

**УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ УГЛА НАКЛОНА iGRADIENT
(КОМПЛЕКТ: ИНКЛИНОМЕТР iSENSOR-II И УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ iNAVIGATOR)**

Для удержания горизонта в процессе выработки грунта землеройными машинами, при погрузочно-разгрузочных работах тяжелой техники, в области строительства (краны, подъемные механизмы), а также в задачах измерения величины вектора ускорения объекта, перемещающегося в пространстве, применяются двухосевые/трехосевые системы контроля угла наклона/ускорения. Оператор машины в процессе работы будет осведомлен о реальном положении объекта контроля к горизонту с точностью 0,1 град.

Кроме численных значений углов по двум осям оператор будет получать звуковой сигнал, если текущее значение угла превысило допустимую норму. Вся информация с заданной периодичностью сохраняется во внутренней памяти устройства *iNAVIGATOR* и может быть передана на ПК через USB-порт. Дополнительно контроллер *iNAVIGATOR* имеет программируемые входы и выходы (до 1А) для управления внешними модулями.

Такая система (измерительный комплекс) состоит из высокоточного 2-х осевого датчика наклона (инклинометр *iSENSOR-II*), устройства регистрации и отображения данных в кабине водителя (*iNAVIGATOR*) и блока питания. Их краткие характеристики приведены ниже.

Датчик угла наклона (инклинометр) *iSENSOR-II* предназначен для измерения углов наклона различных статических и динамических объектов, относительно горизонтальной плоскости. В основе датчика используется два акселерометрических сенсора (MEMS): 2-х осевой и 3-х осевой, которые позволяют в гравитационном поле Земли определять углы наклона по 2-м ортогональным осям X,Y относительно горизонта, а также измерять 3 проекции вектора ускорения в выбранной системе координат.

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

- Устройство измерения угла наклона *iGRADIENT*.
- Предприятие-изготовитель: ООО«Интеравтоматика».
- Почтовый адрес предприятия-изготовителя: 49126, Украина, г.Днепропетровск, ул.Паникахи, 2.
- Тел/факс: +3(8)056-744-97-31
- Интерфейс: _____ CAN _____.
- Дата изготовления партии: _____ 20.06.2012 _____.
- Общий вес устройства измерения угла наклона *iGRADIENT* (инклинометр *iSENSOR-II* и устройство отображения *iNAVIGATOR*): _____ 700г. _____

№	наименование	значение	Рез.
1	Напряжение питания (DC)	12-36	В
2	Мощность потребления	0,5	В
3	Количество осей	2, 3	-
4	Диапазон измерения углов	±60	°
5	Диапазон измерения ускорений	±2	м/с ²
6	Разрешение	0,01	°
7	Абсолютная погрешность	0,1	°
8	Интерфейс	CAN, RS485	-
9	Период измерения (интервал Т)	0,02...5,1	с
10	Диапазон рабочих температур	-40...+70□	°C

1 1	Самодиагностика	встроенная	-
1 2	Подключение (кабель)	4-х проводной	-
1 3	Габариты	50x65	мм
1 4	Вес	400	г
1 5	Степень защиты	IP66□/IP67	-

Рис. 1. Технические характеристики инклинометра *iSENSOR-II*

Устройство *iSENSOR-II* имеет габариты 50x65мм и конструктивно выполнено в жестком металлическом корпусе с толщиной стенки 4,5-5мм. На фланце имеются 4 монтажных отверстия. Корпус полностью герметизирован от проникновения пыли и влаги и вскрытию не подлежит. На крышке предусмотрен кабельный ввод для интерфейсного кабеля (рис.1).

Для регистрации и отображения углов двухосевого датчика *iSENSOR-II* применяется контроллер *iNAVIGATOR*, который отображает в реальном времени на двух светодиодных 4-х цифрных индикаторах значение углов в градусах/промилле.

При нажатии на кнопку «МАКС.УГОЛ» прибор выведет на экран максимальные значения углов, которые были достигнуты с момента последнего считывания информации с внутренней энергонезависимой памяти.

При нажатии на кнопку «ПАМЯТЬ» на экране будет выведена информация в процентах о занятом объеме энергонезависимой памяти.

При нажатии на кнопку «ВРЕМЯ» на экране прибора будет отображаться текущее время и дата. Установку времени/даты можно выполнить с ПК с помощью ПО, которое поставляется в комплекте с данной системой.

На нижней крышке прибора имеется 2 разъема:

1. 9-выводной COM-разъем.
2. PC4 (4-выводной).

PC4 предназначен для подключения кабеля датчика. Описание его выводов приведено в паспорте на инклинометр *iSENSOR-II*.

Описание выводов COM-разъема:

1. ЗЕМЛЯ
2. ПИТАНИЕ +12В...+24В.
3. Общ. Vx1/Vx2.
4. Vx1 (логический вход для сигналов 12/24В).
5. Vx2 (логический вход для сигналов 12/24В).
6. Реле1+.
7. Реле1-.
8. Реле2+.
9. Реле2-.

Оба реле могут работать в сети 12/24В с током пропускания 1А. Реле твердотельные, количество циклов срабатывания не менее 10⁶. Реле могут быть запрограммированы на разные случаи срабатывания. Их можно установить как НО, так и НЗ.

Логические входы прибора гальванически развязаны от внутренней сети. При возникновении логической 1 на любом из данных входах формируются событие, которое обрабатывает внутренний процессор и формирует при необходимости внешние сигналы.

На верхней крышке прибора *iNAVIGATOR* расположен разъем USB (тип B) для связи с ПК.

Основные технические характеристики и внешний вид прибора *iNAVIGATOR* приведены на рисунке 2.

№	наименование	значение	Раз.
1	Напряжение питания (DC)	12-36	В
2	Мощность потребления	1,0	Вт
3	Индикатор	2-осевой	-
4	Объем памяти	16	Мбайт
5	Выходные реле 1A/24В	2	канала
6	Интерфейс с ПК	USB	-
7	Звуковая индикация	есть	-
8	Интерфейс с датчиком	CAN, RS485	-
9	Период измерения (интервал Т)	0,02...5,1	с
10	Диапазон рабочих температур	-20...+70	°С
11	Самодиагностика	встроенная	-
12	Подключение датчика (кабель)	4-х проводной	-
13	Габариты	120x82	мм
14	Вес	300	г
15	Степень защиты	IP64	-

Рис. 2. Технические характеристики прибора *iNAVIGATOR*

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

При соединении с ПК кабелем интерфейса USB пользователь должен запустить программу-конфигуратор, которая может выполнять следующие действия:

1. Устанавливать связь с устройством *iNAVIGATOR*.
2. Задавать углы для отработки систем сигнализации и блокировки:

НОРМА (светится зеленый светодиод) выбор одного из режимов:

- а. угол по оси X $\alpha_x < \Omega_{Hx}$
- б. угол по оси Y $\alpha_y < \Omega_{Hy}$
- в. угол по оси X $\alpha_x < \Omega_{Hx}$ и угол по оси Y $\alpha_y < \Omega_{Hy}$

ДОПУСК (светится желтый светодиод) выбор одного из режимов:

- а. угол по оси X $\Omega_{Hx} \leq \alpha_x < \Omega_{Dx}$
- б. угол по оси Y $\Omega_{Hy} \leq \alpha_y < \Omega_{Dy}$
- в. угол по оси X $\Omega_{Hx} \leq \alpha_x < \Omega_{Dx}$ и угол по оси Y $\Omega_{Hy} \leq \alpha_y < \Omega_{Dy}$

СТОП (светится красный светодиод) выбор одного из режимов:

- а. угол по оси X $\alpha_x \geq \Omega_{Cx}$
- б. угол по оси Y $\alpha_y \geq \Omega_{Cy}$
- в. угол по оси X $\alpha_x \geq \Omega_{Cx}$ и угол по оси Y $\alpha_y \geq \Omega_{Cy}$

3. Задавать режимы работы выходов реле **P1** и **P2**:

Контакты реле **P1**:

- а. нормально открытые (НО):
 - и. срабатывание в режиме **НОРМА**.

- ii. срабатывание в режиме **ДОПУСК**.
- iii. срабатывание в режиме **СТОП**.
- b. нормально открытые (НЗ):
 - i. срабатывание в режиме **НОРМА**.
 - ii. срабатывание в режиме **ДОПУСК**.
 - iii. срабатывание в режиме **СТОП**.

Контакты реле **P2**:

- c. нормально открытые (НО):
 - i. срабатывание в режиме **НОРМА**.
 - ii. срабатывание в режиме **ДОПУСК**.
 - iii. срабатывание в режиме **СТОП**.
 - d. нормально открытые (НЗ):
 - i. срабатывание в режиме **НОРМА**.
 - ii. срабатывание в режиме **ДОПУСК**.
 - iii. срабатывание в режиме **СТОП**.
4. Задавать назначение логических входов устройства **Bx1** и **Bx2**.
 5. Синхронизировать время и дату между устройством и ПК. Установка времени должна производиться максимально быстро по введенным в поле числам или по текущему состоянию времени на ПК. Текущее время устанавливается с помощью таких полей:
 - a. ГОД.
 - b. МЕСЯЦ.
 - c. ДЕНЬ.
 - d. ЧАС.
 - e. МИНУТА.
 - f. СЕКУНДА.
 6. Считывать данные с памяти устройства в файл. При каждом считывании новых данных определяется номер устройства и создается файл в папке «/DATA/idDEVICE» с названием «idDEVICE.дата считывания.dat». Данные в файл отчета должны сохраняться в следующем виде:
 - g. Номер устройства (заголовок).
 - h. Текущая дата передачи данных на ПК (заголовок).
 - i. Версия программы и версия прошивки контроллера (заголовок).
 - j. Время регистрации данных в форме сек:мин:час день.месяц.год (1-й столбик).
 - k. Показания датчика угла по оси X и Y в форме $\pm \alpha_x \pm \alpha_y$ (2-й столбик).
 - l. Показания датчика температуры $\pm T$ (3-й столбик).
 7. Форматирование памяти устройства. Запрашивать подтверждение на удаление всех данных.
 8. Завершение сеанса работы с устройством. Разъединение канала USB.

2. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим требованиям при соблюдении правил эксплуатации, изложенных выше.
2. В случае неисправности прибора владелец имеет право на бесплатный ремонт в течение гарантийного срока.
3. Гарантийный срок эксплуатации прибора 12 месяцев с момента продажи.

4. Прибор, вышедший из строя по вине изготовителя до истечения гарантийного срока, направляется изготовителю для технической экспертизы и ремонта. Изготовитель обязуется устранить неисправности, нарушившие нормальную работу прибора, путем ремонта или замены прибора в случае обнаружения неустраняемых неисправностей.
5. Гарантийный ремонт не распространяется на приборы, подвергшиеся вскрытию, имеющие механические повреждения, а также использовавшиеся с нарушением условий эксплуатации.
6. Гарантийный ремонт производится предприятием-изготовителем.

3. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство измерения угла наклона *iGRADIENT* изготовлен и принят в соответствии с требованиями технических условий и признан годным к эксплуатации.

Начальник
ОТК

подпись

Ф.И.О.

дата

