

Hall sensor

Minwoo Jung

March 17, 2023

1 Introduction

Height level sensors for vehicles have been around for several years and are becoming increasingly popular as more vehicles incorporate electronic systems for suspension control and other functions. The basic idea behind a height level sensor is to measure the distance between the vehicle's chassis and the ground, which can be used to adjust the vehicle's suspension system and maintain a consistent ride height.

The concept of height level sensors can be traced back to the early days of the automobile, where some vehicles were equipped with manual leveling systems that allowed the driver to adjust the suspension manually. However, with the advent of electronic control systems, the use of sensors has become more common.

There are several types of sensors that can be used for height level measurement, including ultrasonic sensors, laser sensors, infrared sensors, and potentiometer sensors. Each type of sensor has its own advantages and disadvantages, and the choice of sensor will depend on factors such as cost, accuracy, and environmental conditions.

One of the primary applications of height level sensors is in suspension control systems. By measuring the vehicle's height level and making adjustments to the suspension system, these systems can improve handling and stability, and provide a more comfortable ride for passengers. Height level sensors can also be used for load leveling, where they can detect changes in the weight distribution of the vehicle and adjust the suspension to maintain a level ride.

In addition to suspension control, height level sensors can be used for other applications as well. For example, some vehicles are equipped with headlight leveling systems that adjust the angle of the headlights based on the vehicle's height level, to prevent blinding oncoming drivers.

Overall, height level sensors are an important component of modern vehicle electronic systems. They provide valuable information that can be used to improve handling, stability, and safety, and are becoming increasingly common in a wide range of vehicles.

A height level sensor for a vehicle is a device that measures the distance between the vehicle's chassis and the ground. This information is important for a variety of applications, such as:

Suspension control: The height level sensor can be used to adjust the vehicle's suspension system to maintain a consistent ride height, which can improve handling and stability.

Load leveling: The sensor can be used to detect changes in the weight distribution of the vehicle and adjust the suspension to maintain a level ride.

Headlight leveling: Some vehicles are equipped with headlight leveling systems that adjust the angle of the headlights based on the vehicle's height level, to prevent blinding oncoming drivers.

There are several types of height level sensors that can be used for vehicles, including:

Ultrasonic sensors: These sensors use high-frequency sound waves to measure the distance between the vehicle's chassis and the ground.

Laser sensors: These sensors use a laser beam to measure the distance between the vehicle and the ground.

Infrared sensors: These sensors use infrared light to measure the distance between the vehicle and the ground.

Potentiometer sensors: These sensors use a rotary potentiometer to measure changes in the suspension system and calculate the vehicle's height level.

The choice of sensor will depend on factors such as cost, accuracy, and environmental conditions. For example, ultrasonic sensors may be less accurate in wet or snowy conditions, while laser sensors may be more expensive than other options. Ultimately, the goal of a height level sensor is to provide accurate and reliable information to the vehicle's suspension and other systems, to ensure a safe and comfortable ride.

1.1 시스템 특징

스마트 가든 플랫폼은 관개제어기, 게이트웨이, 서버로 구성되어 있다. 관개제어기는 토양 환경을 모니터링 할 수 있는 센서부, 토양 환경 변화를 감지하여 능동적으로 관개시스템을 제어할 수 있는 제어부, 외부충격 방지와 방수를 위한 기구부로 구성된다.

Table 1: Communication Basic Parameters

PARAMETERS	content
Protocol	Modbus RTU
Data bits	8 bit
Parity	No
Stop bit	1 bit
Error checking	CRC (redundant loop code)
Baud rate	2400 bps/ 4800 bps/ 9600 bps can be set factory defaults to 9600 bps

1.2 관개제어기

센서부는 영양분(NPK), 전기전도성(EC), 온습도, 산성도(pH)와 같은 토양센서를 포함하고 있다. 센서와 관개제어기는 RS-485 MODBUS 프로토콜을 기반으로 연결되어 있다. 관개제어기에 연결 가능한 센서 개수는 최대 4개이다. 센서에서 수집된 토양 정보는 게이트웨이로 전송된다. 관개제어기는 유비노스 운영체제가 탑재되어 있다. 유비노스 운영체제는 관개제어기는 게이트웨이와 데이터 송수신을 위해서 블루투스(BLE) 프로토콜을 지원한다.

1.2.1 하드웨어 구조

관개제어기의 하드웨어는 데이터 처리와 블루투스 통신을 위한 MCU, 솔레노이드 제어를 위한 Relay, 토양 센서 데이터 수집을 위한 RS-485 트랜시버로 구성되어 있다. 센서와 솔레노이드 전원은 DC-12V 입력을 인가한다. RS-485 트랜시버는

1.2.2 RS-485 통신환경

RS-485 통신은 송/수신을 동시에 할 수 없는 반이중(Half-duplex) 방식을 채택하고 있어서 트랜시버에 RX와 TX를 커트콜하는 핀이 있다. 또한 데이터 전송 거리는 최대 1.2km로 장거리 전송이 가능하다. 일반적으로 100kbps 전송 속도에서 약 1.2km 전송거리를 가지며, 10Mbps 전송 속도로 올리면 전송거리가 12m로 줄어든다. RS-485통신은 하나의 노드에 여러 대의 장비를 병렬로 연결할 수 있는 멀티드랍(Multi-drop)이 가능하다.

1.2.3 메시지구조

MODBUS는 산업용 표준 직렬 통신 프로토콜이다. MODBUS는 마스터와 슬

Table 2: Register Address

Register Address	PIC Configuration Address	content	Operation
0002H	40003	Soil humidity	Read-Only
0003H	40004	Soil temperature	Read-Only
0100H	40101	Device Address	Read-Write
0101H	40102	Baud Rate	Read-Write

레이브 프레임워크로 구성되어 있다. 슬레이브는 고유 주소를 가진다. 토양 센서에서 제공하는 MODBUS 기본 파라미터는 표1과 같다. 표2는 센서의 레지스터 주소값을 보여주고 있다. 레지스터 주소값을 기반으로 센싱 데이터를 요청할 수 있고, 센서 고유 아이디와 전송속도를 변경할 수 있다.

1.3 게이트웨이

게이트웨이는 다수의 관개제어기로부터 토양 데이터를 수집하고, MQTT 프로토콜을 기반으로 서버로 데이터를 전송한다. 게이트웨이의 멀티태스킹을 위해서 유비노스 운영체제를 탑재하였다.

1.4 서버

서버는 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) 브로커와 데이터베이스로 구성되어 있다. MQTT는 publish/subscribe/broker를 사용하는 프로토콜로서 subscriber는 토픽을 구독하기 위한 목적,publisher는 토픽을 발행하기 위한 목적으로 broker와 연결된다.