

Baraniecki Karol Byczko Maciej	Prowadzący: Dr inż. Dominik Żelazny	Numer ćwiczenia laboratoria 18
PT 16:30 TP	Temat ćwiczenia: Analizator parametrów sieci - EMA-90N	Ocena:
Grupa: D	Data wykonania: 5 listopada 2021	

## 1 Zadania do opracowania

### 1.1 Sieć elektryczna

- napięcie - różnica potencjałów elektrycznych między dwoma punktami obwodu elektrycznego lub pola elektrycznego.
- prąd - uporządkowany ruch ładunków elektrycznych
- moc czynna - część mocy, którą odbiornik pobiera ze źródła i zamienia na pracę lub ciepło.
- moc bierna - wielkość opisująca pulsowanie energii elektrycznej między elementami obwodu elektrycznego.
- $\cos(\phi)$  - Współczynnik mocy, stosunek mocy czynnej do mocy pozornej, czyli stosunek mocy użytecznej do iloczynu napięcia i prądu.
- harmoniczna prądu

### 1.2 Ethernet

- IP (Internet Protocol) - protokół komunikacyjny warstwy sieciowej modelu OSI (warstwy internetu w modelu TCP/IP).
- Maska - liczba służąca do wyodrębnienia w adresie IP części będącej adresem podsieci i części, która jest adresem hosta w tej podsieci.
- Brama domyślna - router, do którego komputery sieci lokalnej mają wysyłać pakiety o ile nie powinny być one kierowane w sieć lokalną lub do innych, znanych im routerów.
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) - protokół komunikacyjny umożliwiający hostom uzyskanie od serwera danych konfiguracyjnych, np. adresu IP hosta, adresu IP bramy sieciowej, adresu serwera DNS, maski podsieci.

### 1.3 Protokół modbus TCP/IP

Modbus to popularny protokół komunikacyjny w którym komunikacja między urządzeniami realizowana jest w architekturze master-slave/client-server. Jest to protokół typu otwartego, co oznacza iż wszystkie niezbędne informacje do jego implementacji są ogólnodostępne.

## 1.4 Bezpieczeństwo pracy z prądem

# 2 Zadania do wykonania

## 2.1 Połączyć urządzenie EMA-90N z komputerem za pomocą komunikacji Ethernet

Ten podpunkt udało się wykonać bez większych problemów, urządzenie ma publiczne IP dzięki czemu można się do niego połączyć z dowolnej sieci.

## 2.2 Uruchomienie aplikacji demonstracyjnej, połączenie się z urządzeniem odczytując napięcie i prąd na L1

Chwilę zajęło aby ogarnąć interfejs lecz okazał się on prosty w użyciu i bardzo szybko odczytaliśmy wartości.

VOLTAGES L-N		VOLTAGES L-L		CURRENTS		4° CURRENT	
Σ	0.00 V	V12	0.00 V	Σ	0.000 A	0.000 A	
L1	236.06 V	V23	0.00 V	L1	0.473 A		
L2	0.00 V	V31	0.00 V	L2	0.000 A		
L3	0.00 V			L3	0.000 A		

**- TCP/IP communication -**

IP address

TCP port

Scanrate [ms]

Timeout [s]

**PUSH TO DISCONNECT TCP**

**ONLINE**

Wada tej aplikacji jest taka że bardzo rzadko się odświeżają się wartości (raz na 5 sekund)

## 2.3 Napisanie aplikacji w Pythonie, połączenie się z urządzenie i odczytanie napięcia i natężenia prądu na L1 poprzez protokół modbus

Znaleźliśmy problem że do urządzenia nie może być podłączone kilka programów lecz oprócz tego bezproblemowo napisaliśmy kod, który odczytuje i wyświetla wartości w czasie rzeczywistym.

```
karol@ktp: python2 zaj2.py
```

```
Voltage: 238.208 V  
Current: 0.246 A  
Power factor: -0.853  
Cos: -0.919  
Real/active power: read = 49 W, calculated = 53.852635392 W  
Reactive power: read = -20var, calculated = -21.5410541568 var  
Apparent power: read = 58 VA, calculated = 58.599168 VA
```

```
Voltage: 238.166 V  
Current: 0.247 A  
Power factor: -0.851  
Cos: -0.918  
Real/active power: read = 50 W, calculated = 54.003187836 W  
Reactive power: read = -20var, calculated = -22.1413070128 var  
Apparent power: read = 58 VA, calculated = 58.827002 VA
```

```
Voltage: 238.166 V  
Current: 0.248 A  
Power factor: -0.849  
Cos: -0.923  
Real/active power: read = 52 W, calculated = 54.517150064 W  
Reactive power: read = -21var, calculated = -22.4065486763 var  
Apparent power: read = 58 VA, calculated = 59.065168 VA
```

```
Voltage: 238.204 V  
Current: 0.25 A  
Power factor: -0.864  
Cos: -0.922  
Real/active power: read = 51 W, calculated = 54.906022 W  
Reactive power: read = -20var, calculated = -22.621281064 var  
Apparent power: read = 59 VA, calculated = 59.551 VA
```

```
Voltage: 238.05 V  
Current: 0.307 A  
Power factor: -0.801  
Cos: -0.923  
Real/active power: read = 50 W, calculated = 67.45408605 W  
Reactive power: read = -21var, calculated = -28.7354406573 var  
Apparent power: read = 76 VA, calculated = 73.08135 VA
```

Za pomocą aplikacji porównaliśmy odczyty urządzenia z obliczeniami i zauważyliśmy że któryś z parametrów ma znaczną niepewność pomiarową

### 3 Wnioski

#### 3.1 Porównanie wyników

Pomiary lampy

```
karol@ktp: python2_zaj2.py
Voltage: 238.079 V
Current: 0.477 A
Power factor: -0.998
Cos: -0.998
Real/active power: read = 113 W, calculated = 113.336555634 W
Reactive power: read = -5var, calculated = -5.3268191148 var
Apparent power: read = 113 VA, calculated = 113.563683 VA

Voltage: 238.149 V
Current: 0.477 A
Power factor: -0.998
Cos: -0.998
Real/active power: read = 113 W, calculated = 113.369878854 W
Reactive power: read = -5var, calculated = -5.21501442728 var
Apparent power: read = 113 VA, calculated = 113.597073 VA

Voltage: 238.153 V
Current: 0.477 A
Power factor: -1.0
Cos: -0.998
Real/active power: read = 113 W, calculated = 113.371783038 W
Reactive power: read = -5var, calculated = -5.21510201975 var
Apparent power: read = 113 VA, calculated = 113.598981 VA

Voltage: 238.038 V
Current: 0.477 A
Power factor: -0.998
Cos: -0.998
Real/active power: read = 113 W, calculated = 113.317037748 W
Reactive power: read = -5var, calculated = -5.2158373641 var
Apparent power: read = 113 VA, calculated = 113.544126 VA

Voltage: 238.065 V
Current: 0.477 A
Power factor: -1.0
Cos: -0.998
Real/active power: read = 113 W, calculated = 113.32989099 W
Reactive power: read = -5var, calculated = -5.21317498554 var
Apparent power: read = 113 VA, calculated = 113.557005 VA
```

VOLTAGES L-N		VOLTAGES L-L		CURRENTS		4° CURRENT	
Σ	0.00 V	V12	0.00 V	Σ	0.000 A		0.000 A
L1	238.23 V	V23	0.00 V	L1	0.476 A		
L2	0.00 V	V31	0.00 V	L2	0.000 A		
L3	0.00 V			L3	0.000 A		
ACTIVE POWER		REACTIVE POWER		APPARENT POWER		FREQUENCY	
Σ	0.113 kW	Σ	-0.005 kvar	Σ	0.113 kVA		0.000 Hz
L1	0.113 kW	L1	-0.005 kvar	L1	0.113 kVA		
L2	0.000 kW	L2	0.000 kvar	L2	0.000 kVA		
L3	0.000 kW	L3	0.000 kvar	L3	0.000 kVA		
POWER FACTOR		COS PHI		Degree V-V		Degree V-A	
Σ	-1.000	Σ	-0.998	L1-2	0.0 °	V1-A1	-2.5 °
L1	1.000	L1	-0.998	L2-3	0.0 °	V2-A2	0.0 °
L2	-1.000	L2	1.000	L3-1	0.0 °	V3-A3	0.0 °
L3	1.000	L3	1.000				

pomiary laptopa

```
karol@ktp: python2_zaj2.py
Voltage: 238.208 V
Current: 0.246 A
Power factor: -0.853
Cos: -0.919
Real/active power: read = 49 W, calculated = 53.852635392 W
Reactive power: read = -20var, calculated = -21.5410541568 var
Apparent power: read = 58 VA, calculated = 58.599168 VA

Voltage: 238.166 V
Current: 0.247 A
Power factor: -0.851
Cos: -0.918
Real/active power: read = 50 W, calculated = 54.003187836 W
Reactive power: read = -20var, calculated = -22.1413070128 var
Apparent power: read = 58 VA, calculated = 58.827002 VA

Voltage: 238.166 V
Current: 0.248 A
Power factor: -0.849
Cos: -0.923
Real/active power: read = 52 W, calculated = 54.517150064 W
Reactive power: read = -21var, calculated = -22.4065486763 var
Apparent power: read = 58 VA, calculated = 59.065168 VA

Voltage: 238.204 V
Current: 0.25 A
Power factor: -0.864
Cos: -0.922
Real/active power: read = 51 W, calculated = 54.906022 W
Reactive power: read = -20var, calculated = -22.621281064 var
Apparent power: read = 59 VA, calculated = 59.551 VA

Voltage: 238.05 V
Current: 0.307 A
Power factor: -0.801
Cos: -0.923
Real/active power: read = 50 W, calculated = 67.45408605 W
Reactive power: read = -21var, calculated = -28.7354406573 var
Apparent power: read = 76 VA, calculated = 73.08135 VA
```

VOLTAGES L-N		VOLTAGES L-L		CURRENTS		4° CURRENT	
Σ	0.00 V	V12	0.00 V	Σ	0.000 A		0.000 A
L1	238.38 V	V23	0.00 V	L1	0.155 A		
L2	0.00 V	V31	0.00 V	L2	0.000 A		
L3	0.00 V			L3	0.000 A		
ACTIVE POWER		REACTIVE POWER		APPARENT POWER		FREQUENCY	
Σ	0.000 kW	Σ	-0.005 kvar	Σ	0.037 kVA		0.000 Hz
L1	0.000 kW	L1	-0.005 kvar	L1	0.012 kVA		
L2	0.000 kW	L2	0.000 kvar	L2	0.000 kVA		
L3	0.000 kW	L3	0.000 kvar	L3	0.000 kVA		
POWER FACTOR		COS PHI		Degree V-V		Degree V-A	
Σ	-0.473	Σ	-0.927	L1-2	0.0 °	V1-A1	-48.8 °
L1	1.000	L1	-0.927	L2-3	0.0 °	V2-A2	0.0 °
L2	-0.473	L2	1.000	L3-1	0.0 °	V3-A3	0.0 °
L3	1.000	L3	1.000				

Zadania były w miarę proste, wszystkie udało się nam wykonać po przeczytaniu dokumentacji, kod napisaliśmy w pythonie z wykorzystaniem biblioteki pyModbusTCP. Problemy na który się natknęliśmy to:

- W aplikacji pola "Power Factor", dokładnie to L1 oraz L2 były zamienione.
- błędy gdy do urządzenia była podłączona więcej niż jedna aplikacja.