

Модуль распределенного сенсора

Модуль распределенного мониторинга деформации и температуры трубопроводов. Для работы модуля используется анализатор бриллюэновской частоты сдвига в оптоволокне из-за рассеяния Мандельштама-Бриллюэна. Частота сдвига изменяется от параметров кристаллической решетки оптоволокна, зависящих от деформационного напряжения и температуры волокна. Применение специального метода позволяет вычислять смещение в трех координатах измеряемого трубопровода по продольным относительным растяжениям оптоволокна, наклеенного на поверхность трубы. И позволяет измерять температуру при креплении оптоволокна в свободном проскальзывании.

Технические требования

Операционная система Ubuntu 20/22, Linux OS 64 битная. PHP версии 7.3, модуль работы с PostgreSQL и ClickHouse. E.2.3

Требования к вычислительным ресурсам: 1 ядро, поддерживающее 64-битные вычисления, 500 Мбайт на жестком диске для временных данных.

Описание работы

Для работы модуля необходимо настроенное и работающее ПО от производителя анализатора бриллюэновской частоты сдвига – Ftbviewer. Ftbviewer производит сбор данных с анализатора и формирует данные по частоте сдвига в оптоволокне, из которых вычисляется деформация и температура трубопровода.

Модуль находится в директории «*Spectrogram*», которая содержит директорию модуля Analyzer, в которой находятся скрипты для обработки данных анализатора, и директорию Share, которая содержит файлы с данными, генерируемыми программой Ftbviewer.

Данные для работы модуля находятся в директории «*Share/monitoring*», маска имен файлов данных для регулярных выражений выглядит так: `$mask=«/monitoring#ch00#s00#(.+)Z#a#bsf.txt$/uUm»`. Т.е. файл начинается на «*monitoring#ch00#s00#*» и заканчивается на «*Z#a#bsf.txt*». Если меняется канал подключения оптоволокна, то соответственно, маска имен файлов должна быть изменена, так как изменится номер канала *ch00* в названии файла.

Анализатор и программное обеспечение Ftbviewer настраивается отдельно (важно правильно его настроить для получения качественных и стабильных результатов измерения).

Для запуска модуля из консоли настроен скрипт *data_processing.sh*. Модуль может

Схема размещения линий деформации и измерения температуры:



Настройка модуля

Настройка модуля происходит в файле *config.php*, пример содержит файл *config_example.php*.

Содержание файла *config_example.php*:

```
<?php

$api_token = 'A8WQ0N4zYPQvxbBMvPVz2ZnpAsCddgr'; ///// // Токен

//$directory = '../Share/monitoring'; // // Каталог, где берутся данные

$mask="/monitoring#ch00#s00#(.+)Z#a#bsf.txt$/uUm"; // // // Шина

//$bus='tube001'; // // Код устройства без цифрового идентификатора

$segment_code='segm';

?>
```

Где *\$api_token* — токен для доступа, *\$directory* — путь к данным относительно директории скрипта, *\$mask* — маска регулярного выражения для файлов данных, *\$bus* — код шины, на данный момент не используется, *\$segment_code* — код сегмента без цифр.

Настройка запуска по расписанию

Для запуска модуля из консоли нужно использовать скрипт *data_processing.sh*, который запускает модуль в контейнере *docker* «*php*».

Для запуска модуля по расписанию, настраивается запуск скрипта *data_processing.sh* через *cron* от имени *root* в требуемый интервал.

При новой установке необходимо проверить права на запуск как исполняемой программы *data_processing.sh* *RealTimeSpectrum*.

Содержание скрипта *data_processing.sh*:

```
«/opt/monitoring/dc exec -T php php
/var/www/html/Spectrogram/Analyzer/index.php»
```

Данные означают:

- /opt/monitoring/dc – запуск docker;
- exec – команда выполнить;
- -T – не создавать виртуальное tty-устройство для виртуальной консоли;
- php – запуск контейнера php;
- php /var/www/html/Spectrogram/Analyzer/index.php – запуск PHP-скрипта *index.php*, путь указан в среде контейнера.

Тестирование и юнит тесты

Файл *index check.php* – примеры запросов для тестирования и проверок.

Подключения модуля в системе мониторинга

Модуль обеспечивает сбор данных с распределенного сенсора, для чего необходимо создать в системе мониторинга шину REST API(JSON) и выбрать для данной шины тип устройства «спектроанализатор».