



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1104981-2 A2



(22) Data de Depósito: 18/11/2011
(43) Data da Publicação: 12/11/2013
(RPI 2236)

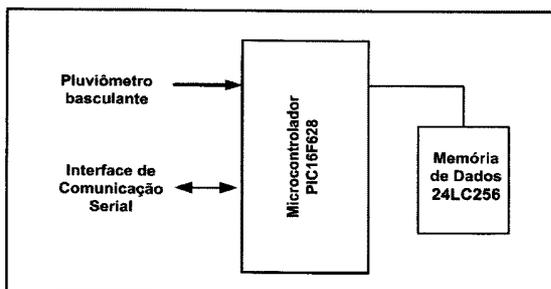
(51) Int.Cl.:
G01W 1/14
G06F 17/40
G01D 9/00

(54) Título: COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

(72) Inventor(es): JOÃO EDUARDO MACHADO PEREA MARTINS

(57) Resumo: COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS. Patente de invenção pertencente ao campo dos equipamentos eletrônicos de medição de dados pluviométricos que consiste no desenvolvimento de um sistema automático para aquisição de dados pluviométricos (índice de chuvas), que é composto de um coletor eletrônico de dados (hardware e software embutido) e em um software de manipulação de dados em ambiente PC. O coletor pode ser utilizado como uma ferramenta em diversos campos, como meteorologia, agronomia, biologia, construção civil, ciências ambientais, defesa civil, educação etc. O coletor deve ser conectado a qualquer pluviômetro do tipo basculante, que funciona como uma espécie de sensor, e então passa a registrar automaticamente quantidade de chuva ocorrida em um determinado local, durante um determinado período de tempo. Os resultados do projeto foram altamente satisfatórios, e suas principais características são: pequena dimensão física; baixo consumo de energia; baixo custo; capacidade de operar continuamente por longos períodos de tempo; alta capacidade para o armazenamento de dados pluviométricos e precisão e confiabilidade para operações em condições ambientais críticas.



“COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

Trata o presente relatório descritivo da patente de invenção de um inédito coletor de dados pluviométricos, notadamente um equipamento utilizado para medição da intensidade de chuvas, de concepção inovadora e dotado de importantes melhoramentos tecnológicos e funcionais, segundo os mais modernos conceitos de engenharia e de acordo com as normas e especificações exigidas, revestindo-se de características próprias e dotadas com requisitos fundamentais de novidade e atividade inventiva, fazendo resultar uma série de reais e extraordinárias vantagens técnicas, práticas e econômicas.

A medição da intensidade das chuvas é uma preocupação muito antiga, sendo que em 1441 foi registrado o primeiro pluviômetro, que é o instrumento específico para a medição da intensidade de chuvas. Este equipamento foi criado na China pelo rei Sejong e seu filho, príncipe Munjong. Porém, em 1662 houve um significativo aprimoramento do aparelho com a proposta do britânico Sir Christopher Wren que desenvolveu uma medição com sistema basculante, que é princípio que foi adaptado para utilização nos atuais sistemas eletrônicos. Como a medição da intensidade de chuvas tem uma grande importância científica, social e econômica, houve historicamente um esforço no aprimoramento dos instrumentos específicos para este fim.

Apesar da importância da pluviometria, ainda existem diversas regiões e países onde os dados pluviométricos são escassos e onde a falta de recursos financeiros dificulta a implementação de redes pluviométricas de alta densidade. Este problema pode ser atenuado com o desenvolvimento de dispositivos tecnológicos de baixo custo que viabilizem o seu uso em larga escala,

principalmente em países mais pobres onde estas informações poderiam melhorar a produtividade agrícola e a qualidade de vida (Grimes, 1999; Hughes, 2006). Os avanços tecnológicos associados a dispositivos de sensoriamento, aquisição de dados, armazenamento de informações e comunicação têm permitido o desenvolvimento de instrumentos de medições físicas cada vez mais baratos.

No entanto, é preciso estabelecer um ponto ideal a fim de que se assegure o desenvolvimento de equipamentos baratos, mas com um alto grau de desempenho (Williams, 1987; Leib, 2003; Riely 2006). Este contexto também motivou o desenvolvimento da presente invenção, na qual foi conseguido o desenvolvimento de um instrumento de armazenamento de dados pluviométricos, de baixo custo, mas de alto desempenho, o qual tem alto potencial para contribuir para pesquisas científicas e desenvolvimento agrícola em diversos países.

Convém salientar que o coletor de dados pluviométricos objeto da presente invenção também pode ser muito útil em aplicações de tecnologias mais complexas, pois, além de auxiliar nas medições pluviométricas em locais específicos, os dados armazenados pelo equipamento também podem gerar bases de dados que podem ser utilizadas para melhorar a qualidade das informações pluviométricas originárias de radares e satélites meteorológicos (Grum, 2005; Hughes, 2006), o que amplia ainda mais o potencial de uso do equipamento desenvolvido.

ESTADO DA TÉCNICA

O documento de patente PI0216012-9 depositado em 23/12/2002 intitulado *sistema de aquisição autônomo para captação de dados climatológicos - placa "termpluv"* ensina um sistema de captação com os novos recursos do microcontrolador

usado neste equipamento. Foram implementados dois tipos de estações automatizadas: a primeira delas armazena a precipitação acumulada e o tempo decorrido, até que os mesmos sejam lidos por um operador e a segunda armazena periodicamente os valores da precipitação e temperatura em uma memória não volátil. O período de aquisição pode ser programado para qualquer valor entre 15 segundos e 4 horas. Usando-se um período de aquisição de 15 segundos, a estação poderá armazenar dados durante cerca de seis meses, ao final dos quais os dados deverão ser 'descarregados' serialmente por um microcomputador, 'notebook' ou 'palmtop'. Os testes de laboratório feitos consistiram em colocar-se uma seqüência aleatória de volumes de água através do derramamento gradual de volumes conhecidos de água no pluviômetro utilizando-se de provetas de 10 e 25 ml, respectivamente. Quanto ao teste no campo, consistiu de uma intercomparação feita entre os dados diários de chuva coletados por um pluviômetro do tipo 'Ville de Paris' usado na estação climatológica urbana do Maracanã e os correspondentes via pluviômetro digital. As chuvas foram coletadas por um período entre janeiro a fevereiro de 2001.

O documento de patente JP2010203995 depositado em 05/03/2009 intitulado *sistema de coleta de dados pluviométricos* ensina um sistema instalado num conjunto de edificações que por meio de tubulações instaladas nessas edificações mede o volume e envia os dados para um servidor central que armazena ditos dados, os quais são relacionados com as informações de posição e informações de tempo do edifício.

O documento de patente CN101261763 depositado em 19/02/2008 intitulado *dispositivo e método para coleta de informações de chuva com base em wireless* ensina uma invenção

que revela um dispositivo de coleta da precipitação de água de chuva e que armazena informações com base em uma CPU sem fio. Um circuito de aquisição wireless no dispositivo é conectado com um pluviômetro e um módulo de energia solar, no qual, a relação de conexão de módulos internos no circuito de aquisição de wireless é a CPU, conectada também via wireless com um circuito à prova relâmpagos, uma interface antenal, uma placa de interface SIM, uma lâmpada indicadora de status, uma rede de luz indicadora de status, um módulo de armazenamento externo, uma interface de comunicação 232, um módulo de proteção, uma interface de comunicação 485/232, uma interface de entrada analógica, uma interface de saída on-off, uma interface on-off de entrada e uma interface de potência. O método consiste em transmitir os dados de precipitação via sem fio para a CPU e daí para um centro de recepção remota através de um módulo de RF dentro da CPU sem fio por uma rede GSM / GPRS, e de forma síncrona, armazena as informações de precipitação no módulo de armazenamento externo. A invenção reduz enormemente a quantidade de componentes do dispositivo de aquisição e precipitação, diminuindo consideravelmente o consumo de energia de todo o dispositivo. A estrutura compacta e altamente integrada diminui a complexidade do sistema, melhorando assim a confiabilidade e eficiência.

Como poderá ser observado, nenhum desses documentos de patente conhecidos do estado da técnica apresentam integralmente as características construtivas do coletor de dados pluviométricos objeto da presente patente.

Em vista disso, ao longo do tempo foram procedidos estudos visando eliminar esses problemas e, como resultado, foi desenvolvido este equipamento que possibilita a

concepção de um coletor de dados pluviométricos eletrônico, através do qual surge a possibilidade de se obter dados pluviométricos, obtendo-se então um aparelho integrado com reais possibilidades de uma econômica industrialização, minimizando custos, tempo de
5 montagem e despesas de mão-de-obra, além de um efeito preciso de montagem, com melhores resultados e elevado padrão de segurança.

O objeto da presente invenção prevê um sistema automático para aquisição de dados pluviométricos (índice de chuvas), que é composto de um coletor eletrônico de dados (hardware
10 e software embutido) e em um software de manipulação de dados em ambiente PC. O coletor pode ser utilizado como uma ferramenta em diversos campos, como meteorologia, agronomia, biologia, construção civil, ciências ambientais, defesa civil, educação etc. O coletor deve ser conectado a qualquer pluviômetro do tipo basculante, que
15 funciona como uma espécie de sensor, e então passa a registrar automaticamente quantidade de chuva ocorrida em um determinado local, durante um determinado período de tempo. Os resultados do projeto foram altamente satisfatórios, e suas principais características são: pequena dimensão física; baixo consumo de energia; baixo
20 custo; capacidade de operar continuamente por longos períodos de tempo; alta capacidade para o armazenamento de dados pluviométricos e precisão e confiabilidade para operações em condições ambientais críticas.

O grande avanço tecnológico deste
25 equipamento é reunir em um único dispositivo, características que são muito importantes na análise de um coletor de dados. Estas características são:

Flexibilidade em relação à fonte de alimentação elétrica, que pode variar de 3,0 a 12,0 Volts, assim, podem ser

utilizadas pilhas ou fontes externas de alimentação;

Inteligência em relação à alimentação elétrica, pois no caso de alimentação por pilhas, a parte eletrônica de regulação de tensão é desligada e o consumo de energia diminui automaticamente, assegurando maior durabilidade para as pilhas;

Com o uso de 3 pilhas de 1,2 Volts com 2.500 mA/h cada, o coletor tem uma operação estimada em 4 anos. Com pilhas de 1,2 V com 4.300 mA/h cada, este período estimado chega a 7 anos.

Alta capacidade de armazenamento de dados pluviométricos e expansão de memória. O coletor armazena 8.190 registros de dados na sua memória de 32 Kbytes. Porém o mesmo pode ser montado com até 8 memórias e armazenar até 65534 registros.

A tensão de alimentação varia de 3,0 a 12 Volts, o consumo típico de corrente varia de 50 a 90 μ A, com alimentação típica de 3,6 Volts e clock de 4 MHz, o tempo de operação é contínuo e superior a 2 anos, utilizando pilhas de 1300 mA/h. A capacidade de armazenamento de dados pluviométricos é de 8.190 registros por memória de 32 Kbytes. O número máximo de memórias de 32 Kbytes é 8, sendo o número típico de memórias de 32 KBytes: 1. O número máximo de eventos armazenados por registro é de 255. O número mínimo de eventos armazenados por registro é de 1. A transferência de dados é via interface serial RS232. A precisão de tempo é de 1 minuto, sendo o armazenamento seguro de dados por memória não volátil.

O coletor de dados pluviométricos desenvolvido é baseado no microcontrolador programável modelo PIC16F628 e na memória não volátil de dados, com barramento I2C, modelo 24LC256.

A organização lógica do coletor é mostrada na Figura 1. O coletor tem uma entrada de dados onde é conectado um pluviômetro do tipo basculante e uma conexão para transferência de dados para um computador, via interface de comunicação serial.

5 O coletor desenvolvido é específico para aplicações pluviométricas e, portanto tem características definidas para este fim. As principais características do coletor são abaixo descritas:

10 Tensão de alimentação: 3,6 V (originários de 3 pilhas);

Consumo típico de corrente: 50 a 90 μ A (microAmperes);

Capacidade de armazenamento de dados pluviométricos: 8.190 registros por memória de 32 KBytes;

15 Número máximo de memórias de 32Kbytes: 8;

Número máximo de eventos armazenados por registro: 255 eventos;

Número mínimo de eventos armazenados por registro: 1;

20 Transferência de dados: Via interface serial RS232;

Precisão de tempo: 1 minuto;

Armazenamento seguro de dados Memória não volátil.

25 No circuito ilustrado na Figura 2, os componentes são C1, C2, C3, C4 todos de 33pF; C5, C6, C7, todos de 100pF; C8, C9 ambos de 1uF; Xtal1 de 4MHz; Xtal2 de 32KHz; R3 de 100 Ω ; R1, R2, R4, R5, todos de 10 K Ω ; PIC de 16F628; Memórias de 24256, sendo que este número pode variar de 1 a 8,

sendo 1 o número típico; Regulador de tensão 78L05.

O número de componentes eletrônicos do circuito do coletor de dados é pequeno, tendo 3 circuitos integrados (um microcontrolador, uma memória e um regulador de tensão), 18
5 componentes passivos (resistores, capacitores e cristais), 1 chave e 3 conectores.

O circuito básico do coletor de dados pluviométricos foi montado com uma única memória de dados 24LC256, porém, caso necessário, este número pode ser aumentado
10 para até 8 memórias, melhorando sensivelmente a capacidade de armazenamento de dados. Para a expansão de memória, cada memória é chamada de "módulo de memória" e a adição de até 8 módulos pode ser feita através da colocação de novos módulos de memória diretamente no barramento I2C, representado na figura 2
15 pelas linhas SCL e SDA. Ou seja, a expansão de memória, com a adição de novos módulos de memória não exige nenhuma alteração no circuito eletrônico básico do coletor. A figura 3 mostra como seria a colocação de um módulo adicional de memória no circuito.

O coletor pode operar em uma faixa de tensão
20 entre 3,0 e 12 volts. Se o coletor for alimentado com 3 pilhas comuns, equivalentes a 3,6 Volts, a alimentação é feita através dos pinos Vcc e GND e, neste caso, o regulador de tensão é automaticamente isolado evitando o consumo de energia pelo mesmo. Para alimentação com baterias maiores ou fontes externas de alimentação que tipicamente
25 trabalham com 9 ou 12 Volts, são utilizados os pinos bv e bg da Figura 3.

Operando com uma tensão típica de 3,6 Volts nos pinos Vcc e Gnd, que pode ser obtida com três pilhas recarregáveis, sem a necessidade do uso de regulador de tensão, e

com o microcontrolador operando com clock de 4 MHz, o circuito eletrônico do coletor de dados tem um consumo típico de 70 μ A (microAmperes).

O consumo típico de corrente da memória de dados é inferior a 100 nA. Assim, mesmo que o número de módulos de memórias seja aumentado de 1 para 8, o aumento de consumo total de todo o circuito subiria na ordem de apenas 0,15%, o que desprezível.

Para complementar a presente descrição, de modo a obter uma melhor compreensão das características da presente patente, e de acordo com uma preferencial realização prática da mesma, acompanha a descrição, em anexo, um conjunto de desenhos, onde de maneira exemplificada embora não limitativa, se representa o seguinte:

A Figura 1 representa organização lógica do coletor de dados pluviométricos, objeto da presente patente;

A Figura 2 representa o esquema do circuito eletrônico do coletor de dados pluviométricos, juntamente com seus componentes eletrônicos;

A Figura 3 representa o esquema do circuito eletrônico do coletor de dados pluviométricos com a adição de um módulo de memória para expansão de memória, o qual permite ser colocados diretamente até 8 módulos de memória no barramento I2C forma do pelas linhas I SCL e SDA;

A Figura 4 mostra que a conexão do coletor de dados computador é feita através de um cabo que tem no seu meio um circuito eletrônico com o componente MAX232 que faz o interfaceamento entre os padrões TTL e RS232.

A Figura 5 ilustra o circuito eletrônico da

interface de comunicação, onde o coletor de dados pluviométricos não depende deste circuito para operar, sendo que o mesmo só é utilizado no momento de transferência de dados a um computador.

A Figura 6 ilustra a alocação de cabeçalho na memória externa de dados, onde esse cabeçalho ocupa 8 bytes e contém um número de identificação do sistema, a data e o horário inicialização do coletor de dados

A Figura 7 mostra a estrutura do registro de dados utilizado para armazenamento das informações coletadas. O primeiro byte representa o número de eventos ocorridos durante o período de tempo equivalente a 1 minuto, enquanto que os demais bytes representam o horário inicial desse minuto.

A Figura 8 mostra a alocação de registros na área de dados da memória. Após o último registro, sempre é gravado um byte com valor zero indicando que naquele endereço inicia-se a área livre para a gravação dos próximos registros.

De acordo com as figuras acima mencionadas, e em seus pormenores, a interface de comunicação do coletor de dados pluviométricos eletrônico se dá de maneira que os dados são transferidos do coletor para um computador via interface serial RS232.

Como o coletor de dados opera com padrão eletrônico TTL, que é diferente do padrão de comunicação serial RS232 do computador, é necessário um chip MAX232 para fazer o devido interfaceamento entre os dois padrões.

O uso do MAX232 é simples e só exige alguns capacitores, porém o seu consumo de energia é relativamente alto. Assim, neste sistema, o mesmo foi colocado em uma pequena placa externa ao coletor de dados, sendo que a mesma só é utilizada no momento em que os dados são transferidos do coletor de dados para

o microcomputador. Esta placa usa uma bateria própria e assim o MAX não aumenta o consumo de energia do coletor de dados. A figura 4 mostra a organização deste sistema.

É importante enfatizar que a operação do coletor de dados não depende da Interface de comunicação de dados. Esta interface só é utilizada na hora de transferir os dados. A figura 5 mostra o circuito eletrônico desta interface de comunicação.

Os componentes eletrônicos da interface de comunicação, todos os capacitores são de 1uF, R1 é de 470Ω, CI é MAX232 e o regulador de tensão é 78L05.

Na estrutura de dados de armazenamento dos dados pluviométricos, cada registro pluviométrico pode gravar até 255 eventos, sendo que cada evento é considerado como sendo a ocorrência de um índice pluviométrico igual a precisão de leitura do pluviômetro, que frequentemente é de 0,1 mm ou 0,2 mm.

Na memória do coletor de dados é armazenado 1 cabeçalho de 4 bytes e, em seguida, são armazenados registros pluviométricos de 4 bytes cada. Assim, com uma memória de 32 Kbytes, é possível armazenar 8.190 registros pluviométricos. Cada registro representa o índice pluviométrico (número de registros) registrado durante um período de tempo equivalente a um minuto. Assim, a memória de dados é dividida em duas partes lógicas.

Na primeira parte lógica, de pequeno tamanho, fica armazenado um cabeçalho com alguns dados do sistema, enquanto que na segunda parte ficam armazenados os dados pluviométricos segundo uma estrutura específica.

O cabeçalho, cuja estrutura é mostrada na figura 6, é montado no computador principal e enviado ao coletor de dados. Este cabeçalho possui 3 campos, que são:

1. Um número de identificação do sistema;
2. A data de inicialização do sistema;
3. Horário de inicialização do sistema.

A identificação do sistema permite identificar o
5 número do coletor de dados específico. A data e o horário de
inicialização representam a data e o horário em que o coletor entrou
em operação.

A Figura 6 ilustra a alocação de cabeçalho na
memória externa de dados, onde esse cabeçalho ocupa 8 bytes e
10 contém um número de identificação do sistema, a data e o horário
inicialização do coletor de dados

Inicialmente, o coletor de dados é conectado a
um computador onde existe um software chamado software de
inicialização. Este software captura a data e horário do computador e
15 envia estas informações ao coletor de dados, o qual armazena estas
informações na área de cabeçalho da sua memória, liga o seu relógio
interno do microcontrolador e então, passa a operar na aquisição de
dados pluviométricos.

Os dados pluviométricos são armazenados na
20 forma de registros, sendo que cada registro é formado com base em
uma estrutura de dados de 4 bytes. O primeiro byte do registro
representa o número de eventos ocorridos em um determinado
minuto. Os outros 3 bytes representam o número de minutos ocorridos
entre a inicialização do sistema e o horário em que foi efetivada a
25 gravação do registro na memória. Assim, com base no horário de
inicialização, que está armazenado na área de cabeçalho, é possível
calcular exatamente a data e horário do evento. A Figura 7 mostra
esta estrutura de dados.

A Figura 7 mostra a estrutura do registro de

dados utilizado para armazenamento das informações coletadas. O primeiro byte representa o número de eventos ocorridos durante o período de tempo equivalente a 1 minuto, enquanto que os demais bytes representam o horário inicial desse minuto.

5 O horário relativo a um determinado minuto, só é gravado na memória externa de dados se durante o referido minuto foi registrada alguma ocorrência de chuva. Assim, o primeiro byte do registro nunca poderá ser zero.

Quando o sistema é inicializado, é gravado um
10 valor zero no primeiro endereço relativo à área de dados (0008), indicando que toda a memória está livre e que ela representa um arquivo vazio. Quando for feito o primeiro registro, ele será gravado a partir desse endereço e imediatamente após o mesmo será gravado um valor zero, indicando que a próxima gravação será feita a partir
15 daquele endereço. A Figura 8 exemplifica esta estrutura de dados na memória do coletor, trabalhando como se houvessem dois registros de dados gravados.

A Figura 8 mostra a locação de registros na área de dados da memória. Após o último registro, sempre é gravado
20 um byte com valor zero indicando que naquele endereço inicia-se a área livre para a gravação dos próximos registros.

É possível ativar a operação do coletor de dados sem a conexão inicial ao software de inicialização. Neste caso, basta que o usuário anote a data e hora em um papel e então aperte o
25 botão de reset da placa do circuito eletrônico do coletor, então, o cabeçalho da memória do coletor será preenchido com zeros. Após a transferência dos dados pra o computador, o software de inicialização, sabendo a hora e a data em que foi apertado o botão de reset poderá fazer as correções necessárias.

As características descritas acima mostram que o coletor desenvolvido tem poucos componentes eletrônicos, baixo consumo de energia e permite uma fácil expansão de memória.

5 Não se tem conhecimento de coletor de dados pluviométricos algum que reúna conjuntamente, todas as características construtivas e funcionais acima relatadas, e que direta ou indiretamente, é ou foi tão efetivo quanto o coletor de dados objeto da presente patente.

10 Tendo sido descrita e ilustrada a presente invenção, é para ser compreendido que a mesma pode sofrer inúmeras modificações e variações em sua forma de realização, desde que tais modificações e variações não se afastem a partir do espírito e escopo da invenção, tal como definido no quadro reivindicatório.

REIVINDICAÇÕES

1 - “COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

caracterizado pelo fato de ser integrado pelos componentes C1, C2, C3, C4 todos de 33pF; C5, C6, C7, todos de 100pF; C8, C9 ambos de 1uF; Xtal1 de 4MHz; Xtal2 de 32KHz; R3 de 100 Ω ; R1, R2, R4, R5, todos de 10 K Ω ; PIC de 16F628; Memórias de 24256, sendo que este número pode variar de 1 a 8, sendo 1 o número típico; regulador de tensão 78L05, 1 chave e 3 conectores;

2 - “COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

caracterizado pelo fato do circuito básico do coletor de dados pluviométricos ser montado com uma única memória de dados 24LC256, porém, caso necessário, este número pode ser aumentado para até 8 memórias, melhorando sensivelmente a capacidade de armazenamento de dados; para a expansão de memória, cada memória é chamada de “módulo de memória” e a adição de até 8 módulos pode ser feita através da colocação de novos módulos de memória diretamente no barramento I2C, representado na figura 2 pelas linhas SCL e SDA;

3 - “COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

caracterizado pelo fato de poder operar em uma faixa de tensão entre 3,0 e 12 volts, se alimentado com 3 pilhas comuns, equivalentes a 3,6 Volts, a alimentação é feita através dos pinos Vcc e GND; para alimentação com baterias maiores ou fontes externas de alimentação que tipicamente trabalham com 9 ou 12 Volts, são utilizados os pinos bv e bg;

4 - “COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

caracterizado pelo fato de armazenar 8.190 registros de dados na sua memória de 32 Kbytes, podendo chegar até 65534 registros, se montado com até 8 memórias;

5 - “COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

caracterizado pelo fato do coletor de dados pluviométricos desenvolvido ser baseado no microcontrolador programável modelo PIC16F628 e na memória não volátil de dados, com barramento I2C,
5 modelo 24LC256;

6 - “COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

caracterizado pelo fato dos dados serem transferidos do coletor para um computador via interface serial RS232, com interfaceamento por chip MAX232, sendo os componentes eletrônicos da interface de
10 comunicação, capacitores da ordem de 1uF, R1 é de 470Ω, CI é MAX232 e o regulador de tensão é 78L05;

7 - “COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”

caracterizado pelo fato de inicialmente, o coletor ser conectado a um computador onde existe software de inicialização, que captura a data e horário do computador e envia estas informações ao coletor de
15 dados, o qual armazena estas informações na área de cabeçalho da sua memória, liga o seu relógio interno do microcontrolador e então, passa a operar na aquisição de dados pluviométricos.

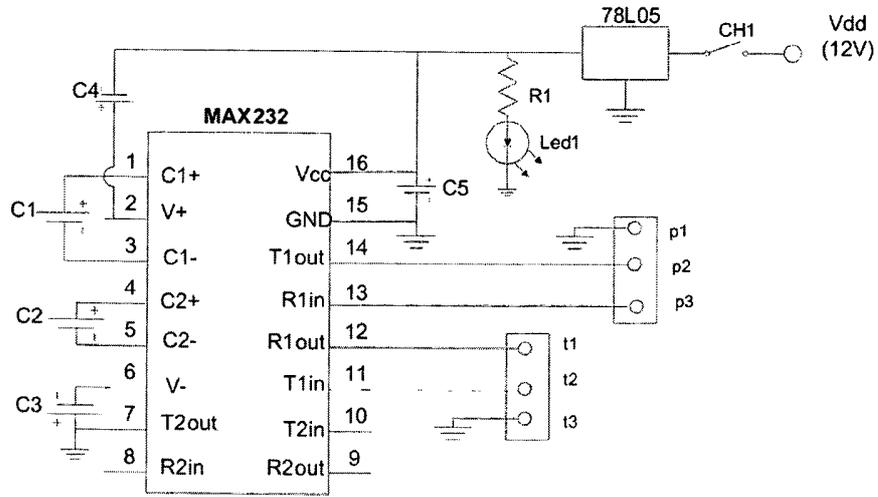


Fig. 5

Hora de Inicialização (hh/mm)	0007	Área de cabeçalho
	0006	
Data de Inicialização (dd/mm/aa)	0005	
	0003	
Identificação do Sistema	0002	
	0000	

Fig. 6

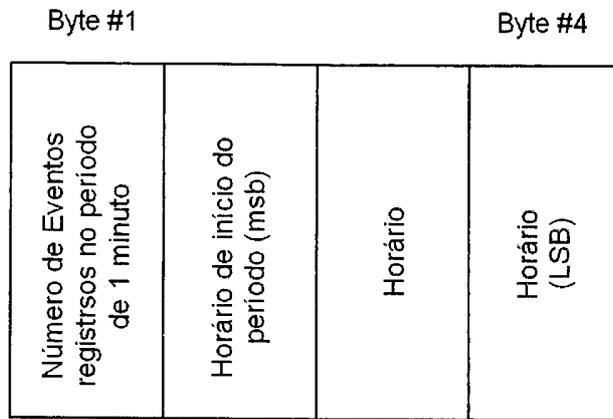


Fig. 7

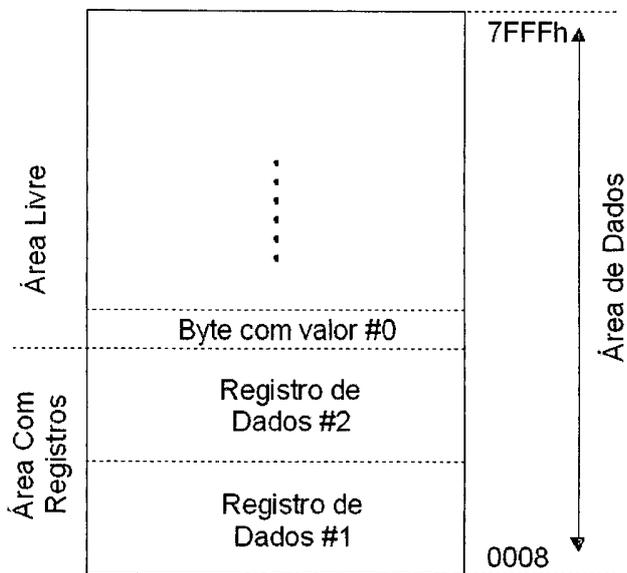


Fig. 8

RESUMO**“COLETOR DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS”.**

Patente de invenção pertencente ao campo dos equipamentos eletrônicos de medição de dados pluviométricos que consiste no desenvolvimento de um sistema automático para aquisição de dados pluviométricos (índice de chuvas), que é composto de um coletor eletrônico de dados (hardware e software embutido) e em um software de manipulação de dados em ambiente PC. O coletor pode ser utilizado como uma ferramenta em diversos campos, como meteorologia, agronomia, biologia, construção civil, ciências ambientais, defesa civil, educação etc. O coletor deve ser conectado a qualquer pluviômetro do tipo basculante, que funciona como uma espécie de sensor, e então passa a registrar automaticamente quantidade de chuva ocorrida em um determinado local, durante um determinado período de tempo. Os resultados do projeto foram altamente satisfatórios, e suas principais características são: pequena dimensão física; baixo consumo de energia; baixo custo; capacidade de operar continuamente por longos períodos de tempo; alta capacidade para o armazenamento de dados pluviométricos e precisão e confiabilidade para operações em condições ambientais críticas.