Монитор качества электроэнергии

## Общие сведения

Программа “pm\_client” (далее монитор) является составной частью системы мониторинга качества электроэнергии в домашней электросети.

Прграмма монитор работает совместно с устройством монитор электросети.

Программа является клиетским приложением обеспечивающим пользовательский интерфейс для осуществления доступа к любому устройству монитор находящемся в локальной сети. Идентификация устройства осуществляется с помощью IP адреса.

## Функциональное назначение

Программа монитор призвана выполнять следующие функции:

1. Создание отчета содержащего перечень текущих параметров электросети и подключенной к ней нагрузке. 29 параметров сведенных в таблицу.
2. Построение временной диаграммы напряжения, тока, активной мощности.
3. Построение спектра напряжения, тока, активной мощности.

## Параметры программы

формат

pm *<-Report type> <-Parameter> [<IP>] [<Port>][</p>]*

где,

*<-Report type>* - первый параметр определяет тип отчета, может быть

*-w* - построение временной диаграммы (waveform);

*-s* - построение спектра (spectrum);

*-r* - вывод тектового отчета в виде таблицы параметров (report). (If this type is chosen next argument ”-Parameter” is ignored.)

*<-Parameter>* - второй параметр задает электрический параметр для которого будет построена временная диаграмма или спектр.

*-u* - напряжения;

*-i* - тока;

*-p* - активной мощности;

Если значение первого параметра *<-report\_type>* задано *-r*, то второй параметр игнорируется, а текстовый отсчет выводится для всех параметров.

*[<IP>]* - четвертый параметр задает IP адрес устройства монитор. Если данный параметр не задан, клиент будет обращаться по адресу 192.168.1.20

*[<port>]* - пятый параметр задает порт устройства монитор. Если данный параметр не задан, клиент будет обращаться в порт 3000.

*[</p>]* - третий параметр является опционалным, нужен для обеспечения паузы до нажатия клавиши “Enter” и может быть полезен при запуске программы не из консоли.

## Формат вывода результата

Формат вывода временной диаграммы:

1. *Power Monitor Report*
2. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
3. *Date: month xx, xxxx. Time xx:xx:xx*
4. *Device ID: xxxxxx. MAC: xx:xx:xx:xx:xx:xx*
5. *Device IP: xxx.xxx.xxx.xxx. Port: xxxx*
6. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
7. *Voltage Waveform (Current Waveform / Active Power Waveform)*
8. *[ WaveForm ]*
9. *[ WaveForm ]*

*:*

*:*

1. *[ WaveForm ]*
2. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
3. *Short report (main parameters: RMS, AVR, PK+, PK-, F...)*

Формат вывода спектра:

1. *Power Monitor Report*
2. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
3. *Date: month xx, xxxx. Time xx:xx:xx*
4. *Device ID: xxxxxx. MAC: xx:xx:xx:xx:xx:xx*
5. *Device IP: xxx.xxx.xxx.xxx. Port: xxxx*
6. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
7. *Voltage Spectrum (Current Spectrum / Active Power Spectrum )*
8. *[ Spectrum ]*
9. *[ Spectrum ]*

*:*

*:*

1. *[ Spectrum ]*
2. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
3. *Short report (main parameters: RMS, AVR, PK+, PK-, F...)*

Формат вывода текстового отчета (таблицы параметров):

1. *Power Monitor Report*
2. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
3. *Date: month xx, xxxx. Time xx:xx:xx*
4. *Device ID: xxxxxx. MAC: xx:xx:xx:xx:xx:xx*
5. *Device IP: xxx.xxx.xxx.xxx. Port: xxxx*
6. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**
7. *Mains parameters:*
8. *[Urms: ]*
9. *[Uavr: ]*

*:*

*:*

1. *[ ]*
2. *\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**

## 

## 

## Протокол

Формат пакета данных передаваемых от устройства (сервера) к клиентскому приложению

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Поле*** | ***Размер поля*** |  |
| Device ID | 2 | 0...65535 |
| Timestamp | 4 | timestamp[0] - -----  timestamp[1] - seconds  timestamp[2] - minutes  timestamp[3] - hours |
| Sample rate | 2 | ADC sample frequency in Hertz |
| Data type | 2 | 0 - vi, payload: 2B - U smpl, 2B- I smpl & so on.  1 - di, payload: 2B - di smpl, so on.  2 - param.table (see Measurable characteristics.)  3 - sys.table (under construction) |
| Data length | 2 | Type 0 => *length*=2048B @N=512 samples,  Type 1 => *length*=1024B @N=512 samples,  Type 2 => *length*=64B. (may not be specified) |
| Data payload | *length* | Payload byte count. |
|  |  |  |

Формат пакета данных передваемых от клиентского приложения к устройству (серверу)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Поле*** | ***Размер поля*** |  |
| Request type | 2 | **0 - request for getting metering data;**  1 - request for getting data (system data);  1 - request for setting data (system data);  2 - request for setting critical data (?);  3 - request for getting the uSD card content  4 - request for getting a uSD card file  5 - request to send a file to the uSD card  6 - request to delete a file from uSD card |
| Data type | 2 | **Request type 0** for:  **0** - vi, payload: 2B - U smpl, 2B- I smpl & so on.  **1** - di, payload: 2B - di smpl, so on.  **2** - param.table (see Measurable characteristics.)  3 - sys.table (under construction)  Request 1 for:  Request 2 for: |
| N | 2 | Valid for Data type: 0, 1.  Number of samples [64, 128, 256, 512, 1024] |
| SysDataAddr | 2 | Start address in the table of the system data\*. |
| SysDataLength | 2 | Bytes count of the sysData to read/write\*. |
|  |  |  |

**Further development**

System parameters

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| uCal\_RG | 8 | uCal\_RG[0] - (sign int) 4B - gain  uCal\_RG[1] - (sign int) 4B - offset |
| iCal\_RG | 8 | iCal\_RG[0] - (sign int) 4B - gain  iCal\_RG[1] - (sign int) 4B - offset |
| diCal\_RG | 8 | diCal\_RG[0] - (sign int) 4B - gain  diCal\_RG[1] - (sign int) 4B - offset |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Index** | **Parameter** | **Param.text const** | **Parametr dimension** | **Structure's field** | **Data type** | **Decimal format** | **Value range** | **Bytes** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | Frequency | F | [Hz] | freq | uint16\_t | ddd.dd | 0.00 … 655.35 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Voltage RMS | URMS | [V] | u\_rms | uint16\_t | ddd.dh | 0.0 … 655.3 | 2 |
| 2 | Voltage AVR | UAVR | [V] | u\_avr | uint16\_t | ddd.dh | 0.0 … 655.3 | 2 |
| 3 | Voltage peak+ | UPK+ | [V] | u\_pkp | uint16\_t | ddddh | 0 … 6553 | 2 |
| 4 | Voltage peak- | UPK- | [V] | u\_pkn | uint16\_t | ddddh | 0 … 6553 | 2 |
| 5 | Crest Factor | CFu | - | u\_cf | uint16\_t | dd.ddh | 1.00 … 65.53 | 2 |
| 6 | Form Factor | FFu | - | u\_ff | uint16\_t | dd.ddh | 1.00 … 65.53 | 2 |
| 7 | THD | THDu | [%] | u\_thd | uint16\_t (8) | 0.dd | 0.00 … 1.00 | 2(1) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Current RMS | IRMS | [A] | i\_rms | uint16\_t | dd.ddh | 0.00 … 65.53 | 2 |
| 9 | Current AVR | IAVR | [A] | i\_avr | uint16\_t | dd.ddh | 0.00 … 65.53 | 2 |
| 10 | Current peak+ | IPK+ | [A] | i\_pk\_p | uint16\_t | dd.ddh | 0.00 … 65.53 | 2 |
| 11 | Current peak- | IPK- | [A] | i\_pk\_n | uint16\_t | dd.ddh | 0.00 … 65.53 | 2 |
| 12 | Crest Factor | CFi | - | i\_cf | uint16\_t | dd.ddh | 1.00 … 65.53 | 2 |
| 13 | Form Factor | FFi | - | i\_ff | uint16\_t | dd.ddh | 1.00 … 65.53 | 2 |
| 14 | THD | THDi | [%] | i\_thd | uint16\_t (8) | 0.dd | 0.00 … 1.00 | 2(1) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Diff. Current RMS | dIRMS | [mA] | di\_rms | uint16\_t (8) | ddd | 0 … 255 | 2(1) |
| 16 | Diff. Current peak+ | dIPK+ | [mA] | di\_pkp | uint16\_t (8) | ddd | 0 … 255 | 2(1) |
| 17 | Diff. Current peak- | dIPK- | [mA] | di\_pkn | uint16\_t (8) | ddd | 0 … 255 | 2(1) |
|  | **Parameter** | **Param.text const** | **Parametr dimension** | **Structure's field** | **Data type** | **Decimal format** | **Value range** | **Bytes** |
| 18 | Power Apparent | S | [VA] | pwr\_app | uint16\_t | ddddd | 0 … 65535 | 2 |
| 19 | Power Active | P | [W] | pwr\_act | uint16\_t | ddddd | 0 … 65535 | 2 |
| 20 | Power Reactive | Q | [VAr] | pwr\_re | uint16\_t | ddddd | 0 … 65535 | 2 |
| 21 | Power Factor (cos φ) | COS φ | - | pf | uint16\_t (8) | d.dd | 0.00 … 1.00 | 2(1) |
| 22 | Lag(Lagging) | φ | ⁰ | lag | uint16\_t (8) | sdd | -90 … 90 | 2(1) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 | Energy Apparent |  | [kVAh] | e\_app | uint32\_t | ddddddd.ddh | 0 … 4294967.296 | 4 |
| 24 | Energy Active | Energy | [kWh] | e\_act | uint32\_t | ddddddd.ddh | 0 … 4294967.296 | 4 |
| 25 | Energy Reactive |  | [kVarh] | e\_re | uint32\_t | ddddddd.ddh | 0 … 4294967.296 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 26 | Impedance | |Z| | [Ohm] | z | uint16\_t | ddddd | 0 … 65535 | 2 |
| 27 | Resistance | R | [Ohm] | r | uint16\_t | ddddd | 0 … 65535 | 2 |
| 28 | Reoctance | X | [Ohm] | x | int16\_t | sddddd | -32768 … 32767 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 64 |