

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:  
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ВЫПУСК 27**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
16 – 17 мая 2023 г.*

**ЧАСТЬ IV**

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк  
2023**

22 апреля 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 125-128. – EDN DQMGLT.

3. Платонова, С. В. Технико-экономическое обоснование при выборе фундамента / С. В. Платонова // Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России : Труды II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Новокузнецк, 08–10 октября 2019 года / Под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина, Е.А. Алешиной, О.В. Матехиной, Е.А. Благиных. – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2019. – С. 244-246. – EDN JXBSBC.

4. Куцуба, Е. А. Достоинства и недостатки применения стеклопластиковой арматуры в строительстве / Е. А. Куцуба, Д. А. Завьялов // Академическая публицистика. – 2022. – № 6-1. – С. 120-125. – EDN UHUJTG.

5. Голикова, Я. А. Применение изделий из композитных материалов в качестве армирования несущих элементов зданий и сооружений / Я. А. Голикова // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2022. – № 1. – С. 540-543. – EDN FHIBZH.

6. Платонова, С. В. Экологические приоритеты в проектировании частного сектора / С. В. Платонова // Экология и жизнь : Материалы XVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 26–27 ноября 2009 года / под редакцией: В.В. Арбузова. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2009. – С. 97-100. – EDN TUURAN.

7. Гаранжа, И. М. Эффективная инновационная технология возведения монолитной фундаментной плиты / И. М. Гаранжа, А. В. Танасогло, С. А. Фоменко // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 12(96). – С. 555-571. – EDN DFMJRJ.

УДК 622.6

## **СЧИТЫВАНИЕ ТЕКУЩИХ И НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗ ТЕПЛО- ВОДОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА НА ПРИМЕРЕ АВЕКТРА Д**

**Зелянякас Д.В., Зоря И.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: brotok2001@yandex.ru*

Автоматизация – это процесс, при котором функции управления и контроля осуществляются методами и средствами автоматики[1]. Чтобы не использовать для каждого тепловодоизмерительного прибора собственное ПО было принято решение сделать универсальное ПО которое будет поддерживать большое количество тепловодоизмерительных приборов. В данной статье будет рассмотрена часть драйвера на один из таких приборов.

Ключевые слова: драйвер, авектра, настроечные параметры, текущие значения.

*Тепловой пункт (ТП)* – это помещение с комплектом оборудования, расположенное в обособленном помещении здания, состоящее из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединения этих установок к тепловой сети, позволяющее обеспечивать учет и регулирование расхода тепловой энергии и теплоносителя, управлять режимами теплоснабжения, изменять температурный и гидравлический режимы в сетях внутреннего теплоснабжения [2].

Тепловые пункты делятся на ИТП и ЦТП.

*Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)* - тепловой пункт, предназначенный для присоединения к тепловым сетям, как правило, по независимой схеме систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических теплоиспользующих установок одного здания или его частей

*Центральный тепловой пункт (ЦТП)* - тепловой пункт, предназначенный для присоединения к тепловым сетям систем теплоснабжения одного объекта капитального строительства, состоящего из двух и более зданий (строительных объемов).

Назначение тепловых пунктов заключается в следующем:

1. Прием тепла от источника: тепловые пункты предназначены для приема тепловой энергии от центрального источника, такого как котельная или тепловая электростанция. Они обеспечивают подключение системы теплоснабжения к центральной сети [3].

2. Регулирование температуры и давления: тепловые пункты оснащены специальными арматурными узлами, такими как запорные и регулирующие клапаны, смесительные устройства и насосы. Они позволяют регулировать температуру и давление в системе теплоснабжения для обеспечения оптимальных условий для потребителей.

3. Распределение тепла: основная функция тепловых пунктов заключается в распределении тепла между потребителями тепла. В зависимости от типа системы, тепловые пункты могут быть оборудованы скоростными или пластинчатыми теплообменниками или смесительными устройствами.

4. Учет и контроль: тепловые пункты могут включать счетчики тепла и системы учета, которые позволяют контролировать и оценивать расход тепловой энергии. Это важно для обеспечения правильной оплаты теплоснабжения и контроля его использования.

Для оптимизации процесса снятия показаний с тепловодоизмерительных приборов было принято решение создать систему, которая может работать со всеми видами тепловодоизмерительных приборов.

Задачей, которая решается в данной статье, является написание драйвера для тепловодоизмерительного прибора, основные функции

которого рассмотрены ниже.

На рисунках 1 и 2 представлена реализация скачивания текущих значений с прибора Авектра Д. Рассмотрим подробнее, что представлено на вышеуказанных рисунках.

На рисунке 1 представлен верхний уровень считывания текущих значений прибора.

Под цифрой 1 создается класс, через который будут расшифровываться значения, приходящие из прибора.

Под цифрой 2 если началось скачивание текущих данных мы устанавливаем соединение с прибором и пишем в консоль «Установка соединения с прибором»

Под цифрой 3 происходит считывание из прибора значений и запись их в переменные, для вывода пользователю. Чтобы получить любые данные из прибора – необходимо отправить запрос этому прибору. Запрос формируется исходя из протокола обмена, который необходимо запросить у производителя или же найти в открытом доступе.

Под цифрой 4 блок отлавливания ошибок, если где-то в блоке 3 произойдет любая ошибка, то выведется сообщение о том, что при считывании текущих значений произошла ошибка.

```
0 references
public EC.Current.CurrentData GetCurrentData()
{
    1 {
        var result = new EC.Current.CurrentData()
        {
            IsNS = false,
        };
    }
    2 if (isStart)
    {
        isStart = false;
        InitWithConfiguration();
        WriteToLog(LoggerMessages.Messages.ForDevices.StartRequest(ID));
    }
    3 try
    {
        var curData = MyProtokol.GetCurrentData();
        if (curData != null)
        {
            result.DateAndTime = DateTime.Parse(curData.DataTime);
            result.Main.Vin = curData.CumulativeFlow;
            result.Main.tin = curData.T1InputTemperature;
            result.Main.tout = curData.T2OutputTemperature;
            result.Main.TimeNormWorkInSec = curData.WorkingTime;
        }
    }
    4 catch
    {
        WriteToLog(LoggerMessages.Messages.ErrorWithoutException.ErrorInCurrentData(ID));
    }
    return result;
}
```

Рисунок 1 – Основная структура получения текущих значений

На рисунке 2 происходит сама расшифровка данных по схеме «Старший Младший байт».

Это означает что прибор возвращает значение параметра 4 байтами. Первые 2 — это младшие байты, вторые 2 — это старшие байты[4]. По этой схеме сначала расшифровываются последние 2 байта, потом первые, затем они объединяются и составляют какое-либо значение после перевода из 16 системы исчисления в десятичную. Пример:

Ответ прибора 02 58 00 00

Расшифровка: 00 00 02 58 => 258 => 600

```
1 reference
public CurrentData(byte[] data)
{
    //todo: когда появятся данные, поправить десятичные значения переменных
    byte[] neededData = data.Take(4).ToArray();
    instantaneousFlow = StarshMladToInt32(neededData);

    neededData = data.Skip(4).Take(2).ToArray();
    instantaneousFlowUnit = TypeConverter.StarshMladToInt16(neededData);

    neededData = data.Skip(6).Take(4).ToArray();
    power = StarshMladToInt32(neededData);

    neededData = data.Skip(10).Take(2).ToArray();
    powerUnit = TypeConverter.StarshMladToInt16(neededData);

    neededData = data.Skip(12).Take(4).ToArray();
    cumulativeFlow = StarshMladToInt32(neededData);

    neededData = data.Skip(16).Take(2).ToArray();
    cumulativeFlowUnit = TypeConverter.StarshMladToInt16(neededData);

    neededData = data.Skip(18).Take(4).ToArray();
    cumulativeHeating = StarshMladToInt32(neededData);

    neededData = data.Skip(22).Take(2).ToArray();
    cumulativeHeatingUnit = TypeConverter.StarshMladToInt16(neededData);

    neededData = data.Skip(24).Take(4).ToArray();
    cumulativeCooling = StarshMladToInt32(neededData);

    neededData = data.Skip(28).Take(2).ToArray();
    cumulativeCoolingUnit = TypeConverter.StarshMladToInt16(neededData);

    neededData = data.Skip(30).Take(4).ToArray();
    t1InputTemperature = StarshMladToInt32(neededData);

    neededData = data.Skip(34).Take(4).ToArray();
    t2OutputTemperature = StarshMladToInt32(neededData);

    neededData = data.Skip(38).Take(2).ToArray();
    status = TypeConverter.StarshMladToInt16(neededData);

    neededData = data.Skip(40).Take(4).ToArray();
    workingTime = StarshMladToInt32(neededData);
}
```

Рисунок 2 – Расшифровка текущих значений

Далее рассмотрим скачивание настроечных параметров (рисунки 3, 4, 5). Рассмотрим подробнее рисунок 3.

В 1 блоке проверка были ли скачаны какие-то настройки до этого.

Во 2 блоке происходит само считывание настроек через метод, который мы рассмотрим далее.

В 3 блоке происходит добавление настроек в список для вывода клиенту.

```
if (DoRequestSettingsNow)
{
    1 var newSettings = RemoteDeviceConfiguration.ListOfParams.Where(x => x.CodeInSystem == 1 || x.CodeInSystem == 2).ToList();
    2 if (IsFirstDownload && newSettings.Count != RemoteDeviceConfiguration.ListOfParams.Count) // защита от лже первой загрузки.
        IsFirstDownload = false;
    var settings = MyProtokol.GetDeviceSettings();
    newSettings.Add(
        new EC.DriverConfiguration.Interface.DriverConfigurationParameter
        {
            Name = "SerialNumber",
            Description = "Заводской номер прибора",
            Value = "L" + DeviceAddress.ToString(),
            Type = ".GetType().ToString()",
            CodeInSystem = 5,
        }
    );
    3 foreach (var set in settings)
    {
        newSettings.Add(
            new EC.DriverConfiguration.Interface.DriverConfigurationParameter
            {
                Name = set.ParamName,
                Description = set.ParamDesc,
                Value = set.ParamValue,
                Type = set.ParamType.FullName,
                //CodeInSystem = set.CodeInSystem,
            }
        );
    }
}
```

Рисунок 3 – Основная структура получения настроечных параметров прибора

Рассмотрим тот самый метод получения настроек из 2ого блока (Рисунок 4). Здесь происходит создание класса для расшифровки настроек в виде списке, в котором они будут храниться

Затем метод ReadSettings формирует запрос к прибору и получает от него ответ по той же логике что и запрос на чтение текущих значений.

И в конце нужные байты передаются в класс расшифровки с разу же записываются в список настроек.

```
1 reference
public List<DeviceConfigParam> GetDeviceSettings()
{
    var deviceConfig = new List<DeviceConfigParam>();

    byte[] resbytes2 = ReadSettings();

    deviceConfig.Add(new DeviceConfigParam(resbytes2, 0, typeof(int), "Диаметр"));
    deviceConfig.Add(new DeviceConfigParam(resbytes2, 6, typeof(int), "Адрес"));
    deviceConfig.Add(new DeviceConfigParam(resbytes2, 8, typeof(int), "Тип счетчика"));
    deviceConfig.Add(new DeviceConfigParam(resbytes2, 12, typeof(int), "Версия"));
    return deviceConfig;
}
```

Рисунок 4 – Считывание и внешняя часть расшифровка настроечных параметров прибора

На рисунке 5 происходит расшифровка настроек исходя из типа переменной, который можно узнать в протоколе (int, byte).

```

4 references
public DeviceConfigParam(byte[] bytes, int startIndex, Type type, string name, string description="", int? codeInSystem = null)
{
    if (name.Length > 50)
        throw new Exception($"Сюда никогда не должны попасть! Длина полного имени для параметра \"{name}\" больше 50 символов.");
    if (description.Length > 250)
        throw new Exception($"Сюда никогда не должны попасть! Длина описания для параметра \"{name}\" больше 250 символов.");

    ParamName = name;
    ParamType = type;
    ParamDesc = description;
    ParamCodeInSystem = codeInSystem;

    switch (type.ToString())
    {
        case "System.Int32": //int
        {
            byte[] neededData = bytes.Skip(startIndex).Take(2).ToArray();
            ParamValue = TypeConverter.StarshMladToInt16(neededData).ToString();
        }
        break;
        case "System.Byte": //byte
        {
            ParamValue=bytes[0].ToString("X2")+ bytes[1].ToString("X2")+ bytes[2].ToString("X2")+ bytes[3].ToString("X2");
        }
        break;
    }
}

```

Рисунок 5 – Расшифровка настроечных параметров прибора

В результате проделанной работы были разработаны методы получения текущих значений и настроечных параметров в драйвере тепловодоизмерительного прибора Авектра Д.

#### Библиографический список

1. Виды и задачи автоматизации [Электронный ресурс]. studfile.net. 2023. Режим доступа: - свободный. – Загл. С экрана (дата обращения 16.09.2023)
2. СП 510.1325800.2022 Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения. [Электронный ресурс]. Minstryrf.gov.ru. 2022. Режим доступа: - свободный. – Загл. С экрана (дата обращения 16.09.2023)
3. Тепловые пункты в тепловых сетях [Электронный ресурс]. Proteplo.org. 2023. Режим доступа: - свободный. – Загл. С экрана (дата обращения 16.09.2023)
4. Что такое старший и младший байт [Электронный ресурс]. lexcodex.org. 2023. Режим доступа: - свободный. – Загл. С экрана (дата обращения 16.09.2023)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ <i>Пунтусова А.Ф., Платонова С.В.</i> .....	237
СЧИТЫВАНИЕ ТЕКУЩИХ И НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗ ТЕПЛО- ВОДОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА НА ПРИМЕРЕ АВЕКТРА Д <i>Зелянякас Д.В., Зоря И.В.</i> .....	241
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАСЧЕТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ДВУСКАТНОЙ БАЛКИ ПОКРЫТИЯ <i>Овчинникова А.М., Алешина Е.А.</i> .....	247
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЦЕХА ФОРМОВКИ И ТЕРМООБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ В Г. КЕМЕРОВО <i>Арыкова А.А., Алешина Е.А.</i> .....	250
ЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ <i>Губкина А.С., Спиридонова И.В.</i> .....	254
ПРОЕКТ ВЫСОТНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ С МОНОЛИТНЫМ КАРКАСОМ В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ <i>Павелко Н.А., Алёшина Е.А.</i> .....	258
ПРОЕКТ ЗДАНИЯ БИЗНЕС-ЦЕНТРА С ПОДЗЕМНОЙ АВТОСТОЯНКОЙ <i>Колесникова А.С., Алёшина Е.А.</i> .....	262
ПРОЕКТ ТРИДЦАТИЭТАЖНОГО ОФИСНОГО ЗДАНИЯ С МОНОЛИТНЫМ КАРКАСОМ В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ <i>Болгова Я.С., Алешина Е.А.</i> .....	266
ПРОЕКТ АНГАРА ДЛЯ РЕМОНТА САМОЛЕТОВ В ГОРОДЕ КЕМЕРОВО <i>Тайлакова Е.Д., Алешина Е.А.</i> .....	268
ПРОЕКТ ВЫСОТНОГО ЖИЛОГО ДОМА ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА В Г. КРАСНОЯРСКЕ <i>Самбурский М.В., Алешин Д.Н.</i> .....	270
ПРОЕКТ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПОДЗЕМНЫМ ПАРКИНГОМ В ГОРОДЕ ЛИПЕЦКЕ <i>Пунтусова А.Ф., Алешина Е.А.</i> .....	273

Научное издание

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Выпуск 27**

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых*

**Часть IV**

Под общей редакцией  
Технический редактор  
Компьютерная верстка

С.В. Коновалова  
Г.А. Морина  
Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 06.10.2023 г.  
Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 27,6 Уч.-изд. л. 30,0 Тираж 300 экз. Заказ № 206

Сибирский государственный индустриальный университет  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42  
Издательский центр СибГИУ