DLMS/COSEM

En kort til introduktion til brug af DLMS/COSEM udlæsning af data fra Kamstrups Omnipower-måler hos Radius.

Prepared Klaus Kargaard Jensen (KLAKJ)
Doc. no.
Ver. no. 15-01-2020
Case no.

Indholdsfortegnelse

3 January 2020

1. Indledning 3
2. Målerens firmware 3
3. Forbindelse 3
4. Udlæste registre 4
5. Eksempel på dekryptering 5

1. Indledning

Denne manual, sammen med bilagene, er tænkt som en introduktion til aflæsning af Kamstrups elmålere i Radius' område v. h. a. DLMS/COSEM protokollen. Det er ikke en detaljeret beskrivelse af det nødvendige kodearbejde, og Radius og Kamstrup kan ikke stille ressourcer til rådighed til en implementering.

You are on your own[1]

[1] Det er ikke helt sandt, der er en hel del hjælp at hente på nettet.

Alternativet er at benytte et 'færdigt' modul, som f. eks. fra SmartMe, som f.eks. kan fås her.

2. Målerens firmware

Måleren skal være opdateret til den nyeste FW version. Denne version, forventer vi, vil blive rullet ud til alle målere i løbet af første halvår af 2020. Indtil det er sket, kan Radius opdatere enkelte målere på forespørgsel. Send email til klakj@radiuselnet.dk med navn, aftagenummer og målernummer. Her rekvirerer du også de nødvendige krypteringsnøgler.

3. Forbindelse

Forbindelse til måleren foregår via CCC porten.

Detaljer fremgår af bilaget OMNIPOWER-HAN.
Hvis man forbinder direkte til stikket er det en RS232 forbindelse (2400, none, 8, 1).
Hvis man bruger det norske HAN modul, er det en M-bus.

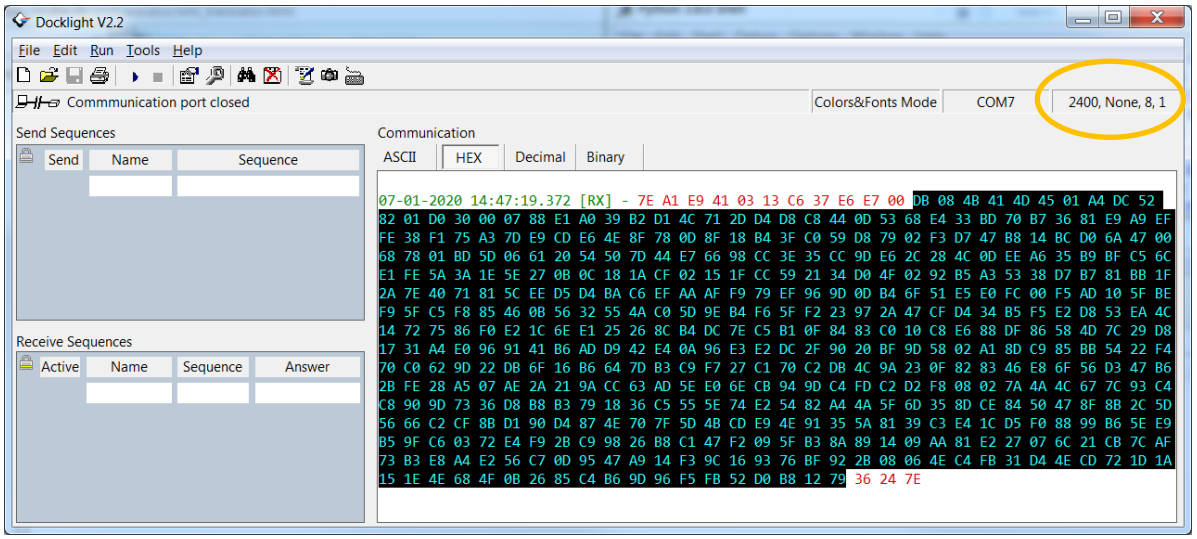
4. Udlæste registre

Måleren pusher hvert 10. sekund disse registre, som også fremgår af afsnit 5.2.1 i bilaget.

Logical name	Object name	Unit	Scaler
1.1.0.2.129.255	OBIS list version identifier -		
1.1.1.8.0.255	Active energy A14	Wh	0
1.1.2.8.0.255	Active energy A23	Wh	0
1.1.3.8.0.255	Reactive energy R12	varh	0
1.1.4.8.0.255	Reactive energy R34	varh	0
1.1.0.0.1.255	Meter number 1 -		
1.1.1.7.0.255	Actual power P14	W	0
1.1.2.7.0.255	Actual power P23	W	0
1.1.3.7.0.255	Actual power Q12	var	0
1.1.4.7.0.255	Actual power Q34	var	0
0.1.1.0.0.255	Real-time clock -		
1.1.32.7.0.255	RMS voltage of phase L1	V	0
1.1.52.7.0.255	RMS voltage of phase L2	V	0
1.1.72.7.0.255	RMS voltage of phase L3	V	0
1.1.31.7.0.255	RMS current of phase L1	A	-2
1.1.51.7.0.255	RMS current of phase L2	A	-2
1.1.71.7.0.255	RMS current of phase L3	A	-2
1.1.21.7.0.255	Actual power P14 of phase L1	W	0
1.1.41.7.0.255	Actual power P14 of phase L2	W	0
1.1.61.7.0.255	Actual power P14 of phase L3	W	0
1.1.33.7.0.255	Power factor of phase L1 -		
1.1.53.7.0.255	Power factor of phase L2 -		
1.1.73.7.0.255	Power factor of phase L3 -		
1.1.13.7.0.255	Power factor Total -		
1.1.22.7.0.255	Active power P23 of phase L1	W	0
1.1.42.7.0.255	Active power P23 of phase L2	W	0
1.1.62.7.0.255	Active power P23 of phase L3	W	0
1.1.22.8.0.255	Active energy A23 of phase L1	Wh	0
1.1.42.8.0.255	Active energy A23 of phase L2	Wh	0
1.1.62.8.0.255	Active energy A23 of phase L3	Wh	0
1.1.21.8.0.255	Active energy A14 of phase L1	Wh	0
1.1.41.8.0.255	Active Energy A14 of phase L2	Wh	0
1.1.61.8.0.255	Active Energy A14 of phase L3	Wh	0

5. Eksempel på dekryptering

Nedenfor er vist et eksempel på håndtering af outputtet fra måleren med de let tilgængelige værktøjer Docklight Python og GuruX.



Eksempel på krypteret output fra måler. Selve cipher tekst er markeret.

Outputtet er krypteret med to nøgler. Et eksempel på dekryptering v. h. a. Python:

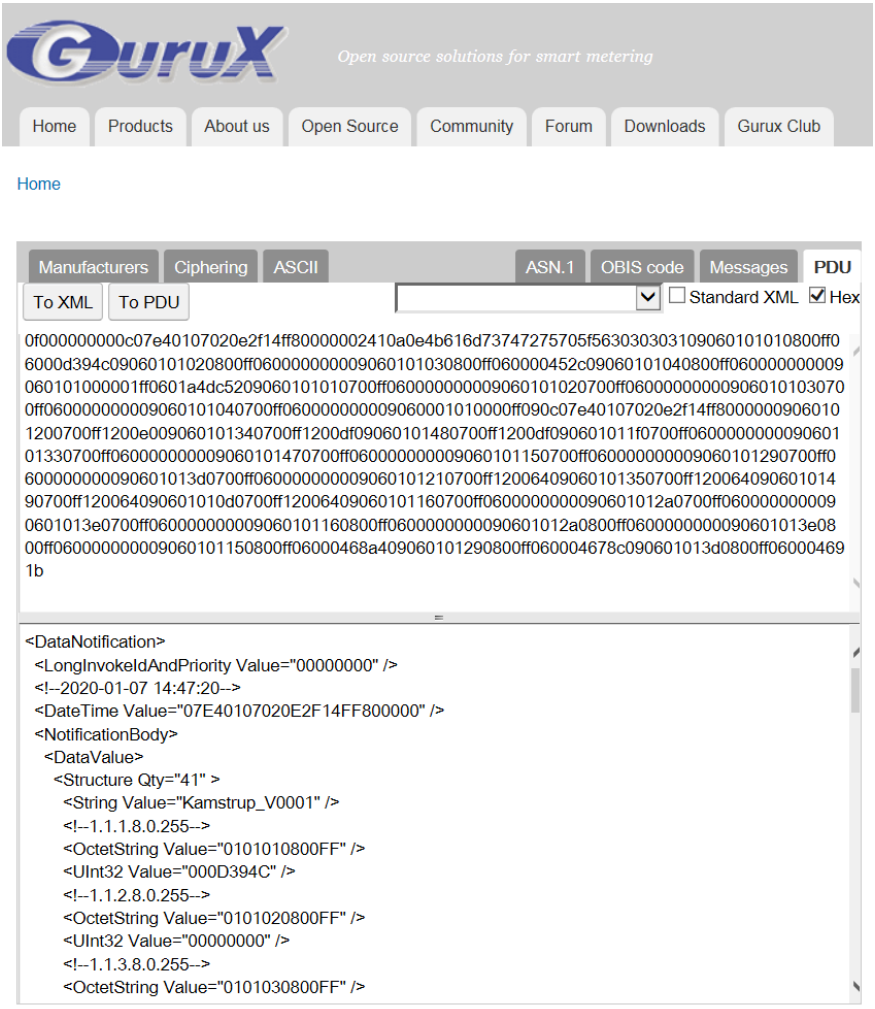
```
from Crypto.Cipher import AES  # Library: PyCryptodome

encryption_key = bytes.fromhex('5AD84121D9D20B364B7A11F3C1B5827F')        # gpk60
authentication_key = bytes.fromhex('AFB3F93E3E7204EDB3C27F96DBD51AE0')    # gpk61

header = '7E A1 E9 41 03 13 C6 37 E6 E7 00' # bruges ikke ifm. dekryptering

#    +--------+---------------+---------+-----------------+-------------+----------+
#    | 1 byte | len + 8 bytes | x bytes |  1 or 5 bytes   |   y bytes   | 12 bytes |
#    +--------+---------------+---------+-----------------+-------------+----------+
#    |  Tag   | System title  | Length  | Security header | Cipher text | Auth tag |
#    +--------+---------------+---------+-----------------+-------------+----------+
#                                                  Invokation
#             T  l  ST                     L       S  Counter     Data(Cipher text)
sidste 12 bytes er Auth tag
cipher_text = 'DB 08 4B 41 4D 45 01 A4 DC 52 82 01 D0 30 00 07 88 E1 A0 39 B2 D1 4C 71
2D D4 D8 C8 44 0D 53 68 E4 33 BD 70 B7 36 81 E9 A9 EF FE 38 F1 75 A3 7D E9 CD E6 4E 8F
78 0D 8F 18 B4 3F C0 59 D8 79 02 F3 D7 47 B8 14 BC D0 6A 47 00 68 78 01 BD 5D 06 61 20
54 50 7D 44 E7 66 98 CC 3E 35 CC 9D E6 2C 28 4C 0D EE A6 35 B9 BF C5 6C E1 FE 5A 3A 1E
5E 27 0B 0C 18 1A CF 02 15 1F CC 59 21 34 D0 4F 02 92 B5 A3 53 38 D7 B7 81 BB 1F 2A 7E
40 71 81 5C EE D5 D4 BA C6 EF AA AF F9 79 EF 96 9D 0D B4 6F 51 E5 E0 FC 00 F5 AD 10 5F
```

```
BE F9 5F C5 F8 85 46 0B 56 32 55 4A C0 5D 9E B4 F6 5F F2 23 97 2A 47 CF D4 34 B5 F5 E2
D8 53 EA 4C 14 72 75 86 F0 E2 1C 6E E1 25 26 8C B4 DC 7E C5 B1 0F 84 83 C0 10 C8 E6 88
DF 86 58 4D 7C 29 D8 17 31 A4 E0 96 91 41 B6 AD D9 42 E4 0A 96 E3 E2 DC 2F 90 20 BF 9D
58 02 A1 8D C9 85 BB 54 22 F4 70 C0 62 9D 22 DB 6F 16 B6 64 7D B3 C9 F7 27 C1 70 C2 DB
4C 9A 23 0F 82 83 46 E8 6F 56 D3 47 B6 2B FE 28 A5 07 AE 2A 21 9A CC 63 AD 5E E0 6E CB
94 9D C4 FD C2 D2 F8 08 02 7A 4A 4C 67 7C 93 C4 C8 90 9D 73 36 D8 B8 B3 79 18 36 C5 55
5E 74 E2 54 82 A4 4A 5F 6D 35 8D CE 84 50 47 8F 8B 2C 5D 56 66 C2 CF 8B D1 90 D4 87 4E
70 7F 5D 4B CD E9 4E 91 35 5A 81 39 C3 E4 1C D5 F0 88 99 B6 5E E9 B5 9F C6 03 72 E4 F9
2B C9 98 26 B8 C1 47 F2 09 5F B3 8A 89 14 09 AA 81 E2 27 07 6C 21 CB 7C AF 73 B3 E8 A4
E2 56 C7 0D 95 47 A9 14 F3 9C 16 93 76 BF 92 2B 08 06 4E C4 FB 31 D4 4E CD 72 1D 1A 15
1E 4E 68 4F 0B 26 85 C4 B6 9D 96 F5 FB 52 D0 B8 12 79'
cipher_text = bytes.fromhex(cipher_text.replace(' ',''))
footer = '36 24 7E' # bruges ikke ifm. dekryptering

system_title = cipher_text[2:2+8]
initialization_vector = system_title + cipher_text[14:14+4]
additional_authenticated_data =  cipher_text[13:13+1]  + authentication_key
authentication_tag = cipher_text[len(cipher_text)-12:len(cipher_text)]

cipher = AES.new(encryption_key, AES.MODE_GCM, nonce=initialization_vector,
mac_len=len(authentication_tag)) #len(authentication_tag) 4..14
cipher.update(additional_authenticated_data)
plaintext = cipher.decrypt_and_verify(cipher_text[18:len(cipher_text)-12],
authentication_tag)
print(plaintext.hex())
```

Den dekrypterede streng vil se sådan ud:

```
0f000000000c07e40107020e2f14ff80000002410a0e4b616d73747275705f56303030310906010101
0800ff06000d394c09060101020800ff060000000009060101030800ff060000452c09060101040800
ff060000000009060101000001ff0601a4dc52090601010107 00ff060000000009060101020700ff06
0000000009060101030700ff060000000009060101040700ff060000000009060001010000ff090c07
e40107020e2f14ff8000000906010120070 0ff1200e009060101340700ff1200df09060101480700ff
1200df090601011f0700ff060000000009060101330700ff060000000009060101470700ff06000000
0009060101150700ff060000000009060101290700ff06000000000906010 13d0700ff060000000009
060101210700ff120064090601013507 00ff120064090601014907 00ff120064090601010d0700ff12
0064090601011607 00ff060000000090601012a0700ff060000000090601013e0700ff0600000000
09060101160800ff060000000090601012a0800ff060000000090601013e0800ff06000000000906
0101150800ff06000468a4090601012908 00ff060004678c090601013d0800ff060004691b
```

Oversat til XML OBIS koder v. h. a. GuruX DLMS Translator
(http://www.gurux.fi/GuruxDLMSTranslator)



Den fulde XML:

```
<DataNotification>
  <LongInvokeIdAndPriority Value="00000000" />
  <!--2020-01-07 14:47:20-->
  <DateTime Value="07E40107020E2F14FF800000" />
  <NotificationBody>
    <DataValue>
      <Structure Qty="41" >
        <String Value="Kamstrup_V0001" />
        <!--1.1.1.8.0.255-->
        <OctetString Value="0101010800FF" />
        <UInt32 Value="000D394C" />
        <!--1.1.2.8.0.255-->
        <OctetString Value="0101020800FF" />
        <UInt32 Value="00000000" />
        <!--1.1.3.8.0.255-->
        <OctetString Value="0101030800FF" />
        <UInt32 Value="0000452C" />
        <!--1.1.4.8.0.255-->
        <OctetString Value="0101040800FF" />
        <UInt32 Value="00000000" />
```

```
<!--1.1.0.0.1.255-->
<OctetString Value="0101000001FF" />
<UInt32 Value="01A4DC52" />
<!--1.1.1.7.0.255-->
<OctetString Value="0101010700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.2.7.0.255-->
<OctetString Value="0101020700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.3.7.0.255-->
<OctetString Value="0101030700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.4.7.0.255-->
<OctetString Value="0101040700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--0.1.1.0.0.255-->
<OctetString Value="0001010000FF" />
<!--2020-01-07 14:47:20-->
<OctetString Value="07E40107020E2F14FF800000" />
<!--1.1.32.7.0.255-->
<OctetString Value="0101200700FF" />
<UInt16 Value="00E0" />
<!--1.1.52.7.0.255-->
<OctetString Value="0101340700FF" />
<UInt16 Value="00DF" />
<!--1.1.72.7.0.255-->
<OctetString Value="0101480700FF" />
<UInt16 Value="00DF" />
<!--1.1.31.7.0.255-->
<OctetString Value="01011F0700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.51.7.0.255-->
<OctetString Value="0101330700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.71.7.0.255-->
<OctetString Value="0101470700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.21.7.0.255-->
<OctetString Value="0101150700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.41.7.0.255-->
<OctetString Value="0101290700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.61.7.0.255-->
<OctetString Value="01013D0700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.33.7.0.255-->
<OctetString Value="0101210700FF" />
<UInt16 Value="0064" />
<!--1.1.53.7.0.255-->
<OctetString Value="0101350700FF" />
<UInt16 Value="0064" />
<!--1.1.73.7.0.255-->
<OctetString Value="0101490700FF" />
<UInt16 Value="0064" />
<!--1.1.13.7.0.255-->
<OctetString Value="01010D0700FF" />
<UInt16 Value="0064" />
<!--1.1.22.7.0.255-->
<OctetString Value="0101160700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.42.7.0.255-->
<OctetString Value="01012A0700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.62.7.0.255-->
<OctetString Value="01013E0700FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.22.8.0.255-->
<OctetString Value="0101160800FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
<!--1.1.42.8.0.255-->
<OctetString Value="01012A0800FF" />
<UInt32 Value="00000000" />
```

```
        <!--1.1.62.8.0.255-->
        <OctetString Value="01013E0800FF" />
        <UInt32 Value="00000000" />
        <!--1.1.21.8.0.255-->
        <OctetString Value="0101150800FF" />
        <UInt32 Value="000468A4" />
        <!--1.1.41.8.0.255-->
        <OctetString Value="0101290800FF" />
        <UInt32 Value="0004678C" />
        <!--1.1.61.8.0.255-->
        <OctetString Value="01013D0800FF" />
        <UInt32 Value="0004691B" />
      </Structure>
    </DataValue>
  </NotificationBody>
</DataNotification>
```