicherkapazität.
- **8 analoge Eingänge.** Das DL1 besitzt 8 äußerst genaue analoge Eingänge. Einer davon ist mit der Versorgungsspannung des DL1 verbunden, um die Batterie-Spannung zu messen, die anderen 7 stehen für den Anschluss externer Sensoren zur Verfügung. Alle Eingänge besitzen 12-Bit-A/D-Wandler (4096 Stufen Auflösung), 3 der externen Eingänge können mit maximal 12 Volt betrieben werden, die verbleibenden 4 mit maximal 5 Volt.
- **2 Drehzahl-Eingänge.** Das DL1 besitzt 2 Drehzahl-Eingänge, die aber nicht gleichzeitig betrieben werden können. 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.
- **4 Rad-/Achsen-Geschwindigkeits-Eingänge.** Das DL1 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).** Ebenso, wie der serielle Eingang zur Aufzeichnung von Daten mit der Compact Flash-Karte benutzt werden kann, lassen sich damit auch Daten davon abrufen. Wir arbeiten bereits an einer Instrumententafel, die Daten übernimmt und anzeigt.

- **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, wenn benötigt.
- **Klein und robust.** Das DL1 ist das kleinste Aufzeichnungssystem seiner Klasse. Mit gerade mal 110mm x 75mm x 30mm (B x T x H) kann es in kleinste Ein-Sitzer, Motorräder oder Go-Karts eingebaut werden. Das Gehäuse besteht aus einer 2mm dicken Aluminium-Hülle mit Abdeckplatten aus Carbon-Fiber und widersteht somit auch härtesten Stößen. Verschraubt ist es mit Schrauben aus rostfreiem Stahl.
- **Einfache Bedienbarkeit.** Ein einziger Knopf startet und beendet die Daten-Aufzeichnung – so einfach ist das!. Wenn der Knopf von Fahrersitz aus nicht erreicht werden kann, kann eine Verlängerung mit Start-/Stop-Knopf inklusive Status-Leuchte angeschlossen werden.
- **Voraussetzungen für die Spannungsversorgung.** Die Spannungsversorgung für das DL1 kann direkt von der Autobatterie abgenommen, oder durch eine eigene Batterie, wenn benötigt, versorgt werden. Im DL1 wird die Spannungsversorgung geglättet und geregelt, um sicher zu stellen, dass seine Leistung äußerst ausfallsicher und stabil bleibt.
- **Qualitäts-Prüfung.** Die sehr große Verlässlichkeit wird durch Kalibrierung, Temperatur-Tests und Vibrations-Prüfungen jedes einzelnen Gerät sicher gestellt. Motorsport-Anwendungen stellen enorme Anforderungen an elektronische Systeme und wir geben uns große Mühe, um sicher zu stellen, dass unsere Produkte diesem Anspruch gerecht werden. Alle Verbindungen sind schwingungsfrei, hochfest und mit Schrauben gesichert, um sicher zu gehen, dass die Verbindung nicht zu einem kritischen Zeitpunkt ausfällt. Nichts ist unzerstörbar – aber das DL1 kommt dem schon sehr nahe!
- **Leistungsfähig.** Die 2 Prozessoren im DL1 sind RISC-Prozessoren der allerneuesten Generation, die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und Flash-Programmierung in sich vereinen – so können wir neue Eigenschaften hinzufügen und Sie können Ihr DL1 kostenlos auf die neueste Ausführung aufrüsten.



(actual size)

Technische Spezifikationen

Speicher	Compact Flash Typ I. 32MB- 2GB, formatiert als FAT16- Dateisystem. Benötigtes Datenvolumen abhängig von der Anzahl der Sensoren: 8-20MB/h
GPS	Ausgabe von Position, Geschwindigkeit, Positions- und Geschwindigkeits-Genauigkeit alle 200ms ohne Interpolation. GPS Regelschleifen optimiert für Anwendungen bis zu 4g. Alle Satelliten im Sichtbereich werden verfolgt.
GPS Antenne	Elektromagnetisch basiert, 3.3V aktive Antenne mit SMA Verbindungsstecker
Analoge Eingänge	7 externe Eingänge, jeweils mit 12 Bit Auflösung, 3 Eingänge für 12V, 4 Eingänge für 5V. Alle Eingänge sind maximal bis zu doppelten Eingangsspannung abgesichert. 1 interner Analog-Eingang ist mit der Spannungsversorgung verbunden, um die Batterie-Spannung zu messen.
Frequenz-Eingänge	4 externe Frequenz-Eingänge mit einer maximalen Frequenz < 2 kHz. Hardware-seitige Teiler durch 4 oder 16 zur Durchschnittsermittlung, falls nötig. Schaltspannung erfordert < 1V für LOW und > 4V für HIGH mit maximal 15 V.
Laptimer-Eingang	Schaltspannung erfordert < 1V für LOW und > 4V für HIGH mit maximal 15 V.
Start Sample Input/Output	Der Eingang erfordert Erdung, um die Aufzeichnung zu starten und ebenso, um sie zu beenden. Offener Kondensator-Ausgang mit einem Maximal-Strom von 50 mA.
Stromversorgung	12V Nenn-Strom, minimal 10V, maximal 15V. Stromverbrauch ca. 180 mA inklusive GPS, abhängig von der Compact-Flash-Karte/Speicherkapazität.
+5V Referenz-Spannung	Maximaler Stromverbrauch 100 mA, Toleranz 1%.
Zündung-Eingangssignal (High Level)	Ausgelöst durch schnelle Spannungs-Übergänge. Kann direkt an die Niederspannungsseite der Zündspule angeschlossen werden, oder Kapazitätsgekoppelt mit der Hochspannungsseite.
Zündung-Eingangssignal (Low Level)	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.
Gehäuse	Aluminium-Druckguß, schwarz eloxiert, nominelle Wandstärke 2mm. Frontplatten CNC geschnittene Carbon-Fiber..
Verbindungsstecker	3.5mm Verbindungsstecker mit Schraub-Sicherung
Haupt-Prozessor	24MHz RISC mit integriertem flash-programmierbaren Speicher
GPS serieller Ausgang	Benutzer-konfigurierbare Baud-Rate und Nachrichten. Voreingestellt sind 4800 Baud und ausgehende NMEA-Nachrichten der Kennungen \$GPRMC und \$GPGGA.
DL1 serieller Port	2 separate Ports. Port 1 ist fest auf 115200 Baud eingestellt. Während der Daten-Aufzeichnung können die Daten aller Kanäle mit 100 Hz ausgelesen werden. Wird auch für die Programmierung des DL1, System-Diagnose und Konfiguration gebraucht. Port 2 dient zur Eingabe serieller Daten zur Speicherung während einer Fahrt, von einem ECU, OBD-II-Adapter oder einem anderen kompatiblen Gerät.
Beschleunigungssensoren	2 Achsen, Präzisions-Digital-Ausgang. Garantiert 2g minimaler Anzeigebereich für beide Achsen. Auflösung von 0.005g. Optional 10g Sensor erhältlich.
Vibration	Geprüft mit 25g, 50Hz sinusförmig für 5 Minuten (ohne eingesteckte Compact-Flash-Karte).