



САДКО-Ойл(Oil)



САДКО-ЗОС(Marine)



САДКО-ГНС(LPG)



САДКО-АЗС(Petrols)



САДКО-ДОК(Dock)



САДКО-ЭЛЕВ(Grain)

## Системы серии САДКО

## Systems of SADCO series

Системы  
Автоматизированного  
Дистанционного  
Контроля

(серия САДКО)

обеспечивают оперативный текущий контроль параметров хранения (уровень, раздел сред, температура, масса и т.п.) жидких и сыпучих грузов (светлые и темные нефтепродукты, сжиженный нефтяной газ, пропан, бутан, нефть, водные растворы, кислоты, щелочи, зерно, зернопродукты и т.д.)

### Системы серии САДКО:

- запатентованы в России и Украине;
- сертифицированы Госстандартом Украины, Российским Морским Регистром Судоходства, Госкомнадзором охраны труда Украины, Донецким испытательным сертификационным центром взрывобезопасности;
- аттестованы Госстандартом Украины, обеспечивают высокую точность измерений (линейные размеры до 1 мм; температура до 0,2°C; масса до 0,3%);
  - просты и надежны в эксплуатации, не требуют специального обслуживания;
- существенно превосходят (в 2 и более раз) все отечественные и зарубежные аналоги по экономическим показателям;
- легко и оперативно интегрируются с иными системами автоматизации (пожаротушения и т.п.)

Systems for  
Automated  
Distant (Remote)  
Control

(of SADCO series)

Provide on-line real-time monitoring and parameters control of storage of liquid and loose products. SADCO systems operates with a variety of substances beginning from oil, oil products and liquefied petroleum or natural gas and ending with grain, acids, water solutions, etc.

SADCO system controls level, ullage, separation level, temperature, mass and other parameters. A special unique application is for cable networks condition control.

### Systems of SADCO series are:

- patented in Russia and Ukraine;
- certified and approved by Ukrainian State Committee for Standardization and Certification, Russian Maritime Register of Shipping, Donetsk Certification Center for Fire and Explosion Protection and by several other official institutions;
- very precise (up to 1mm in level measurements; up to 0,2°C in temperature measurements; up to 0,3% in mass calculations, etc.);
- simple and reliable in operation, do not require any special maintenance;

**ТОЧНЕЕ + PRECISE**  
**НАДЕЖНЕЕ + RELIABLE**  
**ДОСТУПНЕЕ + REASONABLE PRICE**

НПО "AMICO" предоставляет также следующие услуги:

AMICO Ltd also provides the following services:

- комплексная автоматизация процессов контроля параметров хранения нефтепродуктов, других жидких и сыпучих грузов, кабельных линий связи;
- автоматизация соответствующих объектов и технологических процессов исходя из особенностей их эксплуатации;
- индивидуальная разработка программной и аппаратной частей систем автоматизации;
- гарантийное и постгарантийное техническое и другое обслуживание систем и оборудования;
- обучение и консультации специалистов в области приборостроения и компьютерной инженерии.

- complex automation of monitoring and control of parameters of storage of liquid and friable media or cargoes;
- complex automation of corresponding technological processes including attendant safety subsystems;
- optional and individual hardware and software design and production;
- complete installation of manufactured systems, guarantee and post guarantee service;
- technical assistance and customers education, training and certification.

НПО ОО "AMICO"  
Украина 54030 г. Николаев, ул. Спаская, 1  
Тел.: +38 (0512) 35-43-08, Факс: +38 (0512) 35-44-21  
E-mail: ami@mksat.net; WWW.amico.mksat.net

Advanced Measuring Instruments Co., Ltd.  
No. 1, Spaska str., Mikolaiiv 54030 Ukraine  
Phone: +38 (0512) 35-43-08, Fax: +38 (0512) 35-44-21  
E-mail: ami@mksat.net, WWW.amico.mksat.net

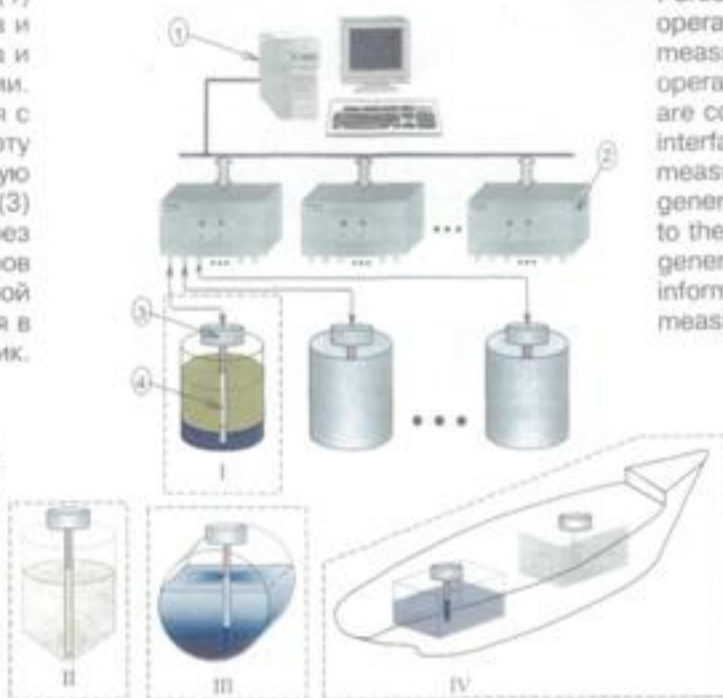
## Общая структура систем серии САДКО

## General structure of SADCO Systems

Персональный компьютер (1) устанавливается в помещении оператора и выполняет функции мониторинга и управления процессами.

Базовые блоки (2) соединяются с компьютером через интерфейсную карту (АЦП) и обеспечивают измерительную часть системы. Блоки генераторов (3) соединяются с базовым блоком через кабельные линии связи. Блок генераторов вырабатывает импульсы измерительной информации, которые передаются в датчик.

Измерительный преобразователь или датчик (4) устанавливается непосредственно на объекте контроля (резервуар, цистерна, силос, топливный бак, корабельный танк, кабельная сеть и т.п.) и соединяется с базовым электронным блоком системы с помощью одножильного коаксиального радиокабеля.



Personal computer (1) is installed in operator's room and both displays all the measured information and controls the operation processes. Base blocks (2) are connected to the computer via interface card (ADC) and manages the measuring part of the system. Block of generators (3) is joined via cable lines to the base block. Block of generators generates impulses of measuring information to be passed into the measuring transformers or sensors.

Measuring transformers or sensors (4) are installed at the objects to be controlled (oil or ballast tanks, grain silos, other capacities) and are connected to the base electronic block of the system via single coaxial radio cable of ordinary type.

Использование универсального метода измерений (импульсная полиметрия) позволяет строить системы серии САДКО в рамках типовой структуры для применения в самых различных областях промышленности, транспорта и сельского хозяйства.

На схеме в центре условно изображена такая структура систем серии САДКО, применяемых на объектах добычи, хранения и транспортировки жидких и сыпучих грузов:

- I - нефти и нефтепродуктов (дизтопливо, бензин, керосин и т.д.);
- II - зерна, угля, цемента, руды, песка и других сыпучих грузов;
- III - сжиженного под высоким давлением нефтяного или природного газа (пропан, бутан и др.);
- IV - питьевой и балластных вод, спиртов, кислот, Щелочей, других агрессивных растворов.

Universal principle of measuring (impulse polymetrics) allows to use systems of SADCO series in different spheres of industry, agriculture, transport, etc. Thus all the systems of SADCO series have similar typical design and construction.

The scheme in the center illustratively shows typical structure of SADCO systems, which are used for measuring, monitoring and/or control of parameters of storage of:

- I - oil and oil products (diesel, petroleum, etc.);
- II - loose or friable substances (grain, or, sand, etc.);
- III - liquefied under high-pressure natural or petroleum gas;
- IV - other applications (liquid cargo, ballast waters, complex and aggressive mixtures, etc).

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СИСТЕМ СЕРИИ САДКО

Принцип действия систем серии САДКО базируется на методе импульсной полиметрии. Короткий импульс напряжения (длина -  $10^{-12} \dots 10^{-8}$  секунд, амплитуда - 1В) передается в измерительную линию. Электромагнитный импульс распространяется вдоль кабельной линии и частично отражается от каждой границы раздела сред (воздух-нефть, нефть-подтоварная вода, дефект кабеля и т.п.).

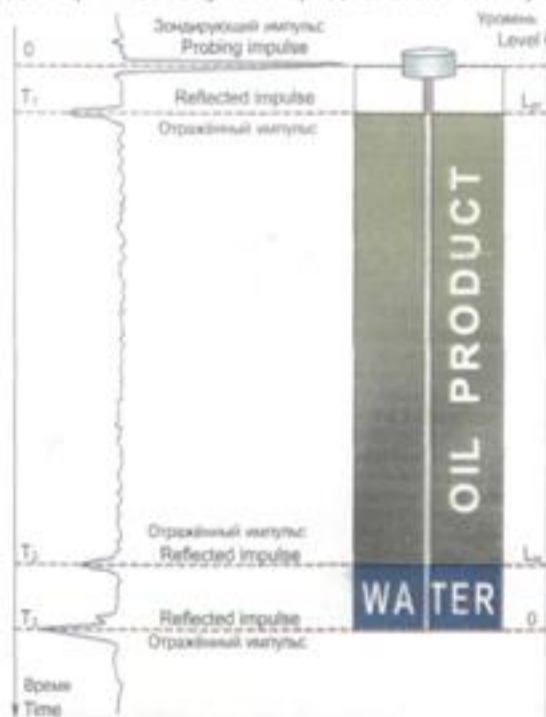
Отраженный сигнал возвращается в компьютер через ту же кабельную линию и обрабатывается программными средствами. Время возвращения отраженного сигнала есть функция уровня. Импульс перемещается со скоростью света, поэтому он не чувствителен к внешним возмущениям (перепад температур, пена и т.п.).

Программные средства обеспечивают обработку, сохранение и отображение текущей информации. Оператор имеет возможность наблюдать за состоянием объекта в диалоговом режиме и оперативно реагировать в случае аварии.

Ряд аварийных случаев предполагает полную автоматизацию (пожар, перелив и т.п.).



$$L_w = 0.5 (T_1 - T_0) C; L_o = 0.5 (T_2 - T_1) C.$$



$L_w$  - level of water below product (уровень подтоварной воды)

$L_o$  - level of oil product (уровень нефтепродукта)

$T_{1,2,3}$  - time of return for the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> reflections of the impulse

(время возвращения 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> отраженного импульса соответственно.)

$C$  = const - speed of light (скорость света)

## PRINCIPLE OF OPERATION OF SADCO SYSTEMS

SADCO system is based on impulse polymetrics method.

Short voltage impulse (duration -  $10^{-12} \dots 10^{-8}$  second, amplitude - 1V) is generated and passes along the measuring line. Electrical waveform proceeds through the cable line and reflects from the separation frontier (e.g. air-oil, oil-water, cable defect, etc.)

Reflected signal is passing back into the computer through the same cable line and is processed with computer software. The time of the reflected signal return is a function of the level. Since the wave moves with the speed of light no outer disturbances can affect it.

The program handles and displays all the necessary information in on-line mode. The operator can continuously observe the state of the controlled object and make changes in man-machine dialogue mode. Most important safety cases are automated.

Time-domain diagram of sent (probing) and reflected signals is shown in the

## БАЗОВЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК

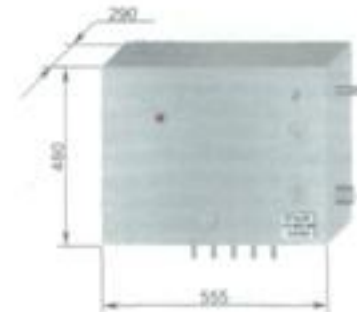
## BASE ELECTRONIC BLOCK



Внешний вид ББ  
External view of BB



Внутренний вид ББ  
Internal view of BB



### Базовый блок обеспечивает:

- формирование и коммутацию импульсов запуска генератора зондирующего импульса и генератора строб-импульсов, которые входят в состав измерительного блока;
- подачу на датчики питающего напряжения;
- коммутацию, усиление и передачу рефлекторов, которые поступают из датчиков к ПК для дальнейшей обработки.

Базовый блок соединяется с ПК многожильным кабелем, а с каждым из датчиков одножильным высокочастотным коаксиальным кабелем. К одному базовому блоку возможно подключение до 24 датчиков.

### Базовый блок состоит из:

- тактового генератора;
- схемы автосдвига;
- приемника;
- блока коммутаторов;
- блока питания.

### Технические характеристики:

- Климатическое исполнение ОМ, категории размещения 3 по ГОСТ 15150-89;
- степень защиты IP23 по ГОСТ 14254-80;
  - масса (максимальная) - 9 кг;
  - потребляемая мощность - до 40 Вт;
  - питающее напряжение 220 В.

### Base block provides:

- forming and commutation of starting impulses for probing impulse generator and strobe impulse generator, which are a part of measurement block;
- supplying energy for sensors;
- commutation, sending and transferring of reflectograms incoming from the sensors to the PC for further processing.

Base block is connected to the PC with multi-conductor cable, and to each of the sensors with high frequency coaxial cable. One base block can manage up to 24 sensors.

### Base block consists of:

- clock frequency oscillator;
- auto-shift circuit;
- receiver;
- commutation block;
- power supply block.

### Technical characteristics:

- climatic requirements compatibility according to category 3 (SST 15150-89);
- protection level IP23 (SST 14254-80);
- mass (maximum) - 9 kg;
- consuming power - 40 Wt;
- voltage 220V.

## ДАТЧИКИ СИСТЕМЫ

## SYSTEM'S SENSORS

### Технические характеристики и внешний вид

Измерительный преобразователь это датчик с блоком электроники для выработки и приема зондирующих и отраженных сигналов. Датчики собираются в законченную конструкцию непосредственно перед установкой в контролируемую емкость. Для их сборки используются только резьбовые соединения. Огневые работы для сборки и установки датчика в емкости не предусмотрены.

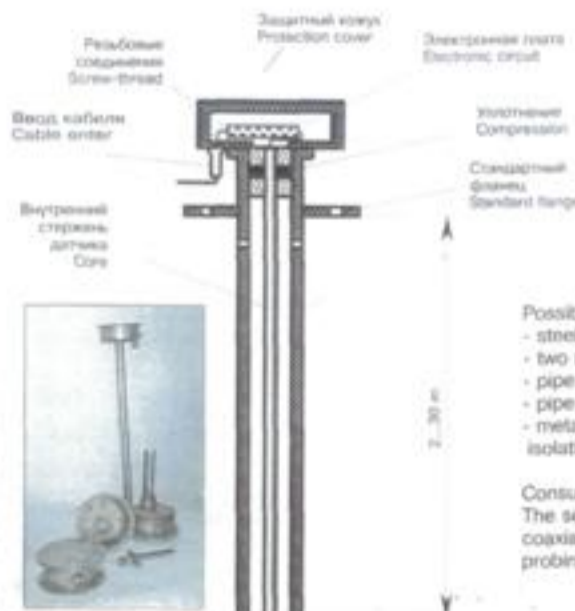
На верхнем конце датчика расположен герметичный контейнер со специализированной платой электроники. Нижний конец датчика упирается непосредственно в днище емкости или же не достает до него на согласованное проектом расстояние.

Датчик, установленный в емкости, представляет собой простую и крепкую механическую конструкцию, устойчивую к механическим воздействиям (в том числе динамическим возмущениям среды).

Широкий выбор конструкции датчиков позволяет изготавливать их с минимальной стоимостью, удобными в обслуживании и надежными в эксплуатации, использовать их практически для любых типов жидкостей, сыпучих грузов и конструктивных особенностей емкостей.

- Возможные конструкции датчиков:
- стальные уголки, разделенные изолирующим материалом;
  - две металлические полосы, разделенные изолирующим материалом;
  - труба с металлическим сердечником внутри (коаксиальная конструкция);
  - труба с двумя металлическими сердечниками внутри (триаксиальная конструкция);
  - металлическая полоса, отделенная от стенки резервуара изолятором.

Датчик соединяется с базовым блоком с помощью одного коаксиального кабеля, который обеспечивает подачу питающего напряжения, управляющих, зондирующих и информационных сигналов (рефлектограмм).



### Technical Features and Characteristics

Measuring transformer is a sensor with electronic block, which is designated for generating and receiving of probing and reflected signals.

The sensors are assembled immediately before installing into the capacity. Only screw connections are used for assembling. Temperature (fire) treatment (welding for example) is needless.

A hermetic container with electronic circuit is located on the top of the sensor. The bottom of the sensor reaches the bottom of the capacity. The sensor installed in the capacity is a strong mechanical structure and does not suffer in operation and exploitation.

A wide range of sensor design allows to manufacture them with minimal cost, convenient and reliable in operation and to utilize them for almost any type of fluids, loose or friable cargoes and also for tanks and capacitors of any shape.

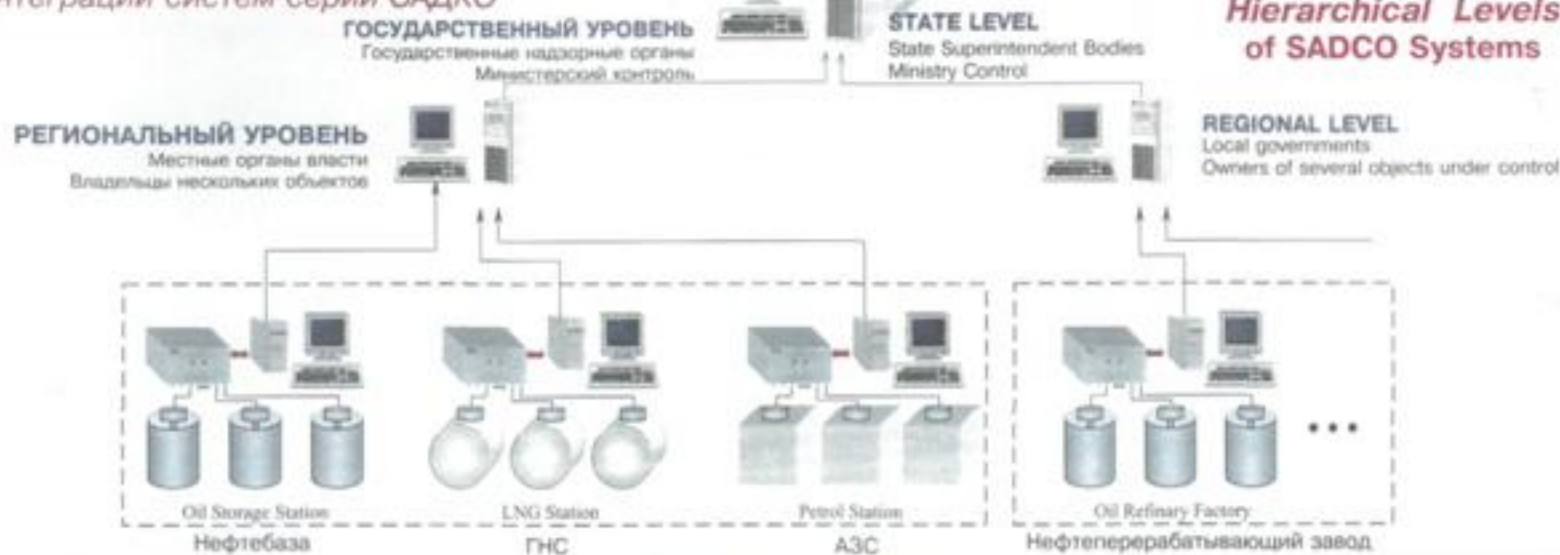
### Possible sensor constructions:

- steel angles separated with isolating material;
- two metal straps separated with isolating material;
- pipe with a metal core inside (coaxial construction);
- pipe with two metal cores inside (triaxial construction);
- metal strap separated from the border of the reservoir with isolating material.

Consuming power of the sensor is 1 Wt.

The sensor is connected to the base electronic block with one coaxial cable, which provides power supplying and transfers probing, informative and control signals (reflectograms).

**Иерархические уровни и схема интеграции систем серии САДКО**



**Свойства и преимущества систем САДКО:**

- гарантированная изоляционная и взрывобезопасность;
- устойчивость к внешним воздействиям (перепад температур, изменения плотности, наличие пены и пр.);
- использование одножильного кабеля для передачи питания, зондирующего и отражённого сигналов;
- аварийная сигнализация при угрозе перелива и утечек;
- абсолютнейшая инструментальная погрешность измерения уровней - до 1 мм;
- длина измерительного преобразователя (зонда) - до 30 м;
- расстояние ПК от контролируемой ёмкости - до 1000 м;
- число базовых блоков на один ПК - до 5;
- число измерительных каналов одного базового блока - до 24;
- температура эксплуатации от -30 до +60 С;
- потребляемая мощность - 250 Вт.

**Features and advantages:**

- distinctive spark safety barrier and explosion-proof system;
- external influence stability (temperature and density fluctuations, foam etc.);
- one cable being used to transfer both conveyed and reflected signals;
- emergency alarm in case of oil overflow;
- absolute instrumental error of level measuring - not more than 1 mm;
- length of measuring transformer (probe) up to 30 m;
- distance from PC to measuring transformers - up to 1000 m;
- number of base blocks within one PC - up to 5;
- number of measuring channels within one block - up to 24;
- operation temperature range: from 30 to +60 C;
- consuming power - 250 Wt.

**Дисплеи оператора систем САДКО**

**SADCO Systems Operator's Displays**



**САДКО-Ойл (SADCO-Oil)**  
Контроль параметров хранения нефтепродуктов (уровень, температура, плотность, масса и т.п.)  
Oil products storage parameters control (level, temperature, density, mass, etc.)

**САДКО-ЭЛЕВ (SADCO-Grain)**  
Контроль параметров хранения зерна и зернопродуктов (уровень, температура, влажность, масса и т.п.)  
Grain products storage parameters control (level, temperature, humidity, mass, etc.)

**САДКО-ГНС (SADCO-LPG)**  
Контроль параметров хранения сжиженных газов (уровень, температура, газовая фаза, масса и т.п.)  
Liquified gases storage parameters control (level, temperature, mass, etc.)

**САДКО-ЗОС (SADCO-LSC)**  
Контроль загрузки и остойчивости морских транспортных и других судов и кораблей  
Ships Loading and Stability Monitoring and Control in Operation

**Системы САДКО запатентованы и сертифицированы**

**SADCO Systems are patented and certified**



**In SADCO We trust! Why shouldn't You?  
Эксперты выбирают САДКО!**