

Техническое описание

Профиля SV МЭК 61850-9-2 Vinom3

Санкт-Петербург
2017

Оглавление

1	Назначение	4
2	Конфигурирование задачи	4
2.1	Логическая структура BINOM337. Пакет данных.....	4
2.2	Форматы хранения данных.....	8
2.2.1	Структура типа Quality	8
3	Передача данных	11
3.1	Формат кадра	11
3.2	Применение кодировки ASN.1 (BER)	12
3.3	Формат APDU.....	13
3.4	Формат ASDU №1	14
3.5	Формат метки времени.....	17
3.5.1	SecondSinceEpoch	17
3.5.2	FractionOfSecond.....	17
3.5.3	TimeQuality	17
	Список используемой литературы.....	19

1 Назначение

Протокол МЭК 61850-9-2 (*Sampled Values – SV*) предназначен для передачи выборок данных в технологическую локальную сеть (далее шина процесса). Передача осуществляется с помощью широковещательных сетевых пакетов.

Передатчиком в сетевом пакете указывается MAC-адрес назначения (*Destination MAC*), из определенного стандартом МЭК 61850-9-2 диапазона. На указанный MAC-адрес подписываются устройства-приемники передаваемых пакетов.

Настройки протокола обмена, а так же состав передаваемых данных, описываются в файле конфигурации подстанции на языке XML (часть стандарта МЭК 61850-6).

Передача данных осуществляется циклически с возможностью задания нескольких типов временных интервалов:

- количество выборок за период промышленной частоты (*SmpPerPeriod*);
- количество выборок за секунду (*SmpPerSec*);
- количество секунд за выборку (*SecPerSmp*).

Для передачи параметров, рассчитанных за 200 мс (10 периодов промышленной частоты), используется тип временного интервала *SmpPerSec*.

2 Конфигурирование задачи

Конфигурирование устройства в рамках стандарта МЭК 61850 осуществляется с помощью XML-файлов, созданных с помощью языка конфигурирования подстанций SCL (*Substation Configuration Language*). Каждое устройство имеет свой собственный файл конфигурации (расширение *.cid*), в котором содержатся три части: описание состава информации в устройстве (<IED>), описание направления и настроек передачи данных (<Communication>), привязка логических узлов устройства к оборудованию ПС (<Substation>).

2.1 Логическая структура BINOM3. Пакет данных

Файл конфигурации BINOM3 на языке SCL приведен в приложении 1.

BINOM3 включает в себя несколько логических узлов (LN):

- MMXU – измерения основных параметров трехфазной сети;
- MQSI – измерения прямой, обратной и нулевой последовательностей;
- MNAI – измерения гармоник и интергармоник.

Используя функции измерений, предоставляемые перечисленными узлами, формируется пакет данных (*dataset*) на передачу информации.

Для передачи используется следующий dataset:

Наименование параметра		Логический узел	Объект	Атрибут
Ток фазы А	Значение	MMXU	A.phsA	cVal.mag
	Качество	MMXU	A.phsA	q
Ток фазы В	Значение	MMXU	A.phsB	cVal.mag
	Качество	MMXU	A.phsB	q
Ток фазы С	Значение	MMXU	A.phsC	cVal.mag
	Качество	MMXU	A.phsC	q
Среднее значение тока	Значение	MMXU	TotA	mag
	Качество	MMXU	TotA	q
Напряжение фазы А	Значение	MMXU	PhV.phsA	cVal.mag
	Качество	MMXU	PhV.phsA	q
Напряжение фазы В	Значение	MMXU	PhV.phsB	cVal.mag
	Качество	MMXU	PhV.phsB	q
Напряжение фазы С	Значение	MMXU	PhV.phsC	cVal.mag
	Качество	MMXU	PhV.phsC	q
Среднее значение фазного напряжения	Значение	MMXU	TotPhV	mag
	Качество	MMXU	TotPhV	q
Активная мощность фазы А	Значение	MMXU	W.phsA	cVal.mag
	Качество	MMXU	W.phsA	q
Активная мощность фазы В	Значение	MMXU	W.phsB	cVal.mag
	Качество	MMXU	W.phsB	q
Активная мощность фазы С	Значение	MMXU	W.phsC	cVal.mag
	Качество	MMXU	W.phsC	q
Суммарная активная мощность	Значение	MMXU	TotW	mag
	Качество	MMXU	TotW	q
Реактивная мощность фазы А	Значение	MMXU	VAr.phsA	cVal.mag
	Качество	MMXU	VAr.phsA	q

Наименование параметра		Логический узел	Объект	Атрибут
Реактивная мощность фазы В	Значение	MMXU	VAr.phsB	cVal.mag
	Качество	MMXU	VAr.phsB	q
Реактивная мощность фазы С	Значение	MMXU	VAr.phsC	cVal.mag
	Качество	MMXU	VAr.phsC	q
Суммарная реактивная мощность	Значение	MMXU	TotVAr	mag
	Качество	MMXU	TotVAr	q
Полная мощность фазы А	Значение	MMXU	VA.phsA	cVal.mag
	Качество	MMXU	VA.phsA	q
Полная мощность фазы В	Значение	MMXU	VA.phsB	cVal.mag
	Качество	MMXU	VA.phsB	q
Полная мощность фазы С	Значение	MMXU	VA.phsC	cVal.mag
	Качество	MMXU	VA.phsC	q
Суммарная полная мощность	Значение	MMXU	TotVA	mag
	Качество	MMXU	TotVA	q
Коэффициент мощности фазы А	Значение	MMXU	PF.phsA	cVal.mag
	Качество	MMXU	PF.phsA	q
Коэффициент мощности фазы В	Значение	MMXU	PF.phsB	cVal.mag
	Качество	MMXU	PF.phsB	q
Коэффициент мощности фазы С	Значение	MMXU	PF.phsC	cVal.mag
	Качество	MMXU	PF.phsC	q
Среднее значение коэффициента мощности	Значение	MMXU	TotPF	mag
	Качество	MMXU	TotPF	q
Линейное напряжение АВ	Значение	MMXU	PPV.phsA	cVal.mag
	Качество	MMXU	PPV.phsA	q
Линейное напряжение ВС	Значение	MMXU	PPV.phsB	cVal.mag
	Качество	MMXU	PPV.phsB	q
Линейное	Значение	MMXU	PPV.phsC	cVal.mag

Наименование параметра		Логический узел	Объект	Атрибут
напряжение SA	Качество	MMXU	PPV.phsC	q
Среднее значение линейного напряжения	Значение	MMXU	TotPPV	mag
	Качество	MMXU	TotPPV	q
Частота сети	Значение	MMXU	Hz	mag
	Качество	MMXU	Hz	q
Ток прямой последовательности	Значение	MSQI	SeqA.c1	cVal.mag
	Качество	MSQI	SeqA.c1	q
Ток обратной последовательности	Значение	MSQI	SeqA.c2	cVal.mag
	Качество	MSQI	SeqA.c2	q
Ток нулевой последовательности	Значение	MSQI	SeqA.c3	cVal.mag
	Качество	MSQI	SeqA.c3	q
Напряжение прямой последовательности	Значение	MSQI	SeqV.c1	cVal.mag
	Качество	MSQI	SeqV.c1	q
Напряжение обратной последовательности	Значение	MSQI	SeqV.c2	cVal.mag
	Качество	MSQI	SeqV.c2	q
Напряжение нулевой последовательности	Значение	MSQI	SeqV.c3	cVal.mag
	Качество	MSQI	SeqV.c3	q
Кэф. несимметрии kU2	Значение	MSQI	CoeflmbNgV	mag
	Качество	MSQI	CoeflmbNgV	q
Кэф. несимметрии kU0	Значение	MSQI	CoeflmbZroV	mag
	Качество	MSQI	CoeflmbZroV	q
Сумм. гарм. коэффициент Ia	Значение	MHAI	ThdA.phsA	cVal.mag
	Качество	MHAI	ThdA.phsA	q
Сумм. гарм. коэффициент Ib	Значение	MHAI	ThdA.phsB	cVal.mag
	Качество	MHAI	ThdA.phsB	q
Сумм. гарм. коэффициент Ic	Значение	MHAI	ThdA.phsC	cVal.mag
	Качество	MHAI	ThdA.phsC	q

Наименование параметра		Логический узел	Объект	Атрибут
Сумм. гарм. коэффициент U_a	Значение	MNAI	ThdV.phsA	cVal.mag
	Качество	MNAI	ThdV.phsA	q
Сумм. гарм. коэффициент U_b	Значение	MNAI	ThdV.phsB	cVal.mag
	Качество	MNAI	ThdV.phsB	q
Сумм. гарм. коэффициент U_c	Значение	MNAI	ThdV.phsC	cVal.mag
	Качество	MNAI	ThdV.phsC	q

2.2 Форматы хранения данных

В dataset используются следующие типы данных:

- **mag** (cVal.mag) – тип данных FLOAT32 – значение с плавающей запятой 4 байта;
- **q** – тип Quality – 4 байта

2.2.1 Структура типа Quality

Байт\Бит	8	7	6	5	4	3	2	1
4	Свободные биты							
3								
2	-	Маркер	Дорасчет	Блок	Тест	Источник	Детализация	
1	Детализация						Достоверность	

2.2.1.1 Достоверность (Validity) кодируется следующим образом:

Старший бит	Младший бит	Достоверность
0	0	Значение достоверно (good)
1	0	Значение недостоверно (invalid)
0	1	Резерв
1	1	Условно достоверно (questionable)*

* - указанный тип устанавливается в случае, если зафиксировано отклонение значения от нормы, однако устройство-приемник может оценить это значение и принять как достоверное.

2.2.1.2 Детализация качества значения

Состав байта детализирует качество передаваемых данных в следующем виде:

Бит	Качество при значении = 1
1	Переполнение (значение занимает больше памяти, чем отведено) - overflow
2	Выход за пределы – outOfRange Этот бит должен быть выставлен в 1 в том случае, если значение вышло за указанные пределы (min и max в SCL файле, на настоящий момент не заданы)
3	Ошибка калибровки – badReference Указывает, что значение некорректно в связи с тем, что устройство не откалибровано
4	Дребезг контактов – oscillatory Указывает, что в процессе фильтрации дребезга дважды наблюдались переключения в одном направлении (0-1 или 1-0)
5	Ошибка устройства - failure
6	Устаревание информации – oldData
7	Противоречивость - inconsistency
8	Несоответствие заявленной точности – inaccurate Указывает, что измеренное значение не соответствует указанной точности. (Пример: Измеренное значение коэффициента мощности может зашумлено (не соответствует точности) в тех случаях, когда ток очень мал.

2.2.1.3 Источник

Источник сигнала описывается значением бита – 1 (реальное устройство) или 0 (эмулятор).

Значение	Источник
0	Реальное устройство (process)
1	Эмулятор (substituted)

2.2.1.4 Тест

Тестовый бит, используется для проверок. Устанавливается в 1, когда принимающее устройство должно использовать значение как тестовое, но не как

значение для осуществления технологических операций.(Тестирование описано в части МЭК 61850-4)

2.2.1.5 Блокировка

Блокировка оператором. Установка бита в 1 означает прекращение обновления передаваемых данных.

Пример: Оператор может заблокировать обновление, тем самым сохранив старое значение, прежде чем отключить измерительные цепи (выключить первичный преобразователь).

2.2.1.6 Дорасчет

Используется в МЭК 61850-9-2 LE.

Выставление бита в 1 означает, что значение является дорасчетным. Например, вычисление тока нейтрали по значениям токов по фазам.

Значение	Данные
0	Измеренные
1	Дорасчитанные

2.2.1.7 Маркер

Не определяется стандартом МЭК 61850-9-2. В стандарте этот бит – свободный.

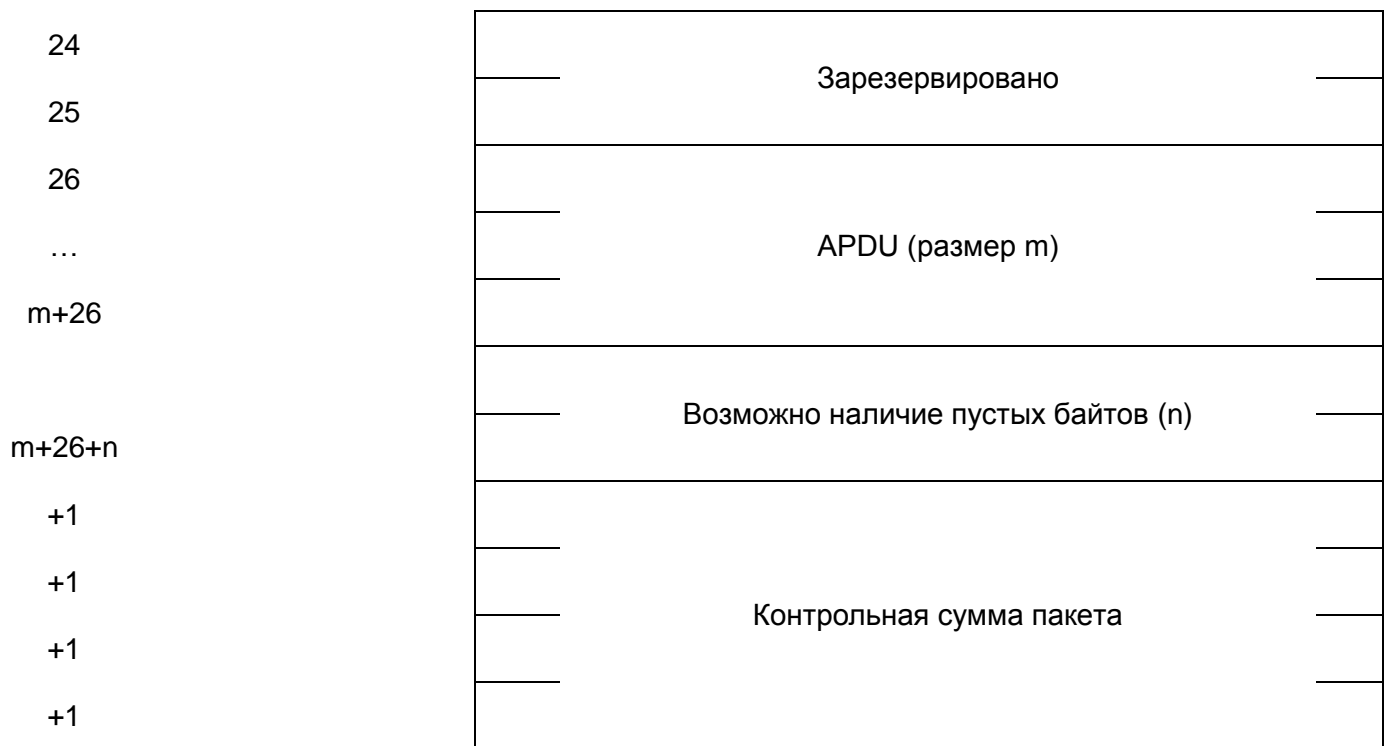
Используется для передачи маркированных значений от BINOM3.

Значение	Маркер
0	Нет
1	Есть

3 Передача данных

3.1 Формат кадра

№ Байта	Группа	Значение			
0	MAC-адреса	msb			
1					
2					
3		MAC-адрес назначения			
4					
5					
6					
7					
8		MAC-адрес источника			
9					
10					
11					
12	Идентификатор протокола	0x8100 (согласно 802.1Q)			
13					
14	Поля управления	Приоритет	0	Идентификтор VLAN	
15		Идентификтор VLAN			
16	Тип Ethertype	88-BA (для МЭК 61850-9-2 SV)			
17					
18	APPID	0	1	Остальные биты согласно	
19		конфигурационному файлу SCL			
20	Размер APDU в байтах (+8)	m+8			
21		(где m – размер APDU, m <1492)			
22		Зарезервировано			
23					



3.2 Применение кодировки ASN.1 (BER)

Для раскодирования пакета APDU используется метод ASN.1 в части Basic Encoding Rules (BER).

Пакет APDU имеет следующую структуру

Тип данных	Длина	Значение			
		Тип данных	Длина	Значение	
		Тип данных	Длина	Значение	
				Тип данных	Длина
					Значение

Пакет кодируется с помощью структуры TLV (Tag-Length-Value).

Для подробного алгоритма дешифрования следует пользоваться [1].

3.3 Формат APDU

Цветовые обозначения формата ASN.1:

Tag	Length	Value
-----	--------	-------

Состав пакета APDU:

№ Байта	Группа	Подгруппа	Значение	
0	Тип данных		0x60	
1	Длина: Содержимое APDU (610 байт)		0x82	
2			0x02	
3			0x62	
4	Значение: Количество ASDU-пакетов в составе APDU (1 пакет ASDU)	Тип данных	0x60	
5		Длина (4 байта)	0x04	
6		Значение: Количество ASDU- пакетов (поASDU) поASDU = 1		0x00
7				0x00
8				0x00
9			0x01	
10	Значение: Последовательность ASDU	Тип	0xA2	
11		Длина (601 байт)		0x82
12				0x02
13				0x59
14		Значение: ASDU 1		ASDU №1
...				
613				

3.4 Формат ASDU №1

Цветовые обозначения формата ASN.1:

Tag	Length	Value
-----	--------	-------

Состав пакета ASDU №1:

№ Байта	Группа	Подгруппа	Значение	
0	Тип данных		0x30	
1	Длина: Содержимое ASDU №1 (597 байта)		0x82	
2			0x02	
3			0x55	
4	Значение: svID	Тип данных	0x80	
5		Длина (21 байт)	0x15	
6		Значение: Идентификатор SV		21 байт:
...				«BINOM337_31_NetParams»
26				
27	Значение: dataset	Тип	0x81	
28		Длина (25 байт)	0x19	
29		Значение: Ссылка на DataSet		«C1/LLN0\$NetworkParameters»
...				
53	Значение: smpCnt	Тип	0x82	
54		Длина (2 байта)	0x02	
55		Значение: Счетчик выборки		smpCnt
56				
57				

См. на след. странице

№ Байта	Группа	Подгруппа	Значение	
58	Значение: confRev	Тип	0x83	
59		Длина (4 байта)	0x04	
60		Значение: Версия конфигурации	_____	confRev
61			_____	
62	_____			
63				
64	Значение: refrTm	Тип	0x84	
65		Длина (8 байт)	0x08	
66		Значение: Метка времени	_____	refrTm
...			_____	
73				
74	Значение: smpSynch	Тип	0x85	
75		Длина (1 байт)	0x01	
76		Значение: Признак синхронизации	smpSynch	
77	Значение: smpRate	Тип	0x86	
78		Длина (2 байта)	0x02	
79		Значение: Частота выборок	smpRate	
80				
81	Значение: Values	Тип	0x87	
82		Длина (516 байт)	0x82	
83			0x02	
84			0x04	
85		Значение: Данные*	_____	Values
...	_____			
600				

* - сведения о составе dataset приведены на след. странице

Состав dataset был приведен в пункте 2.1. Расположение данных в последовательности данных выглядит следующим образом:

№ Байта	Значение
0	msb
1	
2	MMXU1.A.phsA.cVal.mag
3	lsb
4	
5	
6	MMXU1.A.phsA.q
7	
8	
...	Далее, в соответствии с описанием
...	dataset в п. 2.1
...	
512	
513	
514	MHA11.ThdV.phsC.q
515	

3.5 Формат метки времени

Передаваемая в кадре метка времени (TimeStamp) имеет следующий формат:

Название	Размер	Описание
SecondSinceEpoch	4 байта	Время с начала исчисления UNIX (EpochTime)
FractionOfSecond	3 байта	Часть секунды (мс, мкс или нс)
TimeQuality	1 байт	Качество метки времени

3.5.1 SecondSinceEpoch

Время в секундах с момента 1970-01-01 00:00:00 UTC.

3.5.2 FractionOfSecond

Указывает, какая часть от секунды, в которой было зафиксировано событие, прошла от начала секунды до фиксируемого события.

Содержит 24 бита – 0 .. 23. Вычисляется следующим образом:

$$FOS = \sum_0^{23} b_i 2^{-(i+1)},$$

где b_i – значение бита с номером i (0 или 1).

Количество значащих битов влияет на размерность «части-от-секунды» и задается в байте *TimeQuality*.

3.5.3 TimeQuality

Байт *TimeQuality* выглядит следующим образом:

Название	Размер	Описание
LeapSecondKnown	1 бит	Учет секунд координации (секунды, прибавляемые для согласования с солнечным временем)
ClockFailure	1 бит	Ошибка метки времени, означает, что следует игнорировать метку времени. Значение=1 в случае, если у передающего устройства возникла ошибка внутренних часов.
ClockNotSynchronized	1 бит	Часы не синхронизированы
TimeAccuracy	5 байт	Размерность FractionOfSecond (количество значащих бит, начиная с 0-го)

Значения *TimeAccuracy* определенные стандартом МЭК-61850

TimeAccuracy	Размерность значащих битов	Размерность значащих битов согласно МЭК 61850-5
31	-	Не указано
7	≈ 7.8 мс	10 мс (класс T0)
10	≈ 0.9 мс	1 мс (класс T1)
14	≈ 61 мкс	100 мкс (класс T2)
16	≈ 15 мкс	25 мкс (класс T3)
18	≈ 3.8 мкс	4 мкс (класс T4)
20	≈ 0.9 мкс	1 мкс (класс T5)

Список используемой литературы

1. INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC 8825-1. SERIES X: DATA NETWORKS AND OPEN SYSTEM COMMUNICATIONS, OSI networking and system aspects – Abstract Syntax Notation One (ASN.1)/Information technology – ASN.1 encoding rules: Specification of Basic Encoding Rules (BER), Canonical Encoding Rules (CER) and Distinguished Encoding Rules (DER).

Приложение 1. Файл конфигурации SCL «BINOM3»

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<SCL xmlns="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL
SCL.xsd" version="2007" revision="A">
  <Header id="BINOM337 CID" nameStructure="IEDName" version="0.1" revision="1"/>
  <Communication>
    <SubNetwork name="ProcessBus" type="8-MMS">
      <Text>Station bus</Text>
      <BitRate unit="b/s">10</BitRate>
      <ConnectedAP iedName="BINOM337" apName="S1">
        <Address>
          <P type="IP">192.168.150.31</P>
          <P type="IP-SUBNET">255.255.255.0</P>
          <P type="IP-GATEWAY">192.168.150.1</P>
          <P type="OSI-PSEL">00000001</P>
          <P type="OSI-SSEL">0001</P>
          <P type="OSI-TSEL">0001</P>
          <P type="OSI-AP-Title">1 1 9999 1</P>
          <P type="OSI-AE-Qualifier">101</P>
          <P type="OSI-AP-Invoke">102</P>
          <P type="OSI-AE-Invoke">103</P>
        </Address>
        <SMV IdInst="C1" cbName="NetParams">
          <Address>
            <P type="MAC-Address">01-0C-CD-04-00-01</P> <!-- Можно изменять последние два байта
от 00-01 до 01-FF -->
            <P type="APPID">1000</P>
            <P type="VLAN-ID">1</P>
            <P type="VLAN-PRIORITY">4</P>
          </Address>
```

```

        </SMV>
    </ConnectedAP>
</SubNetwork>
</Communication>
<IED name="BINOM337">
    <Services>
        <DynAssociation/>
        <GetDirectory/>
        <GetDataObjectDefinition/>
        <GetDataSetValue/>
        <DataSetDirectory/>
        <ReadWrite/>
        <FileHandling/>
        <ConfDataSet max="1" maxAttributes="88"/>
        <ConfReportControl />
        <ReportSettings />
        <ConfLogControl />
        <ConfLNs />
        <GetCBValues/>
        <GOOSE />
        <GSESettings />
    </Services>
    <AccessPoint name="S1">
        <Server>
            <Authentication/>
            <LDevice desc="MeasuringDevice" inst="C1">
                <LN0 desc="Main" InType="LLN0" InClass="LLN0" inst="">
                    <DataSet name="NetworkParameters" desc="Measuring Network Parameters">
                        <!-- Ток фазы A, качество -->
                        <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="A.phsA"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>

```

fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

fc="MX"/>

fc="MX"/>

fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

daName="q" fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="A.phsA" daName="q"
```

```
<!-- Ток фазы B, качество -->
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="A.phsB"
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="A.phsB" daName="q"
```

```
<!-- Ток фазы C, качество -->
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="A.phsC"
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="A.phsC" daName="q"
```

```
<!-- Среднее значение тока, качество -->
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotA" daName="mag"
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotA" daName="q"
```

```
<!-- Напряжение фазы A, качество -->
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PhV.phsA"
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PhV.phsA"
```

```
<!-- Напряжение фазы B, качество -->
```

```
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PhV.phsB"
```

<pre> daName="q" fc="MX"/> </pre>	<pre> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PhV.phsB" </pre>
<pre> daName="cVal.mag" fc="MX"/> </pre>	<pre> <!-- Напряжение фазы C, качество --> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PhV.phsC" </pre>
<pre> daName="q" fc="MX"/> </pre>	<pre> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PhV.phsC" </pre>
<pre> daName="mag" fc="MX"/> </pre>	<pre> <!-- Среднее значение фазного напряжения, качество --> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotPhV" </pre>
<pre> fc="MX"/> </pre>	<pre> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotPhV" daName="q" </pre>
<pre> daName="cVal.mag" fc="MX"/> </pre>	<pre> <!-- Активная мощность фазы A, качество --> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="W.phsA" </pre>
<pre> fc="MX"/> </pre>	<pre> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="W.phsA" daName="q" </pre>
<pre> daName="cVal.mag" fc="MX"/> </pre>	<pre> <!-- Активная мощность фазы B, качество --> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="W.phsB" </pre>
<pre> fc="MX"/> </pre>	<pre> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="W.phsB" daName="q" </pre>
<pre> daName="cVal.mag" fc="MX"/> </pre>	<pre> <!-- Активная мощность фазы C, качество --> <FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="W.phsC" </pre>

```

fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="W.phsC" daName="q"

<!-- Суммарная активная мощность, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotW" daName="mag"

fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotW" daName="q"

fc="MX"/>

<!-- Реактивная мощность фазы А, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VAr.phsA"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VAr.phsA"
daName="q" fc="MX"/>

<!-- Реактивная мощность фазы В, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VAr.phsB"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VAr.phsB"
daName="q" fc="MX"/>

<!-- Реактивная мощность фазы С, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VAr.phsC"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VAr.phsC"
daName="q" fc="MX"/>

<!-- Суммарная реактивная мощность, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotVAr"
daName="mag" fc="MX"/>

```

```

fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotVAr" daName="q"

<!-- Полная мощность фазы A, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VA.phsA"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VA.phsA"

<!-- Полная мощность фазы B, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VA.phsB"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VA.phsB"

<!-- Полная мощность фазы C, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VA.phsC"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="VA.phsC"

<!-- Суммарная полная мощность, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotVA"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotVA" daName="q"

<!-- Коэффициент мощности фазы A, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PF.phsA"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>

```



```

daName="q" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PF.phsA"

<!-- Коэффициент мощности фазы B, качество -->
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PF.phsB"
daName="q" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PF.phsB"

<!-- Коэффициент мощности фазы C, качество -->
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PF.phsC"
daName="q" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PF.phsC"

<!-- Суммарный коэффициент мощности, качество -->
daName="mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotPF"
fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotPF" daName="q"

<!-- Линейное напряжение AB, качество -->
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PPV.phsAB"
daName="q" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PPV.phsAB"

<!-- Линейное напряжение BC, качество -->
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PPV.phsBC"

```

```

daName="q" fc="MX"/>
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PPV.phsBC"

<!-- Линейное напряжение CA, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PPV.phsCA"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="PPV.phsCA"

<!-- Среднее значение линейного напряжения, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotPPV"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="TotPPV" daName="q"

fc="MX"/>

<!-- Частота сети, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="Hz" daName="mag"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MMXU" doName="Hz" daName="q"

fc="MX"/>
fc="MX"/>

<!-- Ток прямой последовательности, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqA.c1"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqA.c1" daName="q"

daName="cVal.mag" fc="MX"/>
fc="MX"/>

<!-- Ток обратной последовательности, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqA.c2"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>

```

fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>

fc="MX"/>

качество -->

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqA.c2" daName="q"

<!-- Ток нулевой последовательности, качество -->

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqA.c3"

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqA.c3" daName="q"

<!-- Напряжение прямой последовательности, качество -->

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqV.c1"

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqV.c1" daName="q"

<!-- Напряжение обратной последовательности, качество -->

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqV.c2"

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqV.c2" daName="q"

<!-- Напряжение нулевой последовательности, качество -->

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqV.c3"

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="SeqV.c3" daName="q"

<!-- Коэффициент несимметрии обратной последовательности напряжения,

```

daName="mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

-->
daName="mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

daName="cVal.mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

```

```

<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="CoeflmbNgV"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="CoeflmbNgV"

<!-- Коэффициент несимметрии нулевой последовательности напряжения, качество
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="CoeflmbZroV"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MSQI" doName="CoeflmbZroV"

<!-- Суммарный гармонический коэффициент тока фазы А, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdA.phsA"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdA.phsA"

<!-- Суммарный гармонический коэффициент тока фазы В, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdA.phsB"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdA.phsB"

<!-- Суммарный гармонический коэффициент тока фазы С, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdA.phsC"
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdA.phsC"

```

```

daName="cVal.mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

<!-- Суммарный гармонический коэффициент напряжения фазы А, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdV.phsA"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

<!-- Суммарный гармонический коэффициент напряжения фазы В, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdV.phsB"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

<!-- Суммарный гармонический коэффициент напряжения фазы С, качество -->
<FCDA IdInst="C1" prefix="" InInst="1" InClass="MHAI" doName="ThdV.phsC"
daName="cVal.mag" fc="MX"/>
daName="q" fc="MX"/>

</DataSet>

<SampledValueControl name="NetParams" datSet="NetworkParameters"
smvID="BINOM337_31_NetParams" confRev="1" smpRate="5" nofASDU="1" multicast="true" smpMod="SmpPerSec">
<SmvOpts sampleRate="true" refreshTime="true" sampleSynchronized="true"
dataSet="true" />
</SampledValueControl>

</LN0>

<LN inst="1" InClass="MMXU" InType="MMXU"/>
<LN inst="1" InClass="MSQI" InType="MSQI">
<DOI name="SeqA">

```

```

                <DAI name="seqT">
                    <Val>0</Val>
                </DAI>
            </DOI>
            <DOI name="SeqV">
                <DAI name="seqT">
                    <Val>0</Val>
                </DAI>
            </DOI>
        </LN>
        <LN inst="1" InClass="MHAI" InType="MHAI"/>
    </LDevice>
</Server>
</AccessPoint>
</IED>

<DataTypeTemplates>
    <!-- The following LNodeType are taken from IEC 61850-7-4 -->

    <!-- LN: Logical node zero Name: LLN0-->
    <LNodeType id="LLN0" InClass="LLN0">
        <DO name="NamPlt"    type="LPL"/><!-- C1 CommonLogicalNode-->
        <DO name="Beh"       type="ENS"/>    <!-- M CommonLogicalNode-->
        <DO name="Health"   type="ENS"/>    <!-- C1 CommonLogicalNode-->
        <DO name="Mod"      type="ENC"/>    <!-- C1 CommonLogicalNode-->
    </LNodeType>
    <!-- LN: Measurement Name: MMXU-->
    <LNodeType id="MMXU" InClass="MMXU">
        <DO name="Beh"       type="ENS"/>    <!-- M CommonLogicalNode-->
        <DO name="Mod"      type="ENC"/>    <!-- C1 CommonLogicalNode-->
        <DO name="TotW"     type="MV"/>    <!-- Активная мощность суммарная-->
    </LNodeType>

```

```
<DO name="TotVAr" type="MV"/> <!-- Реактивная мощность суммарная -->
<DO name="TotVA" type="MV"/> <!-- Полная мощность суммарная -->
<DO name="TotPF" type="MV"/> <!-- Среднее значение cos -->
```

```
<DO name="TotA" type="MV" /> <!-- Среднее значение тока -->
<DO name="TotPhV" type="MV" /> <!-- Среднее значение фазного напряжения -->
<DO name="TotPPV" type="MV" /> <!-- Среднее значение линейного напряжения -->
```

```
<DO name="Hz" type="MV"/> <!-- Частота -->
```

```
<DO name="PPV" type="DEL"/> <!-- Линейные напряжения -->
```

```
<DO name="PhV" type="WYE"/> <!-- Фазные напряжения -->
<DO name="A" type="WYE"/> <!-- Фазные токи -->
<DO name="W" type="WYE"/> <!-- Фазные активные мощности-->
<DO name="VAr" type="WYE"/> <!-- Фазные реактивные мощности -->
<DO name="VA" type="WYE"/> <!-- Фазные полные мощности -->
<DO name="PF" type="WYE"/> <!-- Фазные cos -->
```

```
</LNodeType>
```

```
<LNodeType id="MSQI" InClass="MSQI">
```

```
<DO name="Beh" type="ENS"/> <!-- M CommonLogicalNode-->
<DO name="Mod" type="ENC"/> <!-- C1 CommonLogicalNode-->
<DO name="SeqA" type="SEQ"/> <!-- Прямая, обратная и нулевая последовательности по току -->
<DO name="SeqV" type="SEQ"/> <!-- Прямая, обратная и нулевая последовательности по
```

```
напряжению -->
```

```

        <DO name="CoefImbNgV"                type="MV"/> <!-- Коэффициент несимметрии kU2 -->
        <DO name="CoefImbZroV"              type="MV"/> <!-- Коэффициент несимметрии kU0 -->
</LNodeType>

<LNodeType id="MHAI" InClass="MHAI">

    <DO name="Beh"                type="ENS"/> <!-- M CommonLogicalNode-->
    <DO name="Mod"                type="ENC"/> <!-- C1 CommonLogicalNode-->

    <DO name="ThdA"               type="WYE"/> <!-- Суммарные гармонические коэффициенты тока -->
    <DO name="ThdV"               type="WYE"/> <!-- Суммарные гармонические коэффициенты напряжения -->

</LNodeType>

<DOType id="ENS" cdc="ENS">

    <DA name="stVal" fc="ST" bType="Enum" type="dirGeneralEnum" dchg="true"/> <!-- M -->
    <DA name="q"      fc="ST" bType="Quality" qchg="true"/> <!-- M -->
    <DA name="t"      fc="ST" bType="Timestamp"/> <!-- M -->
</DOType>

<!-- Measured value (MV)-->
<DOType id="MV" cdc="MV">
    <DA name="mag"      fc="MX" bType="Struct" type="AnalogueValue" dchg="true"/> <!-- M -->
    <DA name="q"        fc="MX" bType="Quality" qchg="true"/> <!-- M -->
    <DA name="t"        fc="MX" bType="Timestamp"/> <!-- M -->
</DOType>

<!-- Complex measured value (CMV)-->
<DOType id="CMV" cdc="CMV">
    <DA name="cVal"     fc="MX" bType="Struct" type="Vector" dchg="true"/> <!-- M -->
    <DA name="q"        fc="MX" bType="Quality" qchg="true"/> <!-- M -->

```



```

        <DA name="t"          fc="MX" bType="Timestamp"/>          <!-- M -->
</DOType>

<!-- Phase to ground related measurement values of a three phase system (WYE)-->
<DOType id="WYE" cdc="WYE">
    <SDO name="phsA"      type="CMV"/>          <!-- GC_1 -->
    <SDO name="phsB"      type="CMV"/>          <!-- GC_1 -->
    <SDO name="phsC"      type="CMV"/>          <!-- GC_1 -->
</DOType>

<!-- Phase to ground related measurement values of a three phase system (WYE)-->
<DOType id="SEQ" cdc="SEQ">
    <SDO name="c1"   type="CMV"/>          <!-- GC_1 - прямая последовательность -
->
    <SDO name="c2"   type="CMV"/>          <!--      GC_1      -      обратная
последовательность -->
    <SDO name="c3"   type="CMV"/>          <!-- GC_1 - нулевая последовательность
-->
    <DA name="seqT"   fc="MX" bType="Enum" type="seqTEnum"/>    <!-- M -->
</DOType>

<!-- Phase to ground related measured values of a three phase systemDelta (DEL) -->
<DOType id="DEL" cdc="DEL">
    <SDO name="phsAB"   type="CMV"/>          <!-- GC_1 -->
    <SDO name="phsBC"   type="CMV"/>          <!-- GC_1 -->
    <SDO name="phsCA"   type="CMV"/>          <!-- GC_1 -->
</DOType>

<!-- NEW IN EDITION 2. Defined in 61850-7-3 -->
<DOType id="ENC" cdc="ENC">
    <DA name="stVal"   fc="ST"      bType="Enum" type="encEnum" dchg="true"/>    <!-- M -->

```

```

        <DA name="q"          fc="ST" bType="Quality"  qchg="true"/>          <!-- M -->
        <DA name="t"          fc="ST" bType="Timestamp"/>                    <!-- M -->

        <DA name="ctlModel"  fc="CF"      bType="Enum" type="ctlModelEnum"/>    <!-- M -->
</DOType>

<DOType id="ENG" cdc="ENG">
    <DA name="setVal"fc="SP"      bType="Enum" type="engSetValEnum"/>        <!-- AC_NS_G_M -->
</DOType>

<!-- Logical Node name plate (LPL)-->
<DOType id="LPL" cdc="LPL">
    <DA name="vendor"      fc="DC"      bType="VisString255">    <!-- M -->
        <Val>Team-R</Val>
    </DA>
    <DA name="swRev"      fc="DC"      bType="VisString255"/>
    <DA name="configRev"  fc="DC"      bType="VisString255">
        <Val>Rev 1.0</Val>
    </DA>
</DOType>

<!-- the following DA Types are taken from IEC 61850-7-3 and have all optional attributes included -->
<!-- Analogue value -->
<!-- f*(10**units.multiplier) = (i*scaleFactor) +offset -->
<DAType id="AnalogueValue">          <!-- sec 6.3 -->
    <BDA name="f"                  bType="FLOAT32"/>
</DAType>

<DAType id="Vector">                <!-- sec 6.10 Vector Definition -->
    <BDA name="mag"                bType="Struct" type="AnalogueValue"/>    <!-- M-->
</DAType>

```

```
<EnumType id="ctlModelEnum">
  <EnumVal ord="0">status-only</EnumVal>
  <EnumVal ord="1">direct-with-normal-security</EnumVal>
  <EnumVal ord="2">sbo-with-normal-security</EnumVal>
  <EnumVal ord="3">direct-with-enhanced-security</EnumVal>
  <EnumVal ord="4">sbo-with-enhanced-security</EnumVal>
</EnumType>

<EnumType id="dirGeneralEnum">
  <EnumVal ord="0">unknown</EnumVal>
  <EnumVal ord="1">forward</EnumVal>
  <EnumVal ord="2">backward</EnumVal>
  <EnumVal ord="3">both</EnumVal>
</EnumType>

<EnumType id="seqTEnum">
  <EnumVal ord="0">pos-neg-zero</EnumVal>
  <EnumVal ord="1">dir-quad-zero</EnumVal>
</EnumType>

<EnumType id="engSetValEnum">
  <EnumVal ord="0">0</EnumVal>
  <EnumVal ord="1">1</EnumVal>
</EnumType>

<EnumType id="encEnum">
  <EnumVal ord="0">0</EnumVal>
  <EnumVal ord="1">1</EnumVal>
</EnumType>
</DataTypeTemplates>
</SCL>
```