

IMU (Inertial Measurement Unit)

■ 概要

M-G354PDは、6自由度（：角速度3軸および加速度3軸）の小型慣性計測ユニット(IMU)であり、高精度補正技術により高安定、高精度を実現しています。各種補正パラメータはIMU内のメモリに記憶され、アプリケーション上では電源投入後、自動的に出力される計測データに反映されます。また、ホストとの通信は汎用性の高いSPI/UARTをサポートしており、慣性計測を実現するためのユーザーの技術上の導入障壁を緩和させ、少ない設計工数でアプリケーションへの慣性運動解析や制御の実装を可能にします。
本 IMU の高安定、高精度、小型といった特長は、産業・工業システムの幅広い用途において、新しい応用やアプリケーションの差別化を容易にします。

■ 特長

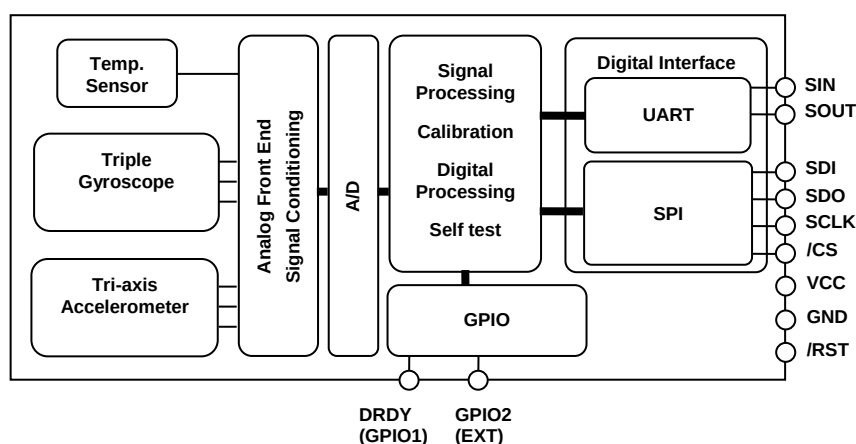
- 小型・軽量 Small Size, Lightweight : 24x24x10mm, 10grams
- 高精度、高安定 Low-Noise, High-stability
 - ジャイロバイアス安定性 Gyro Bias Instability : 3 deg/hr
 - 角度ランダムウォーク Angular Random Walk : 0.2 deg/√hr
- 初期 0 点バイアス偏差 Initial Bias Error : 0.1 deg/s (1σ)
- 6 軸センサー: 6 Degree Of Freedom
 - 3 軸ジャイロセンサー-Triple Gyroscope : ±450 deg/s,
 - 3 軸加速度センサー-Tri-Axis Accelerometer : ±5 G
- 16/32bit の高分解能出力 16/32bit data resolution
- デジタルシリアルインターフェース digital serial interface : SPI / UART
- 内部補正された精度、バイアス、軸間精度 Calibrated Stability (Bias, Scale Factor, Axial alignment)
- データ出力レート Data output rate : ~2k Sps
- 外部トリガ入力/外部カウンタリセット入力 External Trigger Input / External Counter Reset Input
- 校正温度範囲 Calibration temperature range : -40°C to +85°C
- 動作温度範囲 Operating temperature range : -40°C to +85°C
- 電源電圧 Single Voltage Supply : 3.3 V
- 低消費電力 Low Power Consumption : 18mA (Typ.)



■ アプリケーション

- アンテナ制振 Antenna and Platform Stabilization
- カメラジンバル Camera Gimbals
- モーション解析・制御 Motion analysis and control
- ナビゲーションシステム Navigation systems
- 振動制御・安定化 Vibration control and stabilization
- ポインティングおよびトラッキングシステム Pointing and tracking systems

■ ブロックダイアグラム



M-G354PD

■ 主要仕様

T_A=25°C, VCC=3.3V, angular rate=0 deg/s, $\leq \pm 1G$, unless otherwise noted.

Parameter	Test Conditions / Comments	Min	Typ	Max	Unit
GYRO SENSOR					
Sensitivity					
Dynamic Range			± 450		deg/s
Scale Factor	16bit	Typ-0.2%	0.016	Typ+0.2%	(deg/s)/LSB
Temperature Coefficient	1 σ , -40°C $\leq$ T _A $\leq$ +85°C		15		ppm/°C
Nonlinearity	$\leq \pm 300$ dps		0.05		% of FS
	$\geq \pm 300$ dps		0.2		
Misalignment	1 σ , Axis-to-axis, $\Delta = 90^\circ$ ideal		0.02		deg
Bias					
Initial Error	1 σ , -40°C $\leq$ T _A $\leq$ +85°C		0.1		deg/s
Temperature Coefficient (Linear approximation)	1 σ , -40°C $\leq$ T _A $\leq$ +85°C		0.0005		(deg/s)/°C
Bias Instability	Average		3		deg/hr
Angular Random Walk	Average		0.2		deg/ $\sqrt{\text{hr}}$
Linear Acceleration Effect	Average		0.005		(deg/s)/G
Noise					
Noise Density	Average, f = 10 to 20 Hz		0.002		(deg/s)/ $\sqrt{\text{Hz}}$, rms
Frequency Property					
3 dB Bandwidth			200		Hz
ACCELEROMETERS					
Sensitivity					
Dynamic Range		± 5			G
Scale Factor	16bit	Typ-0.2%	0.2	Typ+0.2%	mG/LSB
Temperature Coefficient	1 σ , -40°C $\leq$ T _A $\leq$ +85°C		15		ppm/°C
Nonlinearity	1 σ , $\leq 1G$, Best fit straight line		0.1		% of FS
Misalignment	1 σ , Axis-to-axis, $\Delta = 90^\circ$ ideal		0.01		Deg
Bias					
Initial Error	1 σ , -40°C $\leq$ T _A $\leq$ +85°C		5		mG
Temperature Coefficient (Linear approximation)	1 σ , -40°C $\leq$ T _A $\leq$ +85°C		0.02		mG/°C
Bias Instability	Average		0.07		mG
Velocity Random Walk	Average		0.03		(m/sec)/ $\sqrt{\text{hr}}$
Noise					
Noise Density	Average, f = 10 to 20 Hz		0.06		mG/ $\sqrt{\text{Hz}}$, rms
Frequency Property					
3 dB Bandwidth			200		Hz
TEMPERATURE SENSOR					
Scale Factor *1*2	Output = 2634(0x0A4A) @ +25°C		-0.0037918		°C/LSB

*1) 内部温度補正のためのリファレンスであり、内部温度の絶対値を保証するものではありません。

*2) 温度上位 16bit(TEMP_HIGH)におけるスケールファクターです。

注) 仕様値は工場出荷時の校正値に基づいており、使用状況に応じて値が変化する場合があります。

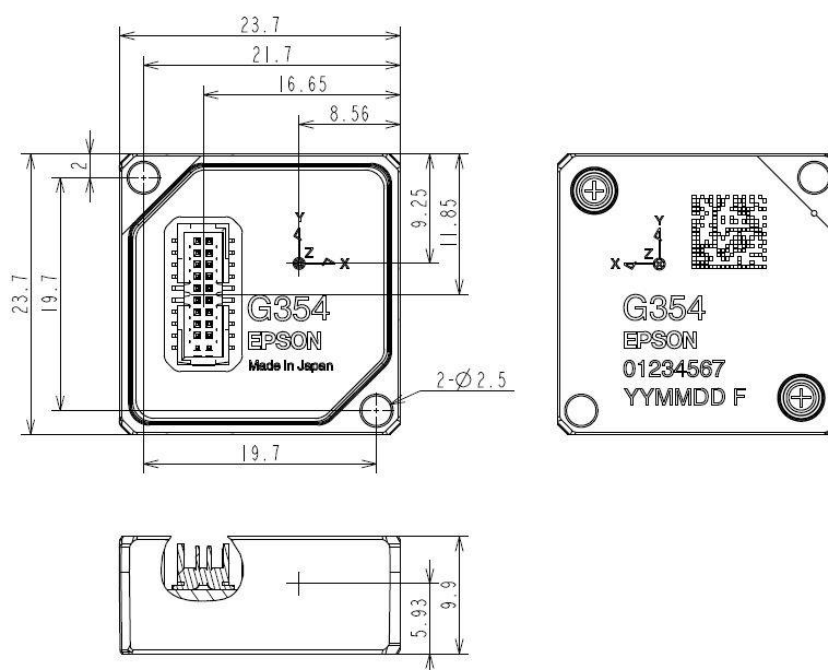
注) Typ 仕様値は平均値または 1 σ 値です。

注) 特記ない場合、Max / Min 仕様値は、設計値または工場出荷試験の最大/最小値です。

■ 推奨動作環境 RECOMMENDED OPERATING CONDITION

Parameter	Condition	Min	Typ	Max	Unit
VCC to GND		3.15	3.3	3.45	V
Digital Input Voltage to GND		GND		VCC	V
Digital Output Voltage to GND		-0.3		VCC +0.3	V
Calibration temperature range	Performance parameters are applicable	-40		85	°C
Operating Temperature Range		-40		85	°C

■ 外形図、及びセンサー軸



Outline Dimensions (millimeters)

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

本資料の内容については、予告無く変更することがあります。

1. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りいたします。
2. 本資料に掲載される応用回路、プログラム、使用方法等はあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害あるいは損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
3. 特性値の数値の大小は、数直線上の大小関係で表しています。
4. 本資料に掲載されている製品のうち「外国為替及び外国貿易法」に定める戦略物資に該当するものについては、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。
5. 本資料に掲載されている製品は、生命維持装置その他、きわめて高い信頼性が要求される用途を前提としていません。よって、弊社は本（当該）製品をこれらの用途に用いた場合のいかなる責任についても負いかねます。
6. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

©SEIKO EPSON CORPORATION 2018

セイコーエプソン株式会社

MSM 推進プロジェクト

〒399-0293 長野県諏訪郡富士見町富士見 281
TEL: 0266-61-0614
FAX: 0266-61-2045

2018 年 2 月作成
Rev.20180228