

System zur Hagelüberwachung

Meteorologie | Hydrologie

Allgemeine Beschreibung

HailSens Edge ist ein **hochmoderner Sensor für die Echtzeitüberwachung von Hagelereignissen**. Auf Basis von KIPTEC, der KISTERS Intelligent Platform for Embedded Connectivity, vereint er die Messung von Hagelschlag, integrierte Datenaufzeichnung, Edge-Datenverarbeitung, Datenübertragung und Energiemanagement in einer einzigen autonomen Einheit. Einfach Stromversorgung anschließen und mit der Überwachung beginnen.

Mithilfe **fortschrittlicher kinetischer Einschlagmessung** unterscheidet HailSens Edge zuverlässig zwischen Hagel und anderen Niederschlagsarten. Für jedes erkannte Hagelkorn erfasst das System die **kinetische Energie, den äquivalenten Durchmesser und einen präzisen Zeitstempel und überträgt alle Daten in Echtzeit**. Intelligente Software ermöglicht die sofortige Analyse laufender Ereignisse und unterstützt damit eine schnelle Bewertung sowie konfigurierbare Alarmer nahezu in Echtzeit.

Ob Meteorolog:in, Versicherungsfachkraft, Betreiber:in einer Solaranlage oder Immobilienmanager:in: HailSens Edge liefert **schnelle, objektive Erkenntnisse** direkt am Ort des Einschlags. Die Daten unterstützen verbesserte Vorhersagen, die Anwendung von parametrischen Wetterversicherungen und optimierte betriebliche Entscheidungen, beispielsweise zum **Schutz von Solaranlagen vor Schäden**.

Die sichere, standardbasierte Konnektivität erfolgt über MQTTS mit TLS 1.3 und gegenseitiger Authentifizierung. Das System ist vollständig kompatibel mit dem WMO First Mile Protocol und lässt sich über Modbus TCP oder RTU (RS485) einfach in SCADA-Systeme integrieren.

Fernwartung: Remote-Konfiguration und OTA-Firmware-Updates reduzieren Vor-Ort-Einsätze deutlich. Kontinuierliches Systemmonitoring erkennt frühzeitig Probleme

bei Stromversorgung oder Konnektivität und minimiert Ausfallzeiten.

Sichere, durchgängige Konnektivität:

LTE Cat M1 / NB-IoT sorgt für zuverlässige Datenübertragung – auch im Rahmen der Fernüberwachung. TLS 1.3 mit eindeutigen Geräte- und Server-Zertifikaten gewährleistet eine sichere und authentifizierte Kommunikation. Secure Boot stellt sicher, dass ausschließlich vertrauenswürdige Firmware ausgeführt wird. Standardprotokolle (MQTTs, HTTPS, SFTP) und gängige Datenformate ermöglichen eine einfache Integration ohne Herstellerbindung in bestehende Systeme.

Anwendungsbereiche

- Wetterdienste und meteorologische Ämter
- Versicherungs- und Rückversicherungsunternehmen
- Solarparks
- Landwirtschaft
- Wissenschaft und Forschung

Wesentliche Merkmale

- Driftfreie, ratiometrische Sensoren zur direkten Messung von kinetischer Energie und Hageldurchmesser vor Ort. Sie stellen eine dauerhafte Kalibrierstabilität und langfristige Messzuverlässigkeit sicher.
- Große Sensorfläche von ca. 0,2 m² bzw. Ø 50 cm für statistisch zuverlässige Messungen, auch bei weit auseinanderliegenden Hagelkörnern
- Flexible Konnektivität mit wahlweise Ethernet- oder drahtloser IP-Kommunikation
- Einfache Installation durch eine Person an vertikalen oder horizontalen Rohren mit einem Durchmesser von 2 bis 3 Zoll.
- Nahtlose Integration in bestehende IT-Infrastrukturen über eine Standard-Ethernet-Schnittstelle und das Modbus-TCP-Protokoll



Technische Daten

Messgenauigkeit	Kinetische Energie und äquivalenter Hagelkorndurchmesser: $\pm 10\%$ (basierend auf der spezifischen Massendichte von Eis und einem kugelförmigen Modell)
Betriebs- und Messbereiche	– Temperaturbereich für Betrieb und Lagerung: $-25\text{ °C} \dots +70\text{ °C}$ ($-30\text{ °F} \dots +158\text{ °F}$) – Kalibrierter Messbereich: $0\text{ °C} \dots +70\text{ °C}$ ($32\text{ °F} \dots 158\text{ °F}$) – Luftfeuchtigkeit: $0 - 100\%$ RH
Elektrische Daten	– Spannungsbereich: 10 bis 30 VDC – Stromverbrauch: Leerlauf* max. 0,25 W // Spitzenwert (LTE-M) max. 1,7 W // Spitzenwert (2G-Fallback) max. 5 W
Schutzart	IP 66
Messbereich Hagel	– Messdaten: kinetische Energie: 0,01 ... 28 J; Abgeleitete Daten: Hagelkorndurchmesser 5 ... 50 mm (0,2 ... 1,97 Zoll) – Nachweisgrenze: $\geq 5\text{ mm}$ (Hagelkörner gemäß WMO)
Datenübertragung	– Drahtlos: IP-Daten-Modem, SMA-Antennenanschluss; Antenne nicht enthalten – Kabelgebunden: Ethernet RJ45 – LTE Cat-M1 (LTE-M) mit WMO First Mile Protocol / MQTTS – Modbus TCP über Ethernet-RJ45-Anschluss – Modbus RTU über RS-485, über 8-poligen M12-Anschluss – Sämtliche IP-Kommunikation: gegenseitige TLS-Authentifizierung (mTLS 1.3) – Vor Ort: Wi-Fi für die Konfiguration über HyComm
Lokaler Speicher	– 4 GB integrierter Speicher
Datagrammfrequenz	– Kein Hagel: alle 6 Stunden – Hagelereignis: nahezu in Echtzeit, ein Datensatz pro Hagelkorneinschlag
Kalibrierung und Drift	Lebenslange Kalibrierstabilität und driftfreie Differenzmessung durch ratiometrische Messung und Kompensation direkt am Messpunkt.
Abmessungen und Gewicht	– Sensorplatte, rund: $\varnothing 500\text{ mm}$, Höhe: 300 mm, Gewicht: 6,5 kg (14,33 lbs) – Montage: Mast mit 2" ... 3"
Anschlüsse	Nano-SIM-Adapter M12 (8-polig) für Spannungsversorgung SMA-Antennenanschluss RJ45-Ethernet
Materialien	Gehäuse: pulverbeschichtetes Aluminium; Abdeckung/Radom: HDPE
Konformität	CE, FCC Class B, UL, RoHS

Zubehör und Zusatzausstattung



Ein ergänzendes Produkt für KISTERS datasphere

HailSens Edge und datasphere definieren die Hagelerfassung neu: Fortschrittliche Messtechnik trifft auf nahtlosen Online-Zugriff auf alle relevanten Daten. Das integrierte System liefert präzise Informationen zu jedem einzelnen Hagelkorn und schafft eine verlässliche Datengrundlage für fundierte Entscheidungen.

Hagelvorhersage – HailSens360

HailSens360 hebt das Management von Hagelrisiken auf ein neues Niveau: Die Lösung kombiniert die präzise Erkennung von Hagelschlag direkt vor Ort durch HailSens Edge mit fortschrittlichen, cloudbasierten Hagelprognosen von KISTERS – speziell entwickelt für Hagelereignisse. Während HailSens Edge Hagelgröße und Aufprallintensität in Echtzeit am Boden misst, ergänzt HailSens360 diese Daten um radarbasierte Prognosen und

Nowcasts. So entsteht ein vollständiges Lagebild zu bevorstehenden, aktuellen und tatsächlichen Hagelereignissen. Das Ergebnis: Sie erkennen frühzeitig, wann Hagel droht, wo er voraussichtlich auftritt und mit welcher Intensität zu rechnen ist. **Kontaktieren Sie uns gern, um zu klären, ob HailSens360 in Ihrer Region verfügbar ist.**

datasphere.online



KISTERS Australien | sales@kisters.com.au | kisters.com.au
KISTERS Europa | hydromet.sales@kisters.eu | kisters.eu
KISTERS Lateinamerika | sales@kisters-latam.com | kisters-latam.com
KISTERS Neuseeland | sales@kisters.co.nz | kisters.co.nz
KISTERS Nordamerika | kna@kisters.net | kisters.net

