

Ground Control in Bestform

# Bodyguard mit Bodenhaftung

*Ob intelligente Landwirtschaft, automatisierte Wasserqualitätskontrolle in Flüssen und Häfen oder modere Inspektion von Offshore-Windparks mit Drohnenschwärmen: unbemannte Drohnen zu Land, zu Wasser und in der Luft benötigen für den reibungslosen Betrieb robuste und zuverlässige Steuerungssysteme. Professionelle Ground Control Stations (GCS) funktionieren auch an entlegenen Standorten, halten rauen Umgebungsbedingungen stand und lassen sich intuitiv bedienen.*



(Bild: tl\_electronic\_ground\_control\_header\_1280x1280.jpg)

**BU:** Die Leistungsfähigkeit von Drohnen hängt entscheidend von der Qualität der Bodenkontrollsysteme ab. Das professionelle GCS von TL Electronic ist ein Alleskönner.

Professionelle Steuerungssysteme müssen im harten Alltag mehr aushalten als die Drohne selbst – denn sie sichern den Betrieb unter allen Bedingungen. Mehr noch: Die Leistungsfähigkeit der Drohne hängt entscheidend von der Qualität der Bodenkontrollsysteme, der Ground Control Stations (GCS) ab. Damit sich komplexe Drohnenoperationen bei den unterschiedlichen Einsatzbedingungen optimal steuern

lassen, zeichnen sich moderne Controller wie die GCS-Serie von TL Electronic durch besondere Kernmerkmale aus. Dazu zählen Konnektivität, niedrige Latenzzeit, Widerstandsfähigkeit, Sicherheitsmerkmale, Batterielebensdauer, Bedienfreundlichkeit sowie bei Sonnenlicht ablesbare Touchscreens. Die Experten von TL Electronic aus Bergkirchen bei München kennen die vielfältigen Herausforderungen und ihre Unterschiede. Das Unternehmen der Winmate-Gruppe aus Bergkirchen bei München stellt kompakte und mobile Ground Control Stations (GCS) mit Displaydiagonalen von 5 bis 15,6 Zoll her. Der Rugged Handheld Controller G101TG wurde z.B. speziell als robuste Bodenkontrollstation für zivile und militärische Anwendungen entwickelt. Es trotzt auch extremen Bedingungen wie Temperatur, Staub, Feuchtigkeit oder Vibrationen und arbeitet dabei z.B. in der Landwirtschaft hochpräzise. Im Betriebstemperaturbereich von -10 bis +50°C erbringt die Steuerung gleichbleibend zuverlässige Leistungen. Das G101TG hält Schock, Vibrationen und Stürzen aus 1,2 Metern stand, die nach dem hohen Militärstandard MIL-STD-810H Methode 516.6 gemessen wurden. Darüber hinaus verfügt die Steuereinheit über die hohe Schutzart IP65 gemäß der internationalen Norm DIN EN 60529 (IEC 60529) und ist somit vollständig staubdicht und strahlwassergeschützt. Die Prüfung erfolgt mit Feinstaub (Talkumpuder) der Korngrößen zwischen ca. 1 und 75 Mikrometer und ist das Maximum für Festkörper. Beim Wasserstrahl-Test hält die Ground Control Station G101TG einem Wasserdruck von 30 kPa aus 3 Meter Entfernung stand.



(Bild: 25100084\_0\_03-Ground-Control-Station-G101TG.jpg)

**BU:** Die Ground Control Station G101TG bietet eine geringe Latenz mit hardwarebasierter IT-Sicherheit sowie OPAL-SSDs für verschlüsselte Datenspeicherung.

**Echtzeitverarbeitung gesichert**

Ein zentraler Punkt ist die niedrige Latenzzeit – etwa beim Streaming von Videobildern in Echtzeit – sowie die Integration sicherheitsrelevanter Funktionen wie TPM-ICs (Trusted Platform Module Integrated Circuit), also hardwarebasierte IT-Sicherheit sowie OPAL-SSDs für verschlüsselte Datenspeicherung. Diese Aspekte sind insbesondere bei sensiblen Anwendungen, etwa in der Katastrophenhilfe oder im militärischen Bereich, von hoher Bedeutung. Zudem lässt sich bei der Bodenkontrollstation G101TG kundenspezifische Hardware einbetten. Bei Ground Control Statins ist die Rechengeschwindigkeit entscheidend, damit die Steuerung große Datenmengen in Echtzeit verarbeitet und so genaue, schnelle Reaktionen der Drohne erfolgen. Eine hohe Latenz, also die Zeit, die ein Befehl vom Controller zur Drohne und wieder zurück benötigt, kann die Entscheidungsfindung verzögern und die Ausführung beeinträchtigen. Solche Verzögerungen reduzieren nicht nur die Effizienz der Drohnenoperationen, sondern riskieren die Sicherheit für Mensch und Umfeld. Es muss also eine geringe Latenzzeit erreicht und gleichzeitig eine hohe Verarbeitungsleistung aufrechterhalten werden, was eine zentrale Herausforderung bei Drohnensystemen darstellt.



(Bild: 1669298557\_Winmate\_Remote control drone\_S101TG-GCS.jpg)

**BU:** Der Intel Tiger Lake Prozessor des G101TG dekodiert per Software hochauflösende Videoformate wie H.264, H.265 oder MJPEG in Echtzeit – ideal für Anwendungen wie Teleoperation und Überwachung.

Die Bodenkontrollstation G101TG bietet eine solche geringe Latenz in Kombination mit der starken CPU-Rechenleistung (CPU, Central Processing Unit). Der leistungsstarke Prozessor Tiger Lake Core i5-1135G7 Prozessor von Intel verfügt über einen integrierten Video-Software-Decoder für hochauflösende Echtzeit-Videowiedergabe. Damit werden die

Videodaten von den Teleoperations-Kameras dekomprimiert und verarbeitet. Ein Hardware-Decoder nutzt dedizierte Chips oder spezialisierte Komponenten zur Umwandlung der Videodaten – im Gegensatz dazu verarbeitet ein Software-Decoder die komprimierten Videoformate rein über die CPU.

Dabei decodiert die Software komprimierte Video-Stream-Formate wie H.264, H.265 oder MJPEG in Rohdaten auf die CPU des Controllers.

Das Extra ist wichtig, denn: Drohnen, ob im manuellen oder im autonomen Betrieb, verfügen über eingebaute Kameras für maschinelles Sehen, zur Umgebungs- und Objekterkennung, Navigation oder Qualitätsprüfung. Durch den softwarebasierten Decoder werden diese Bilddaten im Controller in Echtzeit verarbeitet, so dass der Anwender schneller und besser Entscheidungen treffen kann. Diese Technik ist entscheidend für die Manövrierfähigkeit, um z.B. den stabilen Flug der Drohne in schwierigen, dynamischen Umgebungen, wie enge Räume, starker Wind und Hindernissen zu sichern. Selbst wenn die Drohne über ein fortschrittliches Flugstabilisierungssystem und adaptive Steuerungsalgorithmen verfügt, profitieren Anwender von der Echtzeitverfolgung und Zielerfassung durch hochauflösender Videoübertragung. Zudem lässt sich der Software-Decoder leicht durch Updates oder Konfigurationen an neue Videoformate anpassen und ist so flexibler als bei Hardware-Decodern.



(Bild: Product-Rugged-Portable-Controller-Global-EN-L3-I.jpg)

**BU:** Der G156AD-SUIT von TL Electronic im Schutzgehäuse erfüllt die Normen MIL-STD-810H und ist für extreme Umgebungsbedingungen ausgelegt sowie zugelassen für Militäranwendungen.

### **Klarer Blick, präzise Kontrolle**

Im Steuergerät selbst ist eine 2 Megapixel-Kamera frontseitig integriert. Mit seinem reflexionsarmen 10,1-Zoll-Multi-Touch-Display (ca. 26 cm) bietet der G101TG auch unter

starker Sonneneinstrahlung hervorragende Ablesbarkeit – dank 800 cd/m<sup>2</sup> Leuchtdichte serienmäßig. Für besonders anspruchsvolle Umgebungen ist sogar eine Variante mit bis zu 1750 cd/m<sup>2</sup> erhältlich. Das Display lässt sich aus fast jedem Winkel betrachten – bis zu 85 Grad von der senkrechten Sichtachse aus – und der Bildinhalt bleibt klar erkennbar. Das projiziert-kapazitive Touchpanel ist handschuhbedienbar und damit prädestiniert für den Einsatz im freien Feld.

Das Display im 16:10-Format entspricht dem natürlichen Sichtfeld des Menschen – eine Eigenschaft, die laut Studien die visuelle Erfassung verbessert. In Kombination mit der hohen Auflösung von 1920×1200 Pixeln sorgt es für die präzise Darstellung von Telemetriedaten, Karten und Kamerafeeds – und damit für mehr Kontrolle, Sicherheit und Effizienz bei der Steuerung unbemannter Systeme.

Über die zahlreichen Schnittstellen lässt sich die GCS-Serie von TL Electronic leicht in den Prozess z.B. verschiedener Inspektionsszenarien integrieren und Anwender können optimal mit der Drohne kommunizieren. Dafür stehen zwei Micro-HDMI-Interfaces, eine USB-2.0-Schnittstelle, ein M8-LAN-Stecker für Fast Ethernet mit 10/100 MBps bis maximal 250 MBps sowie ein Micro-SD-Karten-Slot zur Verfügung. Maximale Performance und Datenaustausch in Echtzeit sichern darüber hinaus die kabellose Kommunikationsmöglichkeiten per WLAN nach IEEE 802.11 a/b/g/n im Frequenzband 2,4 GHz bzw. 5 GHz, Bluetooth 5.0 sowie auf Wunsch über verschiedene Telekommunikationsnetze der vierten und fünften Generation (4G/5G LTE). Das integrierte GPS-Modul ermöglicht zusätzlich z.B. die Lokalisierung des Standorts.

### **Alles im Griff: Zahlreiche Bedienelemente**

Professionelle UAV-Operatoren wissen: Wenn es auf Reaktionsschnelligkeit und Prozesssicherheit ankommt, sind physische Bedienelemente durch nichts zu ersetzen. Der G101TG überzeugt daher mit einer Vielzahl klar definierter, ergonomisch angeordneter Steuerelemente, die sich auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen und mit Handschuhen zuverlässig betätigen lassen.

Auf beiden Frontseiten des robusten Gehäuses stehen dem Nutzer insgesamt zur Verfügung:

- 2 Joysticks
- 3 Roller Switches
- 2 Zwei-Positions-Kippschalter
- 9 frei belegbare Funktionstasten auf der Frontseite
- 2 rückseitige Steuerknöpfe



- sowie ein Power-Button

Anwender können die Komponenten taktil gut unterscheiden und intuitiv ohne Blickwechsel bedienen, was die Aufmerksamkeit bei kritischen Einsätzen auf das Drohnensystem und die Umgebung lenkt.

Die umfassenden Bedienelemente haben große Vorteile: Während man z.B. bei der Überwachung eines Industrieareals mit dem linken Joystick die Kameraneigung steuert, lässt sich mit dem rechten Joystick präzise die Drohnenposition einstellen. Gleichzeitig wird mit den Roller Switches die Zoomstufe der Kamera und das Geschwindigkeitsprofil geregelt. Über eine der Funktionstasten löst man direkt ein Foto mit Zeitstempel aus – ohne Verzögerung, ohne Umwege über das Touch-Menü.

Gerade in zeitkritischen Missionen – etwa bei Such- und Rettungseinsätzen, Inspektionen unter Zeitdruck oder im sicherheitskritischen Umfeld – schaffen diese haptisch erfassbaren, fest zugewiesenen Steuerelemente einen echten Unterschied in Präzision und Effizienz.

## **Fazit**

Der Trend zu unbemannten Drohnen wird sich in den kommenden Jahren weiter verstärken. Ob Präzisionssteuerung in der Landwirtschaft, Echtzeit-Konnektivität beim Inspektionsflug oder robuste Hochseetauglichkeit: Durch die hohe Effizienz, Ergonomie und Leistungsstärke ist der Controller G101TG aus der GCS-Serie von TL Electronic die zentrale Schnittstelle und Intelligenz zwischen Menschen und allen Arten von Drohnen.

Autor: Lucian Binder ist Industrie-PC-Experte und Sales-Berater bei der TL Electronic GmbH in Bergkirchen-Feldgeding

9.162 Zeichen, Abdruck honorarfrei.

Bei Veröffentlichung bitten wir um die Zusendung eines Belegexemplars.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

TL Electronic GmbH  
Bgm.-Gradl-Str. 1  
85232 Bergkirchen-Feldgeding  
Deutschland  
Telefon +49 (0)8131 33204-0  
Telefax +49 (0)8131 33204-150  
E-Mail: [info@tl-electronic.de](mailto:info@tl-electronic.de)  
[www.tl-electronic.de](http://www.tl-electronic.de)

Hintergrundinformation für Redaktionen:

Die TL Electronic GmbH mit Hauptsitz in Bergkirchen bei München entwickelt, fertigt und vertreibt industrielle Computer-Systeme für innovative und anforderungsintensive Branchen. Produkte von TL Electronic stehen für Langlebigkeit, Zuverlässigkeit und Kosteneffizienz – wobei individuelle Lösungen passgenau für den Bedarf den entscheidenden Mehrwert liefern.

Über 40 Jahre Erfahrung sind neben den erfahrenen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen das wertvollste Firmenskapital. TL Electronic steht dafür, am Puls der Zeit zu sein, die Chancen der Digitalisierung und Globalisierung zu nutzen, und dennoch den persönlichen Kundenkontakt außergewöhnlich intensiv zu pflegen. Durch eine hochkompetente Beratungs- und Service-Kombination vor, während und nach der Kaufentscheidung.

Die TL Electronic agiert europaweit – mit Hauptsitz in Deutschland und Niederlassungen in Österreich und Italien.