# СООБЩЕНИЯ И ТОПИКИ ДЛЯ РАБОТЫ С UNITREE H1

## Что такое LowCmd и LowState?

* **LowCmd** — это **сообщение, которое вы отправляете роботу**.  
  → Вы говорите: «Мотор №3, повернись на 0.5 радиан с такой жёсткостью!»
* **LowState** — это **ответ от робота**, в котором он рассказывает:  
  → «Вот мои текущие углы, скорости, температуры, данные с гироскопа и т.д.»

Эти сообщения работают на **низком уровне (low-level)** — вы управляете моторами напрямую, без абстракций вроде «идти вперёд».

## Структура LowCmd — команда для робота

uint8[2] head   
uint8 level\_flag   
uint8 frame\_reserve   
uint32[2] sn   
uint32[2] version   
uint16 bandwidth   
MotorCmd[20] motor\_cmd → \*\*Команды для 20 моторов\*\* (главное поле!)  
BmsCmd bms\_cmd   
uint8[40] wireless\_remote   
uint8[12] led   
uint8[2] fan   
uint8 gpio   
uint32 reserve   
uint32 crc → Контрольная сумма

### Что внутри MotorCmd (один мотор)?

uint8 mode   
float32 q → Целевой угол (в радианах). Например: 0.0 = нейтраль, 1.0 ≈ 57°  
float32 dq → Целевая скорость вращения (рад/с). Обычно 0.  
float32 tau → Целевой момент (Н·м). Используется в режиме 1.  
float32 kp → "Жёсткость" — насколько сильно мотор сопротивляется отклонению от угла `q`  
float32 kd → "Амортизация" — насколько сильно мотор тормозит при движении  
uint32[3] reserve

Пример:  
Если вы хотите, чтобы мотор держал угол 0.3 рад и был “упругим”, как пружина:

mode = 10  
q = 0.3  
dq = 0.0  
kp = 50.0  
kd = 2.0

## Структура LowState — состояние робота

uint8[2] head   
uint8 level\_flag   
uint8 frame\_reserve   
uint32[2] sn   
uint32[2] version   
uint16 bandwidth   
IMUState imu\_state → \*\*Данные с гироскопа и акселерометра\*\*  
MotorState[20] motor\_state → \*\*Состояние всех 20 моторов\*\*  
BmsState bms\_state   
int16[4] foot\_force   
int16[4] foot\_force\_est   
uint32 tick   
uint8[40] wireless\_remote   
uint8 bit\_flag   
float32 adc\_reel   
int8 temperature\_ntc1/2   
float32 power\_v   
float32 power\_a   
uint16[4] fan\_frequency   
uint32 reserve   
uint32 crc

### Что внутри MotorState (один мотор)?

uint8 mode → Текущий режим мотора  
float32 q → Текущий угол (рад)  
float32 dq → Текущая скорость (рад/с)  
float32 ddq → Ускорение (редко используется)  
float32 tau\_est → Оценка момента, который сейчас приложен  
float32 q\_raw → "Сырой" угол (до фильтрации)  
float32 dq\_raw → "Сырая" скорость  
int8 temperature → Температура мотора (°C)  
uint32 lost → Сколько пакетов потеряно для этого мотора

### Что внутри IMUState?

float32 quaternion[4] → Ориентация робота в пространстве: [w, x, y, z]  
float32 gyroscope[3] → Угловая скорость: [ωx, ωy, ωz] (рад/с)  
float32 accelerometer[3]→ Ускорение: [ax, ay, az] (м/с²)  
float32[3] rpy  
int8 temperature

## Как это использовать? (Кратко)

* Чтобы **управлять моторами** → публикуйте в топик **/lowcmd**, заполняя motor\_cmd[i].
* Чтобы **читать состояние** → подписывайтесь на **/lowstate**, читайте **motor\_state[i].q**, **imu\_state.gyroscope** и т.д.