

1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é descrever os registros modbus para identificação, leitura e configuração de todos os modelos da linha iKron.

2. INTRODUÇÃO

Os registros modbus (Input Registers e Holding Register) da linha iKron são compatíveis com os da linha Mult-k.

3. BAUD RATE E FORMATO DE COMUNICAÇÃO

Toda a linha iKron possui baud rate e formato de comunicação fixos, sendo **9600bps e 8N1**, respectivamente. Não é possível fazer a alteração do baud rate e do formato de comunicação.

4. CONFIGURAÇÃO DO ENDEREÇO MODBUS

Na linha iKron, **o endereço modbus (1 a 247) é configurado exclusivamente acessando o frontal**, com ajuda das teclas e do display do instrumento. Não é possível fazer a configuração do endereço modbus pela saída RS-485.

5. CÓDIGO DO DISPOSITIVO

Código dos dispositivos iKron: **E0**. Cada modelo da linha possui um código especial, que complementa o código do dispositivo, representando sua função e/ou tipo de entrada, conforme indicado na tabela abaixo:

<u>Modelo</u>	<u>Código Especial</u>
Voltímetro AC	0x01
Voltímetro DC	0x02
Frequencímetro	0x03
Amperímetro AC	0x04
Voltímetro/Amperímetro/Frequencímetro AC	0x05
Sensor 0 a 60mV DC	0x06
Sensor 4 a 20mA DC	0x07
Wattímetro	0x08
Varímetro	0x09
Cosfímetro	0x0A
Sensor 0 a 20mA DC	0x0B
Sensor -60mV a +60mV DC	0x0C
Sensor 0 a 10V DC	0x0D
Sensor -10V a +10V DC	0x0E
Sensor 4 -12 - 20mA DC (Saída -1.0 - 0.0 - +1.0)	0x10
Voltímetro 50V DC	0x17
Voltímetro 150V DC	0x18
Sensor -20mA a +20mA DC	0x14

Exemplificando, um voltímetro AC terá o código **E0 01**. Tanto o código do aparelho como os códigos especiais poderão ser lidos através da função especial Report Slave ID Kron, descrita neste documento.

6. DETALHES DO PROTOCOLO MODBUS

Funções MODBUS:

As funções do protocolo MODBUS implementadas para o iKron são:

- Read Holding Register (3)
- Read Input Register (4)
- Preset Multiple Register (16)

Funções ESPECIAIS:

- Report Slave Id Kron (00/76H)

Observações:

- No iKron não há funções broadcast (funções que podem ser endereçadas para todos os slaves - endereço 0).
- Não é possível fazer alterações dos Holding Registers através da função 0x06 (Preset Single Register), somente pela função 0x10 (Preset Multiple Registers).
- Não é possível ler e alterar o endereço via Modbus.
- Não há registro de número de série no aparelho.

7. HOLDING REGISTERS

Podem ser lidos via função "Read Holding Register (3)" e, em alguns casos, escritos via função "Preset Multiple Register (16)".

Holding Registers – Bloco Padrão:

São os registros de configuração do instrumento. Os seguintes modelos não possuem Holding Registers:

- Frequencímetro
- Cosfímetro

Nas tabelas abaixo, serão descritos os registros de configuração de todos os outros modelos da linha iKron:

7.1. Holding Registers Voltímetro AC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.2. Holding Registers Voltímetro DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FM (Fator de Multiplicação)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.3. Holding Registers Amperímetro AC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.003, 40.004	TC	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.4. Holding Registers Voltímetro- Amperímetro – Frequencímetro AC (Multifunção)*

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999
40.003, 40.004	TC	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

*Produto obsoleto

7.5. Holding Registers Sensor 0 a 60mV DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.6. Holding Registers Sensor 4 a 20mA DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	IE (Início de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	0 – 9999
40.003, 40.004	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

Observação: O valor do Fundo de Escala (FE) deve, necessariamente, ser um valor maior que o Início de Escala (IE).

7.7. Holding Registers Wattímetro

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999
40.003, 40.004	TC	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.8. Holding Registers Varímetro

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999
40.003, 40.004	TC	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.9. Holding Registers Sensor 0 a 20mA DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.10. Holding Registers Sensor -60mV a +60mV DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.11. Holding Registers Sensor 0 a 10V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.12. Holding Registers Sensor -10V a +10V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.13. Holding Registers Sensor 4 -12 - 20mA DC (Saída -1.0 - 0.0 - +1.0)

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.14. Holding Registers Voltímetro 50V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.15. Holding Registers Voltímetro 150V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.16. Holding Registers Voltímetro 300V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

7.17. Holding Registers Sensor -20mA a +20mA DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	FE (Fundo de Escala)	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	1 – 9999

8. PRESET MULTIPLE REGISTERS

Alguns Holding Registers podem ser alterados executando a função modbus 16 (Preset Multiple Registers). Porém, nem todos os modelos possuem estas configurações disponíveis.

Os modelos abaixo, não tem este tipo de registro de memória:

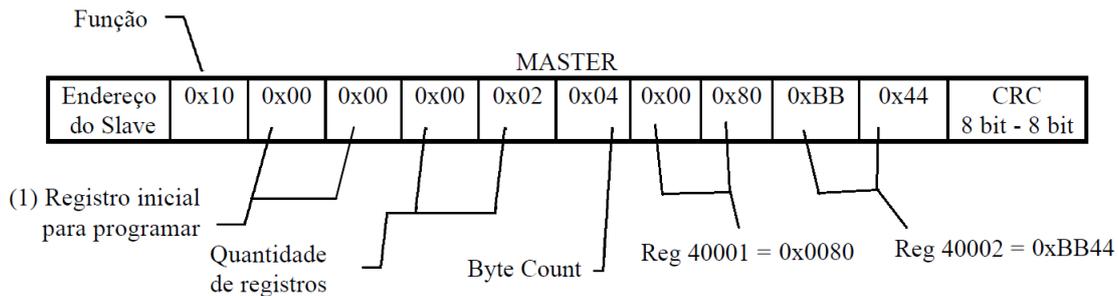
- Frequencímetro;
- Cosfímetro.

Já os modelos a seguir, possuem os Holding Registers, mas estes, via Modbus, podem ser somente lidos, não permitindo modificação por comunicação:

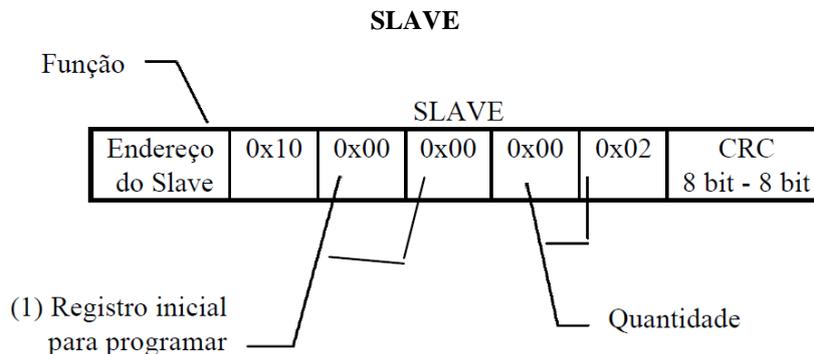
- Wattímetro;
- Varímetro;
- Voltímetro/Amperímetro/Frequencímetro AC (Multifunção);

Nestes casos, deve-se fazer a alteração das constantes (TP,TC) exclusivamente pelo frontal, com auxílio das teclas e do display do instrumento. Para todos os outros modelos, os Holding Registers podem ser alterados por meio do protocolo modbus, utilizando a função Preset Multiple Registers.

Abaixo, exemplo de programação dos registros 40001 e 40002 (TP, Voltímetro AC). Os frames desta função para dispositivos master e slave são:



- (1) O registro para programar é obtido removendo o indicativo (número 4) e subtraindo o resultado por 1.
- (2) No exemplo, o registro 40001 (decimal) é transmitido como 0x0000 (hexadecimal): $40001 - 0001 = (0001 - 1) = 0000 = 0x0000$ hexadecimal. Na sequência, é necessário informar a quantidade de registros que serão programados e também o número de bytes equivalente. Os 4 bytes posteriores são preenchidos com o valor de interesse, codificado em ponto flutuante.



No exemplo acima, o **dispositivo mestre** programou os registros referentes ao TP (40001 e 40002) como 1500 (IEEE 32-bit float pointing = 0x0080BB44).

9. INPUT REGISTERS

Podem ser lidos via função "Read Input Register (4)". A seguir, descrição de Input Registers para todos os modelos da linha:

9.1. Input Registers Voltímetro AC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.017, 30.018	Tensão (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.2. Input Registers Voltímetro DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.017, 30.018	Tensão (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.3. Input Registers Frequencímetro

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.015, 30.016	Frequência (Hz)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.4. Input Registers Amperímetro AC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.023, 30.024	Corrente (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.5. Input Registers Sensor 0 – 60mV DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.101, 30.102	Valor de Saída do Sensor	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.6. Input Registers Sensor 4 – 20mA DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.103, 30.104	Valor de Saída do Sensor	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.7. Input Registers Wattímetro

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.029, 30.030	Potência Ativa (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.8. Input Registers Varímetro

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.035, 30.036	Potência Reativa (VAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.9. Input Registers Cosfímetro

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.047, 30.048	Fator de Potência	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.10. Input Registers Sensor 0 a 20mA DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.103, 30.104	Valor de Saída do Sensor	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.11. Input Registers Sensor -60mV a +60mV DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.101, 30.102	Valor de Saída do Sensor	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.12. Input Registers Sensor 0 a 10V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.101, 30.102	Valor de Saída do Sensor	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.13. Input Registers Sensor -10V a +10V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.101, 30.102	Valor de Saída do Sensor	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.14. Input Registers Sensor 4 -12 - 20mA DC (Saída -1.0 - 0.0 - +1.0)

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.103, 30.104	Valor de Saída do Sensor	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.15. Input Registers Voltímetro 50V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.017, 30.018	Tensão (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.16. Input Registers Voltímetro 150V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.017, 30.018	Tensão (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.17. Input Registers Voltímetro 300V DC

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.017, 30.018	Tensão (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

Observação: Para os modelos seguintes, não é possível fazer a leitura de duas grandezas no mesmo frame Modbus, mesmo que os registros estejam na sequência. Por exemplo, não é possível ler Frequência (30.015 e 30.016) e Tensão (30.017 e 30.018) ao mesmo tempo. Deve-se, primeiramente, ler uma grandeza isoladamente e, depois, a outra, utilizando outro frame de requisição.

9.18. Input Registers Voltímetro/Amperímetro/Frequencímetro AC (Multifunção)*

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.015, 30.016	Frequência (Hz)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.017, 30.018	Tensão (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.023, 30.024	Corrente (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

9.19. Input Registers Wattímetro/Varímetro/Cosfímetro AC (Multifunção)*

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.029, 30.030	Potência Ativa (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.035, 30.036	Potência Reativa (VAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.047, 30.048	Fator de Potência	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

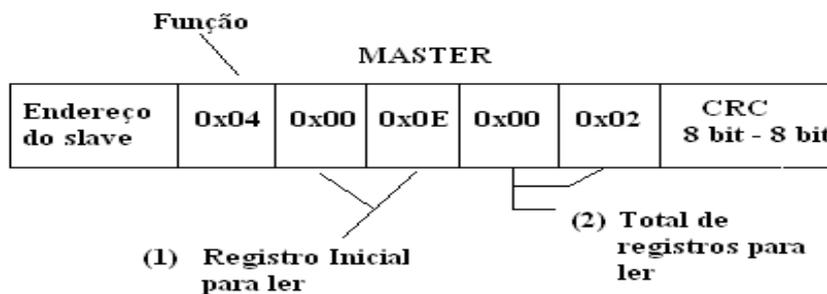
9.20. Input Registers Voltímetro/Amperímetro/Wattímetro AC (Multifunção)*

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.015, 30.016	Frequência (Hz)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.017, 30.018	Tensão (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.029, 30.030	Potência Ativa (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

*Produtos obsoletos. Caso o Indicador Multifunção possua combinações de grandezas diferentes das apresentadas acima, utilize os registros individuais presentes no item 9.

Exemplo de leitura para modelo frequencímetro:

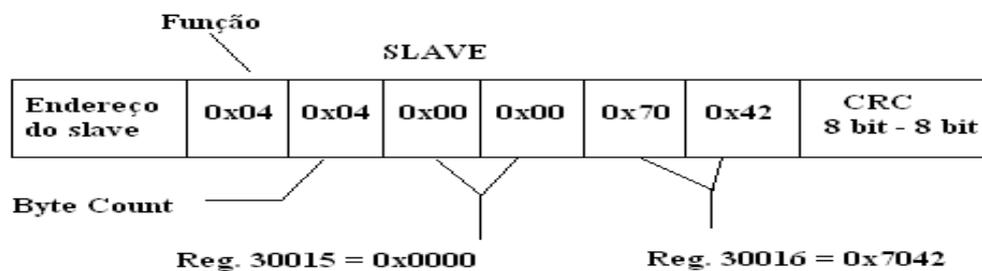
Os frames desta função para master e slave são:



(1) O registro inicial para leitura é obtido removendo o indicativo (número 3) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 30015 (decimal) é transmitido como 0x000E (hexadecimal): $30015 = 00015 = 00014 = 0x000E$ hexadecimal.

(2) Total de registros que podem ser lidos.

A resposta do Slave:



O registro byte count é igual ao total de registros a serem lidos vezes 2, pois cada registro possui 2 bytes.

No exemplo acima, o master pediu uma leitura dos registros que contém a frequência (30015 e 30016) e obteve como resposta o valor 0x00007042 (IEEE 32-bit floating point). Convertendo este valor para decimal temos que Frequência = 60 Hz.

10. SLAVE ID

A Função “ReportSlaveIDKron” retorna os seguintes códigos:

BYTE COUNT	0x04
CODIGO DO APARELHO	0xE0
CÓDIGO ESPECIAL	0x01 – para Voltímetro AC 0x02 – para Voltímetro DC 0x03 – para Freqüencímetro 0x04 – para Amperímetro AC 0x05 – para Voltímetro/Amperímetro/Freqüencímetro AC 0x06 – para Sensor 0 a 60mV DC 0x07 – para Sensor 0 a 20mA DC 0x08 – para Wattímetro 0x09 – para Varímetro 0x0A – para Cosfímetro 0x0B – para Sensor 0 a 20mA DC 0x0C – para Sensor -60mV a +60mV DC 0x0D – para Sensor 0 a 10V DC 0x0E – para Sensor -10V a +10V DC 0x10 – para Sensor 4 -12 - 20mA DC (Saída -1.0 - 0.0 - +1.0) 0x17 – para Voltímetro 50V DC 0x18 – para Voltímetro 150V DC 0x19 – para Voltímetro 300V DC 0x14 – para Sensor -20mA a +20mA DC
SOFTWARE_VERSAO	0x0A (10 decimal – V1.0) a 0xFF (255 decimal – V25.5)
RESERVADO	0x00

Observação: Diferentemente de outras plataformas da Kron, nos instrumentos da linha iKron, a função “ReportSlaveIDKron” deve ser endereçada, já que não há comando do tipo broadcast. Portanto, o formato da função “ReportSlaveIDKron” deve ser:

MASTER

Endereço do Slave	0x76	CRC 8 bit - 8 bit
-------------------	------	----------------------

SLAVE

Endereço do Slave	0x76	Byte Count	CÓDIGO	CÓDIGO ESPECIAL	VERSÃO FW	XX	CRC
-------------------	------	------------	--------	-----------------	-----------	----	-----

Onde:

Byte Count = sempre 0x04

Código = Código do Dispositivo, 0xE0 para a linha iKron

Código Especial = Indica função do instrumento. Exemplo: Voltímetro AC → 0x01, Sensor 0 a 10 VDC → 0x0D, etc.

Versão FW = Versão de firmware

XX = Reservado