

# HART-протокол



- **HART-протокол** — цифровий промисловий протокол передавання даних розроблений фірмою Rosemount Fischer (США) в середині 80-х років. З 90-х років він був доопрацьований і став загально визнаним відкритим стандартом комунікації, що дозволяє обмінюватися інформацією між інтелектуальними давачами та приладами.
- На лютий 2009 року доступна специфікація версії HART 7.1, що підтримує технологію бездротової передачі даних.

- HART протокол використовує принцип частотної модуляції для обміну даними на швидкості 1200 біт.
- Для передачі логічної "1" HART використовує один повний період частоти 1200 гц, а для передачі логічного "0" - два неповних періоду 2200 Гц. HART складова накладається на струмовий петлю 4-20 мА. Оскільки середнє значення синусоїди за період одно "0", то HART сигнал ніяк не впливає на аналоговий сигнал 4-20 мА. ? HART протокол побудований за принципом "головний - підлеглий", тобто польове пристрій відповідає за запитом системи. Протокол допускає наявність двох керуючих пристроїв (керуюча система і комунікатор).

# Архітектура HART

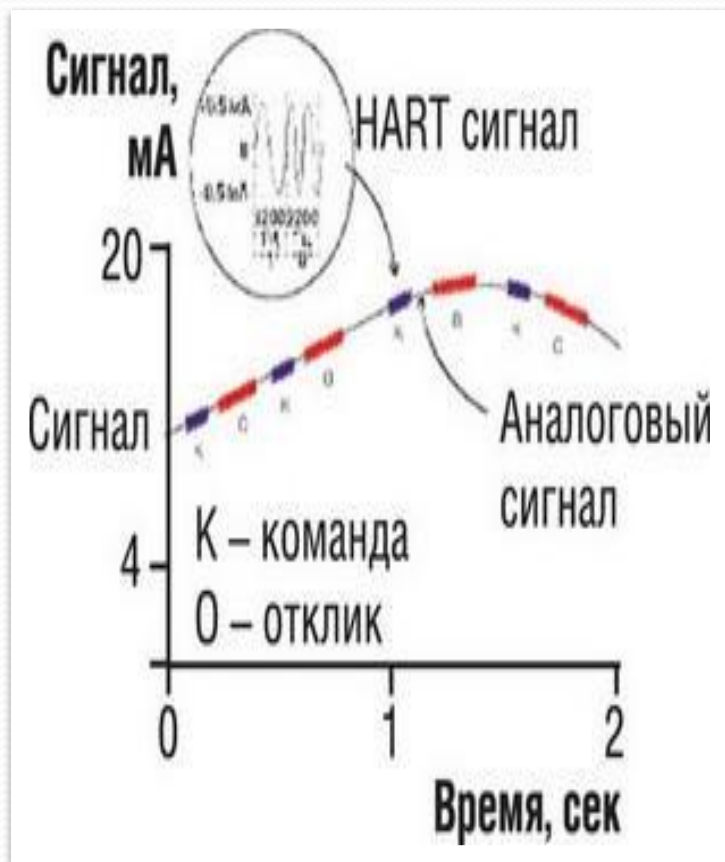
Протокол HART може застосовуватися в двох режимах підключення.

Один являє собою з'єднання «точка» - «точка», і застосовується в системах з одним відомим пристроєм і максимум двома провідними. Провідним пристроєм може бути пристрій зв'язку з об'єктом або програмований логічний контролер. В якості вторинного - HART-термінал або будь-яке інше пристрій з HART-модемом. Передача інформації може здійснюватися в обох напрямках, причому передача аналогової інформації з цього ж каналу не переривається.

Другий тип підключення - «шина» передбачає з'єднання один з одним до 15 ведених пристроїв з тими ж двома провідними пристроями. У цьому випадку передбачається обмін тільки даними в цифровій формі. Причому, в ланцюзі контролерів передбачений додатковий джерело струму, що забезпечує по 4 мА на кожного споживача.



# Метод передачі даних протоколу HART



У HART-протоколі цифрову інформацію передають шляхом зміни несучої частоти аналогового сигналу. Для передачі цифрового сигналу на аналоговий сигнал накладають частоти: 1200 Гц, що відповідає логічній одиниці, або 2200 Гц, що відповідає логічному нулю. Швидкість передачі становить 1200 біт в секунду.

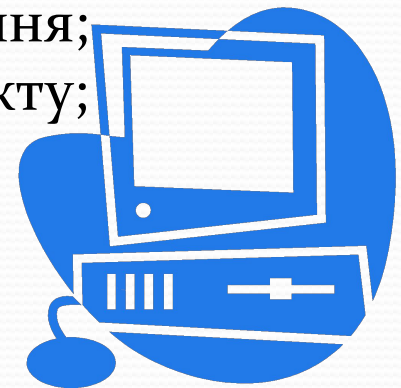
# Команди HART-протоколу

- Універсальні - основні команди, підтримувані веденими пристроями. Використовуються для зчитування стандартних, загальних для всіх пристроїв параметрів, таких як тип пристрою, діапазон вимірювань, поточне значення та ін.
- Стандартні - використовуються практичних у всіх HART-пристроях команди. Налаштовують роботу пристроїв. Наприклад, запис / зчитування стандартних і приладових параметрів.
- Специфічні - команди настройки специфічних, індивідуальних параметрів будь-якого пристрою, наприклад, калібрування ультразвукового датчика або зчитування базових даних приладу.



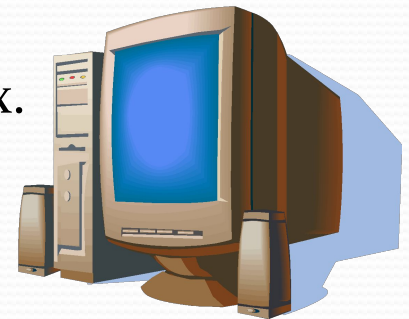
# УНІВЕРСАЛЬНІ

- Прочитати виробника і тип пристрою;
- Прочитати головну змінну (ДП), одиниці виміру;
- Прочитати поточне значення і відсоток від діапазону;
- Прочитати до чотирьох зумовлених змінних;
- Прочитати / записати 8-символьний ідентифікатор і 16-символьне опис;
- Прочитати / записати 32-символьне повідомлення;
- Прочитати діапазон значень пристрою, од. вимірювання і час вибірки;
- Прочитати серійний номер датчика і обмеження;
- Прочитати / записати останній шифр комплекту; пристроїв;
- Записати адресу запиту



# СТАНДАРТНІ

- Прочитати вибірку з максимум чотирьох динамічних змінних;
- Записати константу часу вибірки;
- Записати діапазон значень пристрої;
- Калібрувати (установка нуля, діапазону);
- Встановити постійне значення вихідного струму;
- Виконати самотестування;
- Виконати перезапуск;
- Встановити ДП в нуль;
- Записати одиниці виміру ДП;
- Скинути значення ЦАП і коеф. посилення;
- Записати функцію перетворення (кв. Корінь і ін);
- Записати серійний номер датчика;
- Прочитати / записати установки динамічних змінних.





# СПЕЦИФІЧНІ

- Прочитати / записати рівень обрізки малих значень;
- Пуск, зупинка або загальний скидання;
- Прочитати / записати фактор точності калібрування;
- Прочитати / записати інформації про матеріали і будівництво;
- Калібрувати сенсор;
- Включити ПІД-регулятор;
- Встановити задане значення ПІД-регулятора;
- Характеристика вентиля;
- Заданий значення вентиля;
- Межі переміщення;
- Одиниці виміру користувача;
- Інформація локального дисплея.



Дякую за увагу

**HART**<sup>®</sup>  
FIELD-COMMUNICATION-PROTOCOL

