

Каталог



Umwelt-Geräte-Technik GmbH





Management Service

CERTIFICATE

The Certification Body
of TÜV SÜD Management Service GmbH
certifies that



Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Eberswalder Straße 58
D-15374 Müncheberg

has established and applies
a Quality Management System for

Development, production, distribution and services for
measuring techniques and diagnostic instruments
concerning soil-water-air analysis, construction of
scientific devices for environmental technologies and
environmental monitoring and lysimeter technology.

An audit was performed, Report No. **70754154**

Proof has been furnished that the requirements
according to

ISO 9001:2008

are fulfilled. The certificate is valid until **2015-08-11**

Certificate Registration No. **12 100 36542 TMS**

Munich, 2012-11-07



QMS-TGA-ZM-07-92



Dipl.-Ing. Bernd Fürst
Managing Director
and Company founder



Dr.rer.nat. Sascha Reth
Managing Director



Dr.-Ing. Manfred Seyfarth
Company founder and Associate

Dear Business Partners and Prospects,

we are pleased to present you an overview of our extensive equipment range in this product catalog. In this issue we have listed for you our latest developments of the past year, as well as already proven technology.

Our experience of more than 20 years in the field of environmental technology inures to the benefit of you as a customer. Close cooperation with leading research institutions and industrial partners is the key to innovative solutions in the field of environmental equipment technology. Through this our product portfolio could continuously grow qualitatively and quantitatively. For this we sincerely thank all our partners.

UGT stands for tailored and customized solutions. You don't find a suitable product or a solution in our catalog? Our interdisciplinary team of specialized staff, engineers, and scientists will develop a solution together with you.

Challenge us!

Dipl.-Ing. Bernd Fürst

Dr.rer.nat. Sascha Reth





UMWELT - GERÄTE - TECHNIK GmbH

Our roots - the Berlin / Brandenburg location

The research city of Müncheberg looks back on a long and significant tradition in the area of agricultural sciences and is well-known for its research institutes both nationally and internationally.

Established as the Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in 1928 under the management of Prof. Dr. Erwin Baur, the foundation stone was laid for intensive agricultural and agronomic research in Müncheberg, which was most successful particularly in plant cultivation up to the end of the 2nd World War.

The research activities were resumed on re-opening under the name of the Zentralforschungsanstalt für Pflanzenzucht (Erwin-Baur-Institut) on 1 October 1945, and the research institute continued in 1952 as the Institut für Acker- und Pflanzenbau of the German Academy of Agricultural Sciences in Berlin.

In 1970 the working area of the institute was extended as a research centre for soil fertility of the Academy of Agricultural Sciences of the GDR.

After the reunification of Germany on 2 January 1992, the research facility with an initial 8 institutes took up its work as Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF) e.V. and has worked as member of the Leibniz Community since 2005 as Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg in research on ecosystems in agricultural landscapes and the development of ecologically and economically acceptable land use systems.

Foundation of UGT GmbH

On 2 May 1992, Umwelt-Geräte-Technik GmbH (UGT) took up operations as a spin-off from ZALF e.V. From the first hour, the

company founders and employees of Umwelt-Geräte-Technik GmbH worked for many years in different areas of the Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg at a scientific and technical level.

Carried by the expertise of the shareholders, an interdisciplinary high-performance team of scientists, engineers and technicians is now available.

Our employees have worked for many years in a scientific capacity in the areas of hydrology, soil physics, geocology and geography, biology and the construction of scientific apparatus and equipment. Solid expertise, coupled with extensive experimental experience in the laboratory and in the field form the foundation for developing and producing environmental instrument technology with high innovative character, high quality and highly usable products.

The production facility erected by the company in 1999 provides ultra-modern development workplaces for applied microelectronics and fine mechanics and a very well equipped production location with modern machine park and production technologies to satisfy the requirements placed on rational series production and customised equipment construction.

The hall extension building realised in 2001 provides additional production space for the production and assembly of large volume lysimeter container stations and for apparatus building so as to satisfy the growing demand for these test equipment set-ups.



1992 Founding of the UGT GmbH



2001 Hall extension



2008 Opening of the UGT south branch

The production location was supplemented in 2003 by an outdoor test area with integrated quadruple lysimeter station, a weather station, and a soil hydrological measurement point.

One year later, a well equipped soil testing laboratory was inaugurated and an ongoing ground water observation point set up.

These facilities are used to conduct project work and to verify measurement methods and environmental measurement points from the company's own development and production.

On 15 September 2008 the UGT GmbH south branch was founded in the Munich conurbation and premises rented in the innovation



1999 Own production facility



2003 Outdoor research area



2010 Opening of the UGT branch France

and founder centre of Freising-Weihenstephan. In addition to office space, the exhibition and conference areas enable UGT GmbH to show its complete performance range.

A new electronic laboratory was set up in 2009.

On 2 January 2010 the first foreign branch, UGT GmbH - France, was founded in Homécourt (Lothringen) which is located on the grounds of the Industrial Association GISFI. These grounds are at the same time a test location for the conducting of soil re-cultivation processes of a former site of the steel and coal industry. The basis for the tests is provided by a technically well equipped large-scale lysimeter installation which was erected by UGT GmbH in France.





Training



Planning and installation of complete measurement stations



Determination of hydrological soil parameters



Care and maintenance of apparatus and equipment

Our Services

Training

Our team of scientists and technicians provide training and induction for practical use under field and laboratory conditions for all products of UGT GmbH.

Training events range from service, calibration and measurement instruction through to plausibility checks and the interpretation of the data records obtained. Thanks to our cooperation partners, we are able to offer this training also internationally - in Brazil, Australia, China and Russia, for example. Specialised papers on new measurement methods and instrument developments are given in national and international workshops as well as ideas and experience exchanged.

Planning and installation

We offer scientifically based project advice for the erection of measurement stations and lysimeter installations. UGT GmbH is happy to assume the conception and design of the measurement project equipment, construction realisation, installation and test run as well as instruction or maintenance or to support you according to your requirements.

Lysimeter cutting

We can provide you with soil monoliths at a broad variety of locations for your lysimeter or column experiments.

We have the technology to provide you with monoliths with diameters of 100 mm to 500 mm in lengths of up to 1.0 m as well as large volume soil monoliths with cross section areas of 0.5, 1.0 and 2.0 m² and lengths of up to 3 m. We will also be happy to advise you on the selection of the suitable monoliths for your research.

More detailed information on our patented methods as well as the possible dimensions of the soil columns may be found in the "Lysimeter technology" chapter starting on page 193.

Lysimeter retrieval

After completion of the lysimeter experiments we are happy to retrieve the lysimeters for you. Using a special lysimeter retrieval technique, the soil monolith is cut into different thicknesses whilst maintaining the full cross sectional area. The use of high speed diamond cable sawing technology enables the original structure

of the monoliths to be essentially maintained.

Additional tests on soil development in the lysimeters as well as chemical and biological analyses of the soil cores are facilitated here. After securing these additional results, the lysimeter vessels are available for the production of new soil monoliths. The PE-HD container lysimeter stations we offer can also be used again after retrieval. They may be repositioned as required and equipped with new lysimeter vessels.

Lysimeter experiments

In our own lysimeter station, which essentially serves to verify new measurement methods and components, we offer the possibility of conducting special lysimeter experiments for you. Test runs with different objectives can be made simultaneously on four lysimeters with a cross-section area of 1.0 m² and a height of 2.0 m. Due to the direct proximity to the lysimeter, our employees are in an ideal position to accompany the project. We can conduct data collection and the complete analysis of the experiment for you or together with you.

Determining hydrological soil ratios

In our soil laboratory, we determine the following hydrological soil ratios using lysimeter samples:

- Saturated hydraulic conductivity
- Unsaturated hydraulic conductivity
- Water retention function

For this purpose we will also be happy to provide you with a soil sample ring set. You can take the samples or our UGT staff can do this for you. Particle analyses according to KÖHN are also possible with the Sedimat 4-12 for every soil sample of adequate volume on request.

Data acquisition and analysis

In addition to planning your test setups we can also assist you in analysing the data acquired. With the assistance of remote data transmission we will prepare your data, compile them in diagrams or tables and will produce a comprehensive analysis. For large installations we offer the preparation and establishment of data base systems as you require.

Maintenance and service

We offer maintenance and service for the test setups and instruments installed by us as well as inspections to guarantee long term perfect function. During this work, readjustments and calibration work is performed as well as function checks and in particular estimates made for the normal useful life of field installation. We are able to guarantee an optimum service due to our knowledge of the installations and our many years of experience with the measurement equipment. We offer plant specific maintenance contracts for monitoring stations.

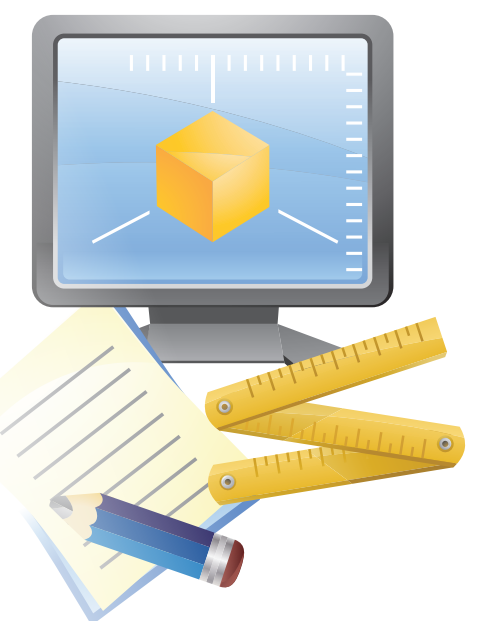
Warranty and repair

The statutory warranty applies to all UGT products and the commercial products we sell. Our production offers you a high quality standard. If a product is nevertheless defective, UGT GmbH will take care of the repair or will provide you with a new product. Our skilled staff will be happy to repair the measurement equipment also outside the warranty period.

Project support

We can support you in your project in the development of measurement equipment and procedures or in the design of new measurement stations or networks. From development through production to installation and test run, UGT GmbH offers the support of the individual steps and of the entire project with its combined know-how and innovation.

We are there for you!



- Your UGT Team -



Pump for the automated sampling of printer ink



Obtaining water samples in a gas-tight bag

Our customisations

In order to do justice to the varied requirements placed on environmental measurement technology and to provide you with the most suitable equipment for your research, we also produce customised special solutions, not only in the area of environmental measurement technology. We are also happy to provide our technical know how for the development and production of new instruments and apparatus.

For example, in accordance with the suction probe method we have developed a pump for the automated taking of printer ink samples for the company Vistaprint. The vacuum unit consists of 5 independent pump units, the ON period of which and vacuum may be set individually for each of the 5 units. The samples are filled in boro-silicate glass flasks with drain taps. In cooperation with the Landeskontrollverband Brandenburg e.V. a sampler has been developed to take silage samples in order to monitor their quality. Unlike the usual samplers, the silage sampler from UGT can be driven into the silage using little force and retrieved again.

A special plate tensiometer has been developed for experiments

on the influence of wind erosion on fields at the Institute of Plants and Nutrition and Soil Science of the Christian-Albrechts University of Kiel. Instead of using a ceramic cup, the tension is transferred via a ceramic plate. This enables the tension of the above soil layer to be recorded. This tensiometer was installed in a wind tunnel in order to determine the correlation between soil moisture tension

GICON
Firmengruppe



and soil erosion.

We also convert new technologies into handy measurement instruments. For example, the procedure developed by the BGD Boden- und Grundwasserlabor GmbH Dresden to obtain representative seep water samples using suction cups and a gas-tight bag from UGT has been converted to a sampling system.

The suction cups with a P80 ceramic cell remain permanently installed in the soil. Instead of a collection volume, they have an open shaft into which a cartridge is inserted for sampling which docks onto the suction cup. There

is a gas-tight sampling bag in the cartridge which is connected with the ceramic cup when docked. Applying a vacuum to the pressure-tight cartridge outside the sampling bag causes water with all the dissolved gases and volatile substances in the water to be drawn from the suction cup into the sampling bag. The gas-tight bag is the sample transport vessel from which the samples are taken in the laboratory for the individual analyses. For repeated sampling the bag in the cartridge can be changed and substances for the conditioning of the seep water sample provided.

A further advantage of the system is that the volatile gas elements of the water sample can be collected in the gas-tight bag and analysed in the laboratory. The seep water collector with gas-tight bag has already been successfully used for the seep water forecast and land-fill monitoring and will soon supplement our constantly growing product range.

Please consult us for specific inquiries on customisations and for innovative ideas.





Почвоведение

Тензиометры	15
Устройства измерения влажности почвы	21
Технология всасывающего зондирования	29
Пенетрометр	37
Приборы для измерения гидравлической и пневматической электропроводности	41
Лабораторные приборы для определения гранулометрического состава	51
Технология измерения эрозии	55
Пробоотбор и бурение почвы	59

Гидрология

Измерение потока	71
Уровни воды	77
Пробоотбор	83





Метеорология

Метеорологическая станция	89
Измеритель осадков (Осадкомер)	93
Датчики температуры и влажности	97
Ветровой и барометрический датчики	101
Датчики солнечного излучения (радиации)	105



Лизиметрическая техника

Лизиметрическая техника	142
Технологии отбора	142
Виды лизиметрических станций	146
Демонтаж лизиметрической техники	147
Техника измерения и управления	148
Цифровой монитор взвешивания UGT WM 100	149
LysiData	150

Экология

Влияние растительности на климат	111
Дендрометр	117
Поток питательных веществ и водный потенциал	123
Физиология листьев	129



Регистрация данных и энергоснабжение

Логгер DL-20	154
Переносной полевой логгер DL-200 Mobil	155
Программное обеспечение для логгера UGTLOG	156
EASYlog логгер	157
Дистанционная передача данных/сетевая связь	157
Энергоснабжение	158



Почвоведение



Для заметок:



Тензиометры

Влагосодержание почвы служит основой любого движения воды в земле, и, следовательно, является важным элементом для определения водного баланса. Градиент силы всасывания влаги почвой определяет направление и скорость движения воды.

Тензиометр дает возможность измерить силу всасывания влаги почвой, вода в тензиометре контактирует с пористой системой почвы через пористую керамическую чашу (колпак). Таким образом, возникающее давление передается датчику давления расположенному внутри тензиометра. Большое разнообразие тензиометров обуславливает широкий диапазон их применения.

Тензиометры применяются и в лабораторных условиях при изучении цилиндрических почвенных образцов, и в полевых условиях. Они пригодны как для коротковременных измерений, так и для длительного наблюдения (мониторинга).

Все тензиометры поставляются загруженными и готовыми к использованию.



Содержание

Tensio 100	16
Tensio 120	16
Tensio 130	17
Tensio 150	17
Tensio 151	18
Tensio 160	18
Tensio 300	19
Отметка уровня воды	19
Измеритель значения pF	20

Tensio 100

П.01.01

Полевой тензиометр

Tensio 100 является мобильным тензиометром для работ в полевых условиях и используется для быстрого и простого определения силы абсорбции воды почвой. В комплект входят монтажное устройство V2A для быстрой установки, а также вставная втулка со сдвоенной камерой, в которой находится тензиометр для непосредственного измерения. Втулка позволяет сохранять тензиометр во влажном состоянии и обеспечивает защиту от механических повреждений. Головка тензиометра изготовлена из прозрачного акрилового стекла, что позволяет легко заметить пузырьки воздуха.

Пробка с резьбой обеспечивает легкое повторное заполнение тензиометра.

Результат определения силы абсорбции (всасывания) воды почвой показывается на точном вакуумометре ($\varnothing$ 63 мм). Специальное устройство (для предварительного натяжения) позволяет сократить время измерений и опорожнить тензиометр. Измерительный корпус состоит из цилиндрического резервуара V2A ($\varnothing$ 10 мм), крепежного устройства Ms, керамической ячейки (SKA 100 FF, 10x24) и бура V2A.

Преимущества

- Удобная и надежная транспортировка, благодаря вставной защитной втулке
- Постоянная готовность к использованию
- Прочная конструкция
- Быстрое и простое измерение

**Технические характеристики**

• Диапазон измерений:	0 ... -85 кПа
• Рабочая температура:	0 ... +50 °C
• Точность измерений:	1 кПа
• Доступная длина пьезометра:	30 см / 60 см / 90 см Индивидуальная длина по запросу

Tensio 120

П.01.02

Мембранный тензиометр

Мембранный тензиометр имеет возможность считывать данные одновременно с нескольких тензиометров, используя одно считываемое устройство. Tensio 120 это - удобная альтернатива для комплексного определения силы всасывания (влаги-содержания) почвы сразу во многих точках наблюдения. Верхняя часть тензиометра изолирована силиконовой перегородкой (мембраной). С помощью иглы к нему можно легко подсоединить портативный измерительный прибор.

После отсоединения прибора, перегородка автоматически закрывается. При изнашивании перегородку легко заменить на новую, поскольку она привинчивается резьбой GL18 или применяется как силиконовая пробка в зависимости от дизайна. Керамический колпачок (P80; 20 x 50) смонтирован на прозрачной акриловой трубке

($\varnothing$ 20 мм) со шкалой уровня заполнения. Это позволяет легко определить уровень тензиометра.

Преимущества

- Простота в использовании
- Доступность по цене, требуется один измерительный прибор на несколько датчиков
- Регулируемая глубина точки замера

Технические характеристики

• Диапазон измерений:	0 ... -85 кПа
• Рабочая температура:	0 ... +50 °C
• Точность измерений:	0,1 кПа $\pm$ 2 кПа
• Доступная длина пьезометра:	Свободный выбор до макс. 200 см



Tensio 130

П.01.03

Лабораторный тензиометр

Лабораторный тензиометр с головкой из акрилового полимера снабженный высокочувствительным преобразователем давления, вообрал в себя все преимущества небольших тензиометров. Керамический колпачок диаметром 6,5 мм и длиной 20 мм гарантирует точность измерения с минимальным повреждением структуры почвы. В дополнение к этому, UGT предлагает комплект приспособлений для быстрой установки и уменьшения эффектов разрушения почвы.

В головке тензиометра расположен винт для стравливания пузырьков воздуха, которые легко обнаруживаются благодаря акриловому стеклу и удаляются. Тензиометры могут быть установлены в любом положении. Они идеально подходят для определения силы всасывания почвы в лабораторных условиях. Для прямого подсоединения к ПК, в комплект входит соединительный кабель.

Преимущества

- Незначительное повреждение почвы
- Применим при очень малых количествах почво-образцов
- Короткое время реакции (отклика)

Технические характеристики

• Диапазон измерений:	+100 ... -85 кПа
• Рабочая температура:	0 ... +40 °C
• Точность измерений:	± 0,3 кПа
• Электропитание:	Неизменное 5 В / 1 мА
• Доступная длина пьезометра:	3,7 см
	Индивидуальная длина по запросу



Tensio 150

П.01.04

Тензиометр с датчиком давления

Данная модель предлагает идеальную комбинацию простоты использования полевого тензиометра с устройством электронного сбора данных. Как и Tensio 100, измерительная система включает бур V2A (Ø 10 мм) и инструмент для вставки наконечника V2A, крепёжное устройство Ms и керамический колпачок (SKA 100FF, 10x24 мм).

Регистрация давления почвенной влаги осуществляется с помощью чувствительного датчика давления расположенного в легкой металлической головке тензиометра (IP65). Усилитель сигнала, помещенный в головке тензиометра, и герметичный кабель, позволяют передавать данные на большие расстояния без особых помех. Стандартная длина кабеля составляет 5 м.

Преимущества

- Высокая надежность
- Минимум технического обслуживания
- Прочная конструкция

Технические характеристики

• Диапазон измерений:	+20 ... -85 кПа
• Рабочая температура:	0 ... +40 °C
• Точность измерений:	± 0,3 кПа
• Доступная длина пьезометра:	30 см / 60 см / 90 см
• Встроенный усилитель SMD	
(Выходной сигнал):	0 - 1 В DC
Доступен по запросу:	0 - 5 В DC / 0 - 20 мА / 4 - 20 мА
	Без усилителя сигнала



Тензиометр с датчиком давления (морозоустойчивый)

Tensio 151 – это морозоустойчивая версия Tensio 150. В данной модели керамический колпачок заполнен водой и вместе с пластмассовым корпусом (ПВХ Ø 20 мм) сводит теплопроводность к минимуму. Благодаря этому, температура в керамическом колпачке всегда соответствует температуре почвы. При установке Tensio 151 в верхних слоях почвы вода в керамическом колпачке может замерзнуть, но после оттаивания сразу можно продолжить измерения. Это позволяет использовать Tensio 151

круглый год. Прибор оптимально подходит для длительного наблюдения за силой всасывания почвы. Прямо над керамическим колпачком расположены датчик давления и усилитель сигнала, которые служат для точной регистрации и передачи данных без помех на большие расстояния.

Прозрачный акриловый адаптор, расположенный между керамическим колпачком и водонапорной трубкой позволяет легко обнаружить пузырьки воздуха. Встроенная пробка с резьбой облегчает повторное заполнение тензиометра. По желанию, Tensio 151 может также быть оснащен датчиком температуры.

Технические характеристики

• Диапазон измерений:	+20 ... -85 кПа
• Рабочая температура:	-30 ... +50 °C
• Точность измерений:	±0,3 кПа
• Доступная длина водонапорной трубки (пьезометра):	Индивидуальная длина по запросу
• Встроенный усилитель SMD (Выходной сигнал):	0 - 1 В DC
Доступен по запросу:	0 - 5 В DC / 0 - 20 мА / 4 - 20 мА Без усилителя сигнала
• Дополнительно:	
Встроенный температурный датчик:	Pt 100, -30 ... + 50°C, 1/3 DIN

Преимущества

- Использование в условиях низких температур
- Возможность круглогодичного измерения
- Высокая длительная стабильность
- Минимум технического обслуживания



Лизиметрический тензиометр

Tensio 160 разработан для долгосрочного использования в лизиметрах, в частности, он разработан для горизонтальной установки. Правильное расположение загрузочных трубок позволяет загружать и опорожнять тензиометр в горизонтальном положении без демонтажа прибора.

Соединение с соответствующей системой электронного контроля позволяет проводить загрузку тензиометра полностью в автоматическом режиме. Датчик давления с диафрагмой из нержавеющей стали обеспечивает оптимальное функционирование и долговечность.

При необходимости, сенсор можно заменить, не разбирая тензиометр.

Преимущества

- Может устанавливаться в горизонтальном положении
- Может загружаться в рабочем положении
- Возможность автоматического заполнения

Технические характеристики

• Диапазон измерений:	-20 ... +89 кПа
• Рабочая температура:	-0 ... +40 °C
• Точность измерений:	±0,3 кПа
• Доступная длина пьезометра:	Стандартная длина 30 см Индивидуальная длина до 100 см по заказу
• Встроенный усилитель SMD (Выходной сигнал):	0 - 1 В DC 4 - 20 мА



Tensio 300

П.01.07

Равновесный тензиометр

Принцип действия данного тензиометра основан на FDR методе измерения объемного содержания воды в почве. Этот показатель измеряется в пористой среде, которая создаёт связь между почвой и датчиком. Датчик определяет содержание воды в керамическом колпачке и преобразует полученные результаты с помощью калибровочной функции в основной потенциал почвы.

Используя этот принцип измерения, вся связанная с растениями влага в почве может быть измерена с высокой точностью. Даже при превышении предела измерений, прибор не нуждается в обслуживании. Tensio 300 идеально подходит для долгосрочных исследований по изучению доступности воды в почве для растений.

Преимущества

- Возможность круглогодичного использования без обслуживания
- Охватывает всю жизненно важную для растений область почвы

**Технические характеристики**

- Диапазон измерения силы всасывания почвы: 0 ... -1500 кПа
Возможно увеличение до -2500 кПа
- Рабочая температура: 0 ... +40 °C
- Точность измерений: < 10 кПа в пределах 0 ... -100 кПа
10 % в пределах от -100 до -1500 кПа
- Предел диапазона электропроводности: < 1 мС / см
- Длина зонда: 320 мм

Отметки уровня воды

П.01.08

Датчик влажности почвы

Принцип измерения сенсоров уровня воды такой же, как и в гипсовых плитах. Однако, специальный датчик не растворяется в почве и имеет равномерное распределение пор, которое позволяет проводить более точные измерения. Датчики закапывают в почву, средний срок их работы от 3 до 5 лет. Они не требуют дополнительного обслуживания и являются морозостойкими.

Датчики уровня воды могут оснащаться температурными сенсорами, значения которых используется для температурной компенсации. Этот метод измерения силы всасывания почвы (давления влаги в почве) используется, как замена тензиометру, в случае, если в месте измерения возможны частые засухи. Для регистрации и считывания данных сенсоры подключаются

к регистратору данных или специальному портативному устройству.

Преимущества

- Не требует обслуживания
- Морозостойкость
- Оптimalен для длительных наблюдений
- Недорогой

**Технические характеристики**

- Диапазон ОГХ: Ø 20 - 200 кПа
- Рабочая температура: 1 ... +80°C
- Точность измерений: ...
- Керамический корпус: Ø 25 мм, длина 70 мм
- Длина зонда: 80

pF-метр

П.01.09

pF-метр от EcoTech позволяет определить водное давление почвы в диапазоне от pF 0 до pF 7 (от 1 до 10.000.000 гектопаскаль). Он состоит из керамического корпуса, который соответствует гидравлическому потенциалу почвы и меняет тепловую ёмкость в зависимости от влажности. Метод измерения основан на том, что тепловой импульс, образующийся в головке сенсора, генерирует по-разному крутые температурные скачки, зависящие от теплоёмкости, и это может рассматриваться, как водное давление.

pF-метр может полностью обходиться без обслуживания и остается стабильным в течение длительного времени.

Он морозоустойчивый и не зависит от солёности почвы.

Он удобен для длительных измерений.

Он может поставляться с рукояткой до 2 м в длину по требованию клиента.

Преимущества

- Не нуждается в обслуживании
- Неограниченный диапазон измерений (нет перерывов летом и зимой)
- Непосредственная реакция на изменения влажности
- Морозостойкий и не зависит от солёности почвы
- Дополнительное измерение температуры почвы

Технические характеристики

• Диапазон измерения водного давления почвы:	1 ... 10.000.000 гектоПа (pF от 0 до 7)
• Рабочая температура:	-40 ... +80 °C
• Рукоятка (по запросу):	ПВХ, длина 30-200 см
• Корпус зонда:	Нержавеющая сталь Ø 20 мм, длина 100 мм





Устройства измерения влажности почвы



Влажность почвы является определяющим фактором роста и развития растений и имеет огромное значение с точки зрения сельского хозяйства и защиты окружающей среды. Увлажненность почвы влияет на все химические процессы, протекающие в почве и, в том числе, на почвообразование и на распространение загрязняющих веществ.

Анализ влагосодержания почвы позволяет определять предпочтительные и неблагоприятные для данных растений места посадки, обнаруживать изменения, происходящие в экосистеме и, на основе выполненных анализов оценивать почвенный и водный балансы. Посредством постоянного наблюдения за почвенной влагой можно оптимизировать и автоматизировать процесс полива в орошаемом земледелии.

Легко устанавливаемые полевые устройства (датчики) позволяют регистрировать влажность почвы косвенным способом через корреляционные параметры и поэтому, являются хорошей альтернативой прямого и требующего много времени определения влажности почвы посредством сушки в лабораторных условиях. Они облегчают постоянный контроль и обеспечивают электронную запись данных о содержании влаги.

Содержание

Простой тестер качества (Easy Test FOM/mts)	22
TRIME-PICO	23
Trime-T3	24
SM300	25
Theta Probe ML2x.	26
Датчик-WET-2	27
Измеритель влажности - HH2	27
EnviroSCAN	28

TDR – TIME DOMAIN REFLECTOMETRY

Временно-интервальная рефлектометрия (TDR)

Определение влажности почвы с использованием TDR-принципа основано на том, что относительная диэлектрическая проницаемость воды ($\epsilon_0 = 81$) намного выше, чем других компонентов почвы (минеральные частицы: $\epsilon_0 = 2-5$ или воздух $\epsilon_0 = 1$), таким образом, влажность почвы существенно влияет на ее диэлектрическую проницаемость. TDR-зонд измеряет прежде всего диэлектрическую проницаемость исследуемой почвы.

Затем определяется влажность почвы. Измерение диэлектрической проницаемости ϵ основано на определении скорости и времени распространения электромагнитной волны в почве. В почву вставляются два параллельно расположенных стержня-проводника одинаковой длины, через которые проходит высокочастотный электромагнитный импульс. Диэлектрическая проницаемость рассчитывается из времени передачи импульса между проводниками и длины волновода.

Простой тестер качества (Easy Test FOM/mts)

.02.01

FOM/mts является портативным TDR-метром на батарее и с микропроцессором. Он предназначен для одновременного *in situ* измерения объемного содержания воды, электропроводности и температуры почвы. При помощи данного прибора можно проводить измерения как непрерывно, так и периодически и, следовательно, регистрировать распределение почвенной влаги, проводимость и температуру в различных почвенных горизонтах.

Устройство оснащено клавиатурой и матричным графическим дисплеем для управления меню и отображения данных. По запросу, устройство может быть оснащено модулем GPS для определения географических координат точек замера. С помощью USB интерфейса, данные могут быть переданы на компьютер.

Преимущества

- Высокая мобильность
- Измерение влажности, температуры и проводимости почвы

Технические характеристики

• Диапазон измерения содержания воды:	0,0 .. 100,0 % содержания воды
• Точность измерений содержания воды:	< ± 2 %
• Диапазон измерения проводимости:	0,000 ... 100,000 мС/см
• Точность измерения проводимости:	< ± 10 %
• Рабочая температура:	-20 ... +50°C
• Вес:	0,35 кг с батареей
• Диапазон измерения температуры почвы:	-20,0 ... +50,0 °C
• Точность измерения температуры почвы:	< $\pm 0,5$ °C
• Измеряемый объем:	85 ml



TRIME-PICO

П.02.02

TRIME-PICO64 – сенсор с интегрированной TDR-электроникой

Оснащенный микропроцессором стержневой зонд TRIME PICO64 представляет собой ультра-современное электронное устройство для измерения влажности почвы в полевых условиях. Интеграция зонда с электронной системой TDR в одном сенсоре является уникальной. Помимо этого, в устройство интегрирован еще и температурный сенсор. Зонд обеспечивает точное измерение при высоких температурах и проводимости.

Большой объем измеряемого образца около 1250 мл гарантирует хорошую репрезентативность результатов даже в гетерогенных почвах. Прочный корпус и Bluetooth делают зонд оптимальным для использования в полевых условиях.

Преимущества

- Большой измеряемый объем
- Хорошо подходит для неоднородной, каменистой почвы
- Точное измерение при высоких температурах и проводимости

**TRIME-PICO32 – сенсор с интегрированной TDR-электроникой**

Оснащенный микропроцессором зонд TRIME-PICO32 изготовленный в виде стержня идеально подходит для мониторинга влажности почвы и других пористых материалов. Уникальной является интеграция зонда с TDR-технологией в одном датчике. По сравнению с другими методами измерения TRIME-PICO32 гарантирует высокую точность измерений при высоких температурах и проводимости. Встроенный температурный сенсор дает дополнительную важную информацию.

Небольшой корпус TRIME-PICO32 диаметром 32 мм позволяет без проблем использовать его в гомогенной почве, а длинный стержень в 11 см обеспечивает наилучшую репрезентативность результатов. Принимая во внимание механическую прочность TRIME-PICO32 может использоваться в полевых условиях с Bluetooth PICO-BT.

Преимущества

- Компактность и надежная конструкция, идеален для использования в поле



Благодаря прочному корпусу в соответствии с IP68, оба сенсора идеально подходят для использования в течение длительного периода.

Технические характеристики		TRIME-PICO64			TRIME-PICO32		
• Диапазон измерения содержания воды:	0 ... 100 % содержания воды			0 ... 100 % содержания воды			
• Диапазон измерения проводимости:	0 ... 6 мСм/см для зондов P2/P3			0 ... 6 мСм/см для зондов P2/P3			
• Разрешение [объем % содержания воды] для проводимости [дСм/м]:	0 ... 6	6 ... 12	12 ... 50	0 ... 6	6 ... 12	12 ... 50	
Содержание воды 0 ... 40%	±1 %	±2 %	Возможна специальная калибровка	±1 %	±2 %	Возможна специальная калибровка	
Содержание воды 40 ... 70%	±2 %	±3 %		±2 %	±3 %		
• Диапазон измерения температуры почвы:	-40 ... +70 °C			-40 ... +70 °C			
• Точность измерения температуры почвы:	±0,2 °C			±0,2 °C			
• Рабочая температура:	-15 °C ... 50 °C (по запросу возможно расширение диапазона температур)			-15 °C ... 50 °C (по запросу возможно расширение диапазона температур)			
• Измерительный объем:	1250 мл			250 мл			

Трубчатый зонд

С помощью трубчатого зонда Trime-T3 возможно определение влажности почвенных профилей до 3 м глубины. Сочетание головки зонда Trime-T3/IPH54 с интегрированной TDR-электроникой, позволяет проводить измерения вплоть до глубины в 50 м. Измерение профиля возможно осуществлять пошагово через 18 см (ТЗ) или 11 см (ТЗС), причем измеряемый объем у ТЗС меньше, чем у ТЗ. Поэтому Trime-T3 удобен для гетерогенных почв, а ТЗС разработан для однородной и засоленной почвы. Определение влаги происходит на основе принципа TDR. Измерения производится с помощью датчика помещенного в пластиковую трубку из устойчивого и прочного пластика TECANAT.

Зонды помещаются в почву и остаются в ней на протяжении всего периода наблюдения. Трубки вставляются в почву и оставляются там на всё время измерений. Зонды Trime-T3/IPH54 могут быть помещены в скважину без использования пластиковых трубок, они полностью запечатываются уплотняющей массой, обеспечивая тем самым долгосрочную работу зонда, даже в суровых условиях в течение многих лет. Данные считываются напрямую через Trime-HD или регистратор данных.

Преимущества

- Регистрация влажности различных профилей почвы
- Обслуживание без воздействия на зону замера

Технические характеристики

	Trime - T3	Trime - T3C
• Диапазон измерения содержания воды:	0 ... 60 % воды	0 ... 70 % воды
• Погрешность измерения содержания воды:	2% при 0 ... 40 % 3% при 40 ... 60 %	2% при 0 ... 40 % 3% при 40 ... 70 %
• Объем измерения:	3.0 л.	3.0 л.



FDR - FREQUENCY-DOMAIN-REFLECTOMETRY

Частотно-интервальная рефлектометрия (FDR)

Таким же способом, как при TDR-измерении, содержание воды в почве косвенно определяется через диэлектрическую проницаемость ϵ_0 . В отличие от метода TDR, при котором измеряется продолжительность отраженного сигнала, в FDR-методе определяются различия между посланными и отраженными электромагнитными волнами.

Сопротивление почвы, в соответствии с ее диэлектрической проницаемостью, влияет на отражение посланных синусообразных электромагнитных волн. В результате, возникает небольшое изменение волны по отношению к исходному сигналу. Из различия между двумя волнами в двух точках рассчитывается диэлектрическая проницаемость и, в дальнейшем, содержание влаги в почве.

SM300

П.02.04

Датчик влажности почвы

Сенсор SM300 использует встроенный температурный датчик и измеряет объемную почвенную влагу с абсолютной точностью $\pm 2,5\%$.

Воздействие на почву очень малое, благодаря особой геометрии сенсора. Зонд гарантирует очень точные измерения даже при высоком уровне засоления почвы. Температуро-устойчив.

Преимущества

- Одновременное определение почвенной влаги и температуры
- Высокая точность
- Высокая стабильность к температуре и засолению
- Простое подключение к регистратору данных (0-1 В)

Технические данные

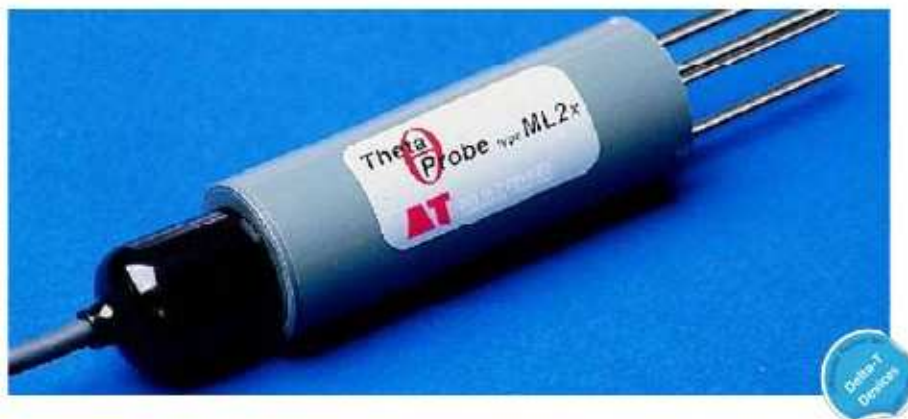
- Диапазон измерений содержания воды: 0..50 % содержания воды (Полная точность $\pm 2,5$, вне этого меньшая точности)
- Разрешение [объемное содержание воды в %] для проводимости [дС/м]:

	0 ... 6	6 ... 12	12 ... 50
Содержание воды 0 ... 40%	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	Возможна специальная калибровка
Содержание воды 40 ... 70%	$\pm 2\%$	$\pm 3\%$	
- Диапазон проводимости: 50 - 500 мСм м^{-1}
- Диапазон температур: 0 ... +40 °C
- Точность измерения температуры: $\pm 0,5\text{ °C}$



Датчик влажности почвы Theta Probe ML2x предназначен для надёжных и точных измерений влажности почвы. Датчик позволяет измерять процентный объем воды в почве методом FDR. Для этой цели измеряются изменения разницы диэлектрических проницаемостей и преобразуются в сигнальное напряжение, которое пропорционально содержанию влаги в почве. Датчик способен определять содержание влаги в диапазоне от 5 до 55 % с точностью 5 % при стандартной калибровке и 2 % при специальной калибровке. Выходной сигнал Theta Probe ML2x от 0 до 1 В постоянного тока.

Сам сенсор состоит из цилиндрического пластикового корпуса (диаметром 40 мм) с 4 измерительными зондами из высококачественной стали, которые могут легко вводиться в почву. Благодаря надежному и прочному корпусу из пластика со степенью защиты IP 68, Theta Probe ML2x хорошо подходит для длительного использования в полевых условиях. Датчик может полностью закапываться в землю. Для этого, стержень может быть удлинен привинчиваемыми трубками, чтобы упростить установку зонда на большую глубину.



Низкое потребление электроэнергии обеспечивается постоянным током 5 - 15 В при 20 мА. Выходной сигнал от 0 до 1 В.

По запросу клиента, длина кабеля может быть увеличена до 100 м.

Theta Probe ML2x поставляется вместе с 5 м кабелем и штекером для подключения к считываемому устройству «Moisture Meter HH2» или с открытым концом кабеля для подключения к регистратору данных.

Преимущества

- Специальная калибровка
- Низкое потребление энергии
- Высокая прочность

Технические характеристики

• Диапазон измерения содержания воды:	0 ... 100 % объема содержания воды
• Точность измерения содержания воды:	$\pm 0.01 \text{ м}^3 \text{ м}^{-3}$ (1 %)
• Диапазон проводимости:	50 ... 400 мСм^{-1}
• Рабочая температура:	1 ... +80 °C
• Объем измерений:	1500 мл
• Максимальная длина кабеля:	100 м

Датчик WET-2

П.02.06

Датчик WET-2 измеряет содержание влаги, проводимость и температуру почвы.

Он специально разработан для садоводства и подходит как для естественных почв, так и для растительных субстратов. Для различных почв и субстратов доступны специальные функции калибровки.

Измеряемый объем - примерно 500 мл. Время измерения WET-2 - всего 5 секунд. Данные могут быть считаны непосредственно через переносное устройство Влагомер-НН2 или сохраняться на регистраторе данных.

Преимущества

- Измеряет три основных параметра, необходимых в растениеводстве
- Возможны быстрые, простые и точные измерения

Технические характеристики

• Диапазон измерения Диэлектрической проницаемости:	1 ... 80		
Содержание воды (рассчитанное)	0,2 ... 0,8 м ³ м ⁻³ с калибровкой WET-CL 0 ... 0,55 м ³ м ⁻³ со специал. калибровкой		
• Разрешение:	± 2,5		
Диэлектрическая проницаемость	Калибровка WET-CL	Стандартная калибровка почвы	Специальная калибровка
Содержание воды (расчетное)	±0,04 м ³ м ⁻³	±0,05 м ³ м ⁻³	±0,03 м ³ м ⁻³
• Диапазон проводимости:	0 ... 300 мСм ⁻¹		
• Точность измерения проводимости:	± 10 мСм ⁻¹		
• Диапазон измерения температуры:	-5 ... +50 °C		
• Рабочая температура:	0 ... +40 °C		
• Точность измерения температуры:	± 1,5 °C		

В комплект с датчиком входят:

- Устройство сбора данных
- Датчик WET
- Программное обеспечение
- Сумка



Измеритель влажности - НН2

П.02.07

Измеритель влажности НН2 является универсальным устройством для сенсоров влажности Delta-T (Theta-Probe, SM300 и датчик WET). НН2 представляет собой многофункциональное переносное устройство, специально разработанное для использования полевых условий. Измеряемые показатели непосредственно выводятся на экран LCD и могут быть сохранены для дальнейшего использования на ПК. Прибор может управляться одной рукой, что очень удобно в полевых условиях. Для каждой измеренной величины

сохраняется время измерения, номер образца, номер точки замера и идентификационный номер сенсора. Передача данных на ПК осуществляется через входящий в комплект кабель RS-232. Программное обеспечение НН2 для Windows предлагает Wizard для импортирования данных. С его помощью данные могут быть прямо переданы в Excel или в другие программы (электронные таблицы), в том числе в программы для управления системами орошения. Кроме того, данные могут быть также загружены в формате ASCII.

Преимущества

- Компактный и практичный дизайн
- Хранение до 1500 измерений
- Запись времени и идентификационных номеров



Трубчатый зонд

Зонды EnviroSCAN предназначены для постоянного контроля содержания воды в профиле почвы. В зависимости от используемого оборудования, сенсоров влажности почвы или TriSCAN, вдобавок к измерению влажности почвы может быть измерен состав солей или удобрений (количество растворенных ионов в почвенной воде). Измерение почвенной влаги осуществляется на основе метода FDR (частотно-интервальной рефлектометрии).

Как правило, 16 датчиков располагаются на зонде на удобной глубине (с интервалом 10 см). Эта система одинаково пригодна для измерений у поверхности (начиная с 10 см) и на глубине (более 40 м).

Применение различных интерфейсов (RS232, RS485, SDI-12, Voltage, Modbus) позволяет соединять зонды с большим числом регистраторов данных.

Данные считываются с применением GPRS через интернет или in situ с использованием кабельного соединения.

Сенсоры располагаются в инсталляционной трубке. Таким образом, исключается прямой контакт с почвой, упрощается замена датчиков или их техническое обслуживание. При правильной установке датчиков структура почвы не нарушается и возможно регистрация движения воды в почве.

Преимущества

- Простое обслуживание без демонтажа зонда
- Удобное размещение датчиков



Технические характеристики

• Диапазон измерения содержания воды:	0..100% содержания воды
• Точность измерения содержания воды:	±0,003 %
• Разрешение:	0,008 %
• Рабочая температура:	-30 ... +85 °C



Технология всасывающего зондирования

Компоненты, входящие в состав почвенной влаги и воздуха почвы предоставляют ценную информацию для анализа транспорта (переноса) и распространения веществ в почве и позволяют проникать во внутренние процессы «жизни» в почве, характеризуя ее флору и фауну («эдафон»).

Зонды всасывания позволяют отбирать образцы воды и воздуха из почвы для дальнейшего изучения.

Зонд устанавливается в земле. Созданное с помощью вакуумного насоса пониженное давление вытягивает воду или воздух в специально предназначенные сосуды для проб.



Содержание

Зонды с керамическим колпачком	30
Зонды с колпачком из спёкшегося пластика	31
Присасывающаяся пластинная нейлоновая диафрагма	32
Ручной диафрагменный насос с манометром	32
Переносной вакуумный/нагнетающий насос MVF-120	33
Автоматический вакуумный насос AVP-100	33
Вакуумная установка 19"	34
Системы зондов всасывания с контролем времени	34
Системы зондов всасывания с контролем давления	35
Флаконный накопитель для систем зондов всасывания	35
Устройство для отбора воздуха почвы	36
Устройство для отбора субстрата почвы	36

При использовании данного зонда, фильтрат засасывается из почвы в керамический колпачок (Р80; 20 x 50 мм). Акриловая прозрачная водонапорная трубка (Ø20 мм) выполняет функцию сборной камеры. Дополнительные сосуды для проб не требуются, но, по желанию они могут быть присоединены к зонду. За счет хранения образца в водонапорной трубке, температура пробы соответствует температуре почвы.

Транспортная и вакуумная линии разделены и могут отдельно перекрываться с помощью кранов на соединительных шлангах. Строение данного зонда позволяет работать в автономном режиме и предотвращает попадание фильтрата обратно в почву. Трубки и их соединения изготовлены из инертного полиэтилена, для того чтобы избежать искажения данных.

Данные зонды с керамическим колпачком предлагаются также в виде подземной модели. Такая модификация вместо водонапорной трубки имеет трубку, которая подсоединена к отдельному сосуду для отбора проб.

Для взятия проб больших объемов рекомендуется использовать

керамический колпачок со встроенным 100 мл накопительным сосудом.

Зонд может быть оснащен стеклянным колпачком вместо керамического для определения органических веществ, таких как пестициды или DOC (растворенный органический углерод) без потери на адсорбцию.

Преимущества

- Может работать в автономном режиме
- Фильтрат не может течь в обратном направлении
- Образец хранится при температуре почвы



Технические характеристики

- | | | |
|---------------------------------|--|---|
| • Давление насыщенного воздуха: | 0,89 бар | |
| • Объем пробы: | в зависимости от длины водонапорной трубки или сосуда для проб | |
| • Размеры взятого образца: | Керамический колпачок | колпачок со 100 мл коллектором |
| | <div> <div>Ø: 20 мм</div> <div>Длина: 50 мм</div> </div> | <div> <div>Ø: 60 мм</div> <div>Длина: 100 мм</div> </div> |
| • Рабочая температура: | Морозостойкий | |

В установленном виде зонды всасывания являются морозостойкими и могут использоваться круглый год.

Зонды с колпачком из спёкшегося пластика

П.03.02

Зонды с колпачками, которые сделаны из гидрофильного, спекшегося полиэтилена (высоко молекулярного) с нейлоновой мембраной (размер пор 45 мкм), были специально разработаны для определения ионов тяжелых металлов в воде почвы. Ионы могут адсорбироваться на керамической поверхности, что может привести к искажению данных о концентрации тяжелых металлов в образце. Полиэтилен и нейлон не адсорбируют тяжелые металлы и, таким образом, не влияют на качество анализа образцов воды почв, помещенных в пробоотборник. Повышенная проницаемость спекшегося пластика в сравнении с керамикой позволяет отбирать пробы большего объема в более короткие сроки.

Колпачки покрыты крупной сеткой из полиэтилена, предназначенной для защиты нейлоновой мембраны от повреждения и для оптимального связывания с пористой почвенной матрицей. Цилиндрический резервуар (трубка) из акрилового стекла (Ø 25 мм) является емкостью для сбора образца. Зонд может работать в автономном режиме, а отобранный почвенный раствор хранится в естественных условиях окружающей среды.

По желанию к зонду может быть подключен отдельный сосуд для проб. Благодаря отдельному расположению нагнетающей линии и линии пониженного давления, попадание фильтрата обратно в почву становится невозможным.

Всасывающие колпачки также доступны без цилиндрического резервуара для установки в почве. Полиэтиленовая трубка прокладывается под землей от всасывающего колпачка до места пробоотбора, чтобы гарантировать сохранность образцов в естественных условиях окружающей среды.

Преимущества

- Не влияет на концентрацию тяжелых металлов в образце
- Может работать в автономном режиме
- Фильтрат не может течь в обратном направлении
- Образец хранится при температуре почвы



Технические характеристики

• Давление насыщенного воздуха:	1 бар
• Емкость для сбора:	в зависимости от длины трубки или сосуда для проб
• Размеры взятого образца:	Колпачок Ø: 23 мм Длина: 50 мм
• Рабочая температура:	морозоустойчивый в установленном состоянии

Всасывающая пластина с нейлоновой мембраной

П.03.03

В отличие от всасывающих колпачков, всасывающие пластины имеют преимущество при отборе почвенного раствора с большей площади. Фильтрат отбирается с точно определяемой площади поверхности почвы, а не из одной точки замера. Пластины устанавливаются в выкопанных углублениях и, таким образом, всасывают почвенный раствор из вышележащей, ненарушенной почвы.

Поверхность пластины состоит из нейлоновой пленки с размером пор в 0,45 мкм. Она защищается благодаря подстилочному слою из гидрофильного, спекшегося полиэтилена. Обычно, корпус пластины изготовлен из инертного полиэтилена, но он может быть выполнен из нержавеющей стали.

Преимущества

- Взятие проб с большей площади
- Почвенный раствор ненарушенной почвы



Технические характеристики

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| • Давление насыщенного воздуха: | > 1 бар |
| • Емкость сбора: | В зависимости от сосуда для проб |
| • Размеры взятого образца: | Ø:250 мм |
| • Эффективная площадь: 490 см² | |
| • Рабочая температура: | Морозоустойчивый |

Ручной диафрагменный насос с манометром

П.03.04

Легко переносной, управляемый одной рукой и независимый от энергоснабжения ручной насос представляет доступную по цене альтернативу электрическим насосам и идеально подходит для работ в полевых условиях. Для работы с большими нагрузками, предлагается ручной насос из алюминия, который может быть использован для создания, как вакуума, так и избыточного давления. Более легкий вариант изготовлен из ПВХ и работает только для создания вакуума, но при этом имеет существенно большую силу всасывания и этим экономит затраты труда и времени.

Текущее давление отображается на встроенном манометре. Он имеет соединения для шлангов с внутренним диаметром в 6 мм.

Насос не нуждается в обслуживании, является самосмазывающимся и в значительной степени устойчив к коррозии.

Преимущества

- Не нуждается в обслуживании
- Не нуждается в источнике питания
- Доступная цена

Технические характеристики

- | | | |
|-----------------|----------|----------|
| • Материал: | ПВХ | Алюминий |
| • Такт качания: | 36 мл | 18 мл |
| • Вакуум: | 850 мбар | 850 мбар |
| • Давление: | --- | 1,5 бар |



ПВХ



Алюминий

Переносной вакуумный и нагнетающий насос MVF-120

П.03.05

Данный прибор имеет легкий и прочный пластиковый корпус с ручкой для транспортировки. Он был специально разработан для работы в полевых условиях. Данный корпус является пыле и водонепроницаемым (класс защиты IP65).

Поршень диафрагменного насоса изготовлен из Hostalen, а мембрана из неопрена. Вакуумный регулятор позволяет непрерывно регулировать насос по необходимости.

В зависимости от требований и при выборе соответствующего шлангового соединения, насос можно использовать как для всасывания, так и нагнетания давления.

Энергоснабжение для автономной работы в поле осуществляется через аккумулятор с защитой от разрядки. Уровень заряда отображается на 3 светодиодах.

Преимущества

- Простая транспортировка
- Прочная конструкция
- Не нуждается в источнике питания

Технические данные

• Скорость всасывания:	9,0 л/мин
• Предельный вакуум:	0,85 бар
• Регулятор:	-0,1 ... -0,9 бар
• Электропитание:	12 В пост. ток / 6,5 Ач блок питания
• Время работы:	около 8 часов (при нормальной эксплуатации)
• Зарядное устройство:	13,8 В Постоянный ток, 600 мА
• Степень защиты:	IP65
• Вес:	5,0 кг



Автоматическая вакуумная установка AVP-100

П.03.06

Автоматическая вакуумная установка AVP-100 гарантирует автоматическую регуляцию давления, поддержание его на постоянном уровне. Диафрагменный насос с мембраной из неопрена и поршнем из Hostalen начинает работать, как только значение давления падает ниже заданного. При достижении заданного значения насос автоматически выключается. Его корпус изготовлен из пыле- и водонепроницаемого пластика ABS (степень защиты IP65). Таким образом, данное устройство превосходно используется как внутри помещения, так и снаружи, оно хорошо защищено от воздействия окружающей среды.

Преимущества

- Полная автоматичность работы
- Долгосрочная стабильность

Технические характеристики

• Скорость откачки:	0,4 л/мин
• Предельный вакуум:	0,85 бар
• Электропитание:	12 В постоянного тока
• Табло:	LCD 9 мм
• Степень защиты:	IP65

Вакуумная установка 19"

П.03.07

Вакуумная установка 19" позволяет извлекать жидкости путем создания контролируемого по времени вакуума (пониженного давления) и собирать их в специальных сосудах. На сосудах установлен сливной кран, необходимый для слива жидкостей. Данная установка имеет до пяти независимых друг от друга программируемых и регулируемых вакуумных трактов. При необходимости, можно расширить число контролируемых трактов, которые подключаются к уже существующей установке в виде дополнительных блоков. Каждый тракт регулирования имеет свое реле времени, аналоговый

манометр для отображения давления, регулятор для ручного ввода значений вакуума и свой собственный сосуд для накопления проб. Через контроллер можно задать интервал времени для опорожнения накопительных сосудов. В зависимости от типа использования, управление временем осуществляется с помощью недельного или годового таймера, а также при помощи таймера обратного отсчета. Насос с мембраной из тефлона дает возможность беспрепятственно транспортировать экстрагируемую жидкость.

Благодаря отсутствию масла в установке, не возникает никаких загрязнений среды. Металлический корпус является надежным и противоударным, однако, не подходит для длительного использования вне помещений.

Технические характеристики

• Скорость откачки:	1,8 л/мин
• Предельный вакуум:	250 мбар
• Энергопотребление:	90-264 V AC / 50-60Гц
• Табло:	Аналоговый манометр
• Степень защиты:	IP 30

Преимущества

- Автоматический, контроль времени отбора проб
- До пяти отдельных вакуумных трактов



Системы зондов всасывания с контролем времени

П.03.08

Данные насосные установки с встроенным таймером автоматически регулируют давление в зондах всасывания в соответствии с заданным циклом времени. В соответствии с областью применения, данные системы поставляются с недельным часовым механизмом для программирования 7 дневных циклов, или с годовым часовым механизмом для годичных контрольных циклов.

Благодаря пыле- и водостойкому корпусу, а также энергоснабжению через независимые батареи, данные насосные установки идеально подходят для работ вне помещения. Можно устанавливать их на стенах или мачтах.

Диафрагменный насос с мембраной из неопрена и поршнем из хостала долговечен и не нуждается в техническом обслуживании.



Технические характеристики

• Скорость всасывания:	0,4 л/мин
• Предельный вакуум:	0,6 бар
• Энергопотребление:	12 В ПТ / 10 Ач блок питания
• Время работы:	минимум 14 дней
• Степень защиты:	IP65
• Запасной таймер:	9 часов
• Точность работы таймера:	1 с/день

Преимущества

- Автоматическое, управление зондами всасывания с помощью реле времени

Системы зондов всасывания с контролем давления

П.03.09

Контроль работы всасывающих зондов в соответствии с давлением воды в окружающей (прилегающей) почве позволяет настраивать давление насоса для откачки почвенного раствора в соответствии с разной влажностью почвы на данной территории. Соответствующее значение вакуума рассчитывается из измеренного преобладающего давления почвенной влаги, которое усиливается благодаря вводимому коэффициенту усиления и/или свободно выбранному сдвигу.

С помощью микрокомпьютера можно независимо друг от друга управлять 4 установками (процессами). Каждая установка имеет свой вакуумный тракт и насос. Регулирование давления и сохранение данных осуществляется с помощью встроенного регистратора. Стандартное устройство с тензиометрами для каждой установки используется, как задающее устройство и может быть расширено с помощью дополнительных регистрирующих

модулей - до 15 штук. В режиме безсетевой работы, энергоснабжение осуществляется с помощью солнечных панелей или сменных аккумуляторов.

Преимущества

- Давление всасывания пробы настраивается в соответствии с силой всасывания воды почвой



Технические характеристики

- | | |
|----------------------|--|
| • Скорость откачки: | 0,4 л/мин на уровень |
| • Предельный вакуум: | 0,6 бар |
| • Электропитание: | 12 В ПТ сменный аккумулятор, солнечная панель или блок питания от сети |
| • Степень защиты: | IP 65 |

Флаконные накопители для систем зондов всасывания

П.03.10

Флаконные накопители позволяют легко отбирать и безопасно хранить одновременно нескольких сосудов в земле. Почвенный раствор поступает отдельно с каждого всасывающего колпачка в соответственный стеклянный флакон Дюрана.

Накопитель с водным клапаном

Данный доступный вариант обеспечивает всегда одинаковое количество отобранного раствора в бутылки и защищает вакуумное устройство от затопления. С помощью кранов, расположенных на панели управления, можно регулировать в какой флакон почтет собранный образец. Пластиковый контейнер можно установить в колодце, в который помещается до 6 бутылок по 500 мл.



Преимущества

- Доступная цена
- Компактное хранение образцов на месте проведения измерений
- Защита сосудов с пробями, а также систем зондов всасывания

Накопитель с электронным клапаном

С помощью данного накопителя можно по времени и объему контролировать разлив почвенного раствора по бутылкам. Откидные счетчики, клапаны и до 8 флаконов для образцов из стекла Duran по 1000 мл. легко располагаются в алюминиевом корпусе. Изоляция способствует безопасному хранению образцов при наиболее естественных температурных условиях.



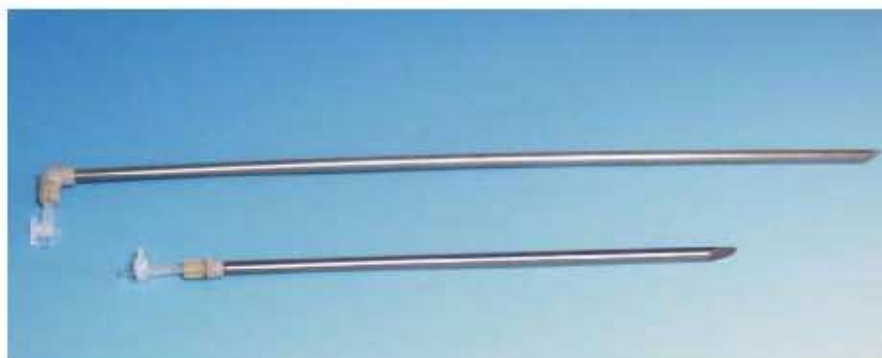
Преимущества

- Взятие проб, контролируемое с помощью реле времени и объема
- Прочный алюминиевый корпус
- Большой объем образцов

Трубка для отбора воздуха из почвы

П.03.11

Трубка для взятия воздуха из почвы является простым в использовании и доступным устройством для взятия проб воздуха из почвы. Трубка изготовлена из нержавеющей стали V2A и имеет косой, заостренный кончик для легкого проникновения в землю. Одеваемый фильтр из нержавеющей стали предотвращает засорение трубки. Трубка верхним концом соединяется с краном, все части соединения изготовлены из инертного полиэтилена и облегчают пробоотбор.



Преимущества

- Доступная цена
- Быстрая и простая процедура измерения

Технические характеристики

- | | |
|---|--|
| • Материал: | Нержавеющая сталь V2A и полиэтилен |
| • Доступная длина: | Стандарт: до 3 метров
Дополнительная длина по запросу |
| • Размер ячеек сетчатого фильтра из нержавеющей стали: | 0,2 мм. |

Трубка для отбора субстрата из почвы

П.03.12

Трубка для отбора субстрата из почвы была разработана для тщательных полевых измерений воздухопроницаемости и состава газов в порах рыхлых (сыпучих) субстратов. С помощью данной измерительной установки, можно получить данные о размерах воздушных пор в почве, содержании в них кислорода, оксида углерода и метана на глубине до 4 м через каждые 0,1 м. Благодаря совместному измерению воздухопроницаемости и состава почвенных газов, до 5 минут на одно измерение экономится по сравнению с отдельным измерением газов.

Трубка состоит из четырех соединяющихся 1 м частей, таким образом длины пробоотборника подбирается в соответствии с местными условиями.

Установка трубки в землю происходит вручную или при помощи молотка. Воздушная контактная поверхность с субстратом составляет около 200 см² и благодаря конусу, находящегося над измерительной камерой, защищается от проникновения наружного воздуха.

С помощью сосудов, заполненных водой, со средней разницей высот 0,3 м, образуется вакуум для всасывания пористого газа из почвы. Установка для создания пониженного давления укрепляется на стойке (см. картинку), которая служит для обеспечения устойчивости на рыхлой поверхности и может быть дополнительно оснащена почвенными щупами. Газовый состав определяется на месте с помощью подключаемого цифрового измерительного прибора (газ-метра).

Преимущества

- Экономия времени до 5 минут на каждое измерение
- Взятие проб из определенного горизонта почвы, через самогерметизирующийся наконечник трубки
- Удобная и надежная транспортировка в алюминиевом кейсе



Данная измерительная система полностью разбирается и транспортируется в надежном алюминиевом кейсе размерами 1100 x 507 x 260 мм.



Пенетрометр

Пенетрометрия является простым и очень чувствительным методом определения устойчивости почвы к проникновению. Этот показатель чрезвычайно важен как для сельского хозяйства, так и для оценки строительного грунта.

Уплотненность почвы, например, как результат применения сельскохозяйственной техники, или эффективность технологий обработки почвы может быть оценена с помощью пенетрометров. Для строительных проектов, устойчивость грунта к проникновению является признаком стабильности и способности почвы выдерживать нагрузки.

Тип почвы, ее плотность и влажность, а также содержание гумуса и зернистость почвы являются факторами, которые влияют на сопротивляемость к проникновению. Поскольку имеется большое количество влияющих параметров, пенетрометр, благодаря простоте метода измерений очень удобен для оценки гомогенности почвы.



Содержание

Ручной пенетрометр	38
Регистрирующий пенетрометр	39

Ручной пенетрометр

В.04.01

Пенетрометр состоит из измерительного устройства, стержня и конуса зондирования. Измерительное устройство вдавливается в землю под прямым углом при равномерном распределении давления на обе ручки. Резкое надавливание приводит к непрезентативным результатам, особенно при измерениях особых почв. Измеренная, с помощью конуса зондирования, устойчивость к проникновению отображается черной стрелкой на манометре.

Максимально зарегистрированное сопротивление во время измерений обозначается красной стрелкой. Устойчивость почвы к проникновению ($\text{кПа}/\text{см}^2$) определяется как отношение измеренной величины к площади поверхности конуса зондирования. При ожидаемых высоких значениях устойчивости почвы к проникновению используется конус меньшей площади поверхности.



Основной принцип - чем больше конус зондирования, тем точнее полученные результаты.

Преимущества

С учётом глубины использования, прибор применим для решения следующих задач:

- Общее исследование почвы
- Простая оценка фундамента
- Оценка искусственного уплотнения почвы
- Исследование условий произрастания растений
- Определение уплотненных горизонтов

Пенетрометры используются для определения устойчивости почвы к проникновению (способности выдерживать нагрузку).

Пенетрометр Eijkelkamp имеется в двух вариантах:

- Комплект для глубины до 1 м
- Комплект для глубины 3 м



Регистрирующий пенетрометр

B.04.02

Устойчивость к проникновению показывает допустимую нагрузку на почву и является фактором того, насколько легко корни растения могут проникать в почву. Это особенно важно для сельского хозяйства и при сельском и городском строительстве подземных сооружений. Устойчивость к проникновению является механической величиной, которая зависит от набора изменчивых параметров, таких как степень влажности, плотность и прочность связей между минеральными частицами, взаимодействие между которыми является основой структуры почвы.

Устойчивость почвы к проникновению измеряется в несколько этапов, поэтому удобно применять электронный пенетрометр в сочетании с регистратором данных. При этом, данные могут непосредственно храниться и обрабатываться прямо на регистраторе данных.

Именно для таких целей был сконструирован пенетрометр Eijkelcamp: электронный пенетрометр со встроенным регистратором данных для хранения и работы с большим объемом данных (1500 измерений).



Регистрирующий пенетрометр, стандартный комплект для измерений на глубине до 80 см

Регистрирующий пенетрометр является универсальным прибором для измерений устойчивости почвы к проникновению и идеально подходит для работ в полевых условиях.

Применение

Регистрирующий пенетрометр может применяться в сельском хозяйстве и гражданском строительстве:

- Общее исследование почвы
- Экспертиза фундамента
- Оценка пригодности почвы для сельского хозяйства
- Оценка условий роста растений
- Обнаружение уплотненных (непроницаемых) слоев и горизонтов почвы
- Оценка условий роста растений, например, деревьев в городах или парках
- Оценка искусственного уплотнения почвы





Приборы для измерения гидравлической и пневматической электропроводности



Насыщенная влагопроводность (гидравлическая проводимость) k_f определяет объем воды, который протекает за единицу времени через определенную площадь. Пневматическая проводимость является эквивалентной величиной для газов. Обе величины являются физическими параметрами, которые характеризуют особенности структуры почвы, пористость и извилистость поровых каналов почвы. Значение k_f , наряду с напряженностью электрического поля является решающим фактором для определения плотности потока в насыщенной пористой среде (закон DARCY). Как правило, насыщенная гидравлическая проводимость определяется не прямым образом, а рассчитывается из таких значений как скорость просачивания или влажность (увлажненность) при известных градиентах давления почвенной влажности.



Содержание

Колпачный инфильтрометр IL-2700	42
Двухкольцевой инфильтрометр	43
ku-pF-аппарат	44
Купольный пермеаметр в соответствии с HARTGE	45
Установка для определения pF с ящиком с песком	45
установка для определения pF с керамической пластиной	46
Лаборатория для определения pF	47
PL-300	48
Воздушный пикнометр	49

Колпачный инфильтрометр применяется для измерения гидравлической проводимости (водопроницаемости) почв в условиях насыщения (максимального увлажнения).

Инфильтрация (просачивание) создается из герметически закрытого колпака, помещаемого на поверхности почвы и заполняемого водой.

Поверхность почвы под колпаком, покрытая водой, является источником инфильтрационного потока. На измеряемой площади не требуется создание дополнительного контактного слоя или проведение специальной подготовки.

Это не только экономит рабочее время, но и позволяет измерять инфильтрацию (просачивание) и проводимость в естественных условиях.

Давление под колпаком контролируется водоснабжением (водоподачей) Marriott. Рабочее давление на почвенную поверхность выбирается свободно от 0 и вакуума до давления, при котором, в почву попадают уже пузырьки воздуха. Этот уровень давления точно указывается U-образным манометром «U-RoS-FM-1».

Гидравлическая проводимость рассчитывается из скорости стационарного потока определяемого в тесте по WOODING (1968).

С помощью ручного прибора IL-2700 измеряются данные для определения скорости потока, они регистрируются электронным сенсором давления и передаются на персональный компьютер, где они обрабатываются и сохраняются.

Колпачный инфильтрометр доступен также без электронной записи данных как удобная по цене альтернатива для измерения в неблагоприятных условиях.

Чтобы гарантировать оптимальное соответствие эксперимента преобладающим условиям инфильтрации в распоряжении имеются 2 колпака с отношением инфильтрационных площадей 1:2.

Инфильтрационная камера вместе с водоподачей Marriott создает давление инфильтрометра, которое позволяет проводить эксперименты в диапазоне до 60 гектоПа, независимо от давления насыщения почвы воздухом.

Для максимальной защиты и простого управления во время транспортировки и хранения система упаковывается в алюминиевый кейс, снабженный переносной ручкой и заполненный внутри пенопластом вырезанным в соответствии с формами.

Преимущества

- Не требует контактного слоя
- Простая настройка под различные диапазоны проводимости
- Легкое преобразование в тензионный инфильтрометр



В комплект без электронной записи данных входят:

- 1 инфильтрационный сосуд со шкалой для ручной регистрации уровня
- 1 U-RoSFM- манометр со штативом
- 2 инфильтрационных колпака
- 1 ограничивающее кольцо для уплотнения песка
- 1 воронка
- 1 пипетка
- 1 кейс для транспортировки
- По желанию: инфильтрационная камера

В комплект с электронной записью данных входят:

- 1 инфильтрационный сосуд с датчиком давления для электронной записи уровня
- 1 IL-2700 с ручным управлением
- 1 U-RoSFM- манометр со штативом
- 2 инфильтрационных колпака
- 1 ограничивающее кольцо для уплотнения песка
- 1 воронка
- 1 пипетка
- 1 ПО считывания IL-2700
- 1 транспортировочный кейс

Технические данные

• Диапазон напряжения:	0 ... насыщение колпака воздухом 0 ... 60 гПа с камерой давления
• Измерение напряжения:	U-RoSFM- манометр Разрешение 0,1 гПа
• Измерение инфильтрации:	Датчик перепада давления 0 - 70 мб Разрешение 1мм
• Диапазон почвенной проводимости:	от 10^{-3} м/с до 10^{-7} м/с

Двухкольцевой инфильтрометр

П.05.02

Измерение инфильтрации (просачивания) воды в почву - это важный показатель эффективности орошения и дренажа, оптимизации водного режима для растений, повышения урожайности и уменьшение водной эрозии почвы.

Двухкольцевой инфильтрометр является простым инструментом, использующимся для определения степени проникновения (просачивания) воды в почву. Скорость инфильтрации рассчитывается как количество воды, просочившееся за единицу времени через единицу поверхности почвы. Скорость может быть рассчитана на основе результатов эксперимента и закона DARCY. Стандартный комплект инфильтрометра состоит из стальных колец различного диаметра (удобно при транспортировке). Одновременно возможно проведение нескольких измерений, позволяющих получить корректный точный средний результат. В случае, если вертикально проникающая вода утекает в сторону, то наружное кольцо служит как разделительная защита. Измерения проводятся только во внутреннем кольце, через которое вода течет практически вертикально.

Для получения хороших достоверных результатов необходимо принимать во внимание различные факторы, влияющие на анализ: растительность, на поверхности почвы, степень плотности почвы, влажность и структуру, как, например, распределение по горизонтам. Данный инструмент может применяться для: ирригационных и дренажных работ, исследований стока, определения интенсивности осадков и эффективности земляных работ.

Преимущества

- Доступность в цене
- Простое использование



В комплект входит:

- 6 инфильтрационных колец для 3 параллельных измерений
- 1 ударная пластина для вбивания колец в землю
- 3 измерительных моста
- 4 поплавка
- 2 крючка
- 1 цифровой секундомер
- 1 молоток с нейлоновой головкой (без отдачи)

Аппарат «ku-pF» является лабораторным прибором для автоматического определения насыщенной гидравлической проводимости «ku» и «pF» кривых (кривых водного давления) методом испарения. Возможно одновременное определение до 10 почвенных образцов, размещенных в соответствующих цилиндрах. Прибор изготовлен для использования UGT цилиндров для образцов почвы с объемом 250 см³ и поперечной площадью 41 см². Данные цилиндры имеют отверстия для тензиометров установленные точно по высоте с интервалом 3 см.

Возможно использование цилиндров для получения проб без «ku-pF» аппарата.

Наполненные пробными цилиндры размещаются на ситовых пластинах, насыщенных и изолированных в основании для проведения эксперимента в переносной корзине. Градиент, получаемый в результате конденсации на свободной почвенной поверхности, регистрируется двумя тензиометрами, учитывающими влагосодержание и скорость потока на основе периодического взвешивания.



Тензиометр 130 с особенно маленьким керамическим колпачком ($\varnothing = 6,5$ мм / длина = 20 мм) позволяет провести точные измерения с минимальным повреждением земли.



Воздушные пузырьки легко распознать и удалить через акриловую головку с винтом.

Образцы располагаются на переносчике, имеющем форму звезды и вращающемуся согласно заданному интервалу времени, это позволяет одновременно анализировать до 10 проб. Изучаемые пробы взвешиваются по очереди на весах, затем перемещаются переносчиком, чтобы веса оставались свободными. Результаты взвешивания и измерения давления сохраняются на внутреннем регистраторе данных. Благодаря автоматическому измерению получают непрерывные ряды измерений при минимальном участии (контроле). В промежутке между взвешиваниями веса автоматически настраиваются. Таким образом, дрейф весов, а также возможное присутствие на весах посторонних элементов не оказывают влияния на точность результатов.

Благодаря встроенным регистратору данных и микрокомпьютеру, аппарат «ku-pF» работает независимо от персонального компьютера. Связь с компьютером необходима только технического обслуживания аппарата, пусковых испытаний и считывания полученных данных.

Преимущества

- Одновременная обработка до 10 проб
- Постоянная регистрация получаемых данных с минимальным контролем
- Нормирование весов между взвешиваниями

В комплект входит:

- 1 «ku-pF» аппарат с внутренним регистратором данных
- 1 лабораторные весы
- 10 переносных корзинок
- 10 пар тензиометров Tensio 130
- Буровое устройство для установки тензиометра, включая 3 бура и направляющее устройство
- 10 цилиндров $V = 250 \text{ см}^3 / \varnothing = 41 \text{ см}^2$
- 20 крышек для цилиндров
- 10 ситовых пластин
- 1 программное обеспечение «kuLog»
- перфорированные листы
- фильтровальная бумага

Технические данные

• Объем цилиндров:	250 см ³
• Поперечное сечение цилиндра:	41 см ²
• Количество проб:	1 – 10
• Цикл регистрации данных:	10 - 40 мин
• Разрешение весов:	0,01 г
• Диапазон измерений «ku»-значения:	< 10 см/d
• Диапазон измерений тензиометра:	+100 ... -85 кПа
• Точность тензиометра:	±0,1 кПа

Пермеаметр HARTGE с колпаком

П.05.04

Движение воды в природе происходит преимущественно при очень малых градиентах давления.

Движение воды описывается уравнением DARCY как ламинарный поток, скорость потока пропорциональна действующим градиентам давления. Обычные k_f -измерения в почвоведении осуществляются при относительно высоких градиентах, которые редко встречаются при движении воды в почве в естественных условиях. Поэтому HARTGE проводит измерения при очень маленьких градиентах. Пермеаметр с колпаком соответствует этим требованиям HARTGE. Он служит для определения k_f почвенных образцов в лабораторных условиях и рассчитывается из скорости потока и соответствующего градиента давления.

Насыщенный влагой образец, помещается в ванну на фильтрующую пластину и полностью заливается водой. Колпак, заполненный водой, устанавливается поверх образца почвы, ниже которого создается градиент давления, выше, чем в изучаемой пробе. Данный колпак удобен для ручных колец для почвенных образцов, предлагаемых фирмой UGT.

В эксперименте при постоянном водном потоке определяется объем воды, протекающий через анализируемую пробу за определенное время.

Площадь и длина потока определяется геометрией цилиндра почвенного образца. В зависимости от модели, градиент давления, представляется как разница высот в водонапорных трубках или регистрируется сенсором давления.



Преимущества

- Скорость потока регистрируется при очень малых градиентах, близких к естественным.
- Скорость потока настраивается с учетом свойств конкретной почвенной пробы.
- Возможность использования 10 почвенных образцов объемом 250 см³.

Технические данные

- | | |
|--|-----------|
| • Разрешение разности давления (с водонапорной трубкой): | 1 мм ВС |
| • Разрешение разности давления (с сенсором давления): | 0,1 мм ВС |

В комплект входят:

- 1 ванна для проб с U-образным манометром и настольными весами
- 1 колпак с изоляцией и соединениями для шлангов

Установка для определения pF методом песчаного ящика

П.05.05

Предназначен для определения pF в широком диапазоне от pF 0 до pF 4,2. Состоит из следующих компонентов:

- Ящик с песком для определения pF в области от 0 до 2,0, максимум для 40 проб.
- Ящик с песком / каолином для определения pF в области 2,0-2,7, максимум для 40 проб.
- Мембранное устройство для определения pF в области 3,0-4,2, максимум для 15 образцов, включает компрессор и комплектующие части.
- Комплект колец для образцов почв (с коническим резьбовым соединением) для отбора ненарушенных проб почвы с глубины до 2 метров.
- Кейсы с кольцами для образцов.
- Алюминиевые коробочки для почвенных проб для высушивания в сушильном шкафу.

Данный комплект может быть поставлен с кольцами и кольцевыми держателями, диаметры 53 мм и 60 мм.



Преимущества

- Изучение pF значимой области для растений

Устройство предназначено для определения рF-кривых в области рF 2,0-4,2 (0,1-15 бар давления почвенной влаги). Кроме этого, установка подходит для калибровки оборудования предназначенного для определения влажности почвы.

Стандартный комплект содержит: два экстрактора с керамическими пластинами (0,1 МПа, 0,3 МПа и 1,5 МПа, и 1, 3 и 15 бар) и комплектующие части – кольца для почвенных проб, панель контроля давления и компрессор.

Принцип работы

Влага удаляется из почвенных образцов путем повышения давления воздуха в экстракторе.

Пористая керамическая пластина служит для гидравлической связи, через неё вода вытекает из почвы наружу из экстрактора.

Воздух высокого давления не протекает через поры в пластине, так как они заполнены водой. Чем меньше размеры пор, тем выше давление необходимо, чтобы воздух проходил через поры. Во время измерения при любом давлении в экстракторе почвенная влага будет течь вокруг каждой почвенной частицы, пропускаться через керамическую пластину и вытекать через сливную трубу наружу.

Несколько керамических пластин с почвенными пробами могут быть одновременно помещены в экстрактор. Панель контроля давления стандартно снабжена двумя манометрами 0-2 МПа и 0-0,4 МПа (или 0-20 бар и 0-4 бар). Содержащийся в комплекте компрессор (220V /50 Hz) специально разработан для этой цели: максимальное давление составляет 2,0 МПа (20 бар), он безопасен, полностью изолирован и работает бесшумно.

Равновесие достигается, когда останавливается водный поток из сливной трубы. При равновесии уравнивается давление воздуха в экстракторе и давление воды в образце.

Точность равновесных значений не обуславливается системой регуляции подачи воздуха. Поэтому панель контроля давления располагает независимыми двойными регуляторами.



Преимущества

Сопоставим с другими методами, такими как, центрифугирование, сжатие, молекулярная абсорбция.

Имеет ряд преимуществ:

- Метод достаточно прост в исполнении.
- Надежный метод для удаления влаги из почвенных образцов при контролируемых условиях, без нарушения почвенной структуры.
- Метод применим для заранее подготовленных или ненарушенных почвенных образцов. Структура почвы не нарушается. Для каждого типа почвы могут быть получены характерные рF-кривые. Эти кривые отражают давление влаги почвы, при котором вода удерживается в почве. Изучение движения воды, количество и доступность почвенной влаги подтверждают важнейшее значение этих процессов для роста растений.

Применение

По увлажнённости почвы можно определить следующие величины:

- Пористость почвы.
- Распределение размеров пор почвы.
- Капиллярная мощность почвы.
- Содержание воздуха и влаги почвы при определенном уровне подземных вод.
- Определение мощности поля имеющегося влагосодержания.
- Давление воды в почве по отношению к времени прорастания семян.

Удобна для получения pF-WG-кривых в диапазоне от pF 1 (10 гПа) до pF 2,9 (около 750 гПа) с точно регулируемым вакуумом.

Настольная установка с интегрированным насосом и функциями вакуумного контроля с пористой всасывающей пластиной с гидрофильной гибкой мембраной и максимально высокой электропроводностью воды в режиме 230 вольт.

Это позволяет очень быстро, по сравнению с другими методами, обезвоживать образцы почвы. Сухие всасывающие пластины готовы к использованию сразу после простого увлажнения. Вакуум-контроль осуществляется микропроцессором с использованием электронного сенсора давления и интегрированного мембранного насоса. Предельные значения

могут быть точно установлены с разрешением в 1 гПа независимо друг от друга. Вакуум-контроль полностью осуществляется четырьмя кнопками. Во время работы показывается не только давление в системе, но и верхнее и нижнее предельные значения.

Образцы почвы (до 40 цилиндров с диаметром $D=53\text{ мм}$) защищаются прозрачной пластиной от испарения. Данная pF-лабораторная установка «EchoTech» имеет возможность подключения четырех ступенчатых модулей pF- давления и/или модулей pF-всасывающих пластин.



Преимущества

- Быстрое обезвоживание почвенных проб
- Возможно подключение дополнительных модулей: pF-ступенчатого давления и/или pF-всасывающие пластины

Технические данные

• Активная фильтруемая поверхность	480 x 280 мм
• Давление прорыва воздуха:	минимум 1000 гПа
• Вакуум- контроль:	Микропроцессор с сенсором давления
• Дисплей:	3 отдельных экрана для системы давления, верхнего и нижнего предельного значения
• Число колец для образцов:	около 40, $D = 53\text{ мм}$ около 30, $D = 60\text{ мм}$
• Возможности подключения:	4 ступенчатых модуля давления или модулей со всасывающей пластиной
• Вакуумный объем:	около 14 л
• Рабочее напряжение:	230 В ПТ
• Характеристика насоса:	120 Вт, 33 л/мин^{-1}
• Размеры (Ш x В x Г):	760 x 580 x 605 мм

Прибор PL-300 является полевым измерительным прибором для определения пневматической проводимости почв. Этот показатель описывает свободное от воды поровое пространство почвы и является функцией влагосодержания.

В изучаемой почвенной пробе, помещенной в измерительную камеру, создается определенный воздушный поток. Скорость потока определяется исходя из падения давления через калиброванный двухступенчатый измерительный дроссель PL-установки. Разность давлений, в измеряемом объеме почвы регистрируется сенсором давления и характеризует градиент давления данного потока. Пневматическая проводимость рассчитывается из экспериментальных данных согласно уравнению DARCY и отображается на экране дисплея.



Прибор PL-300 имеет возможность подсоединения электронного почвенного тензиометра и зонда влажности, так что параллельно можно определять давление почвенной влаги и/или влажность почвы.

Для этого UGT предлагает специальный тензиометр «Tensio 150» и TDR-зонд для определения влажности с подходящими штекерами. Данные, полученные от сенсоров, а также калибровочные данные измерительных камер и регистрация места измерения сохраняются и управляются микрокомпьютером, встроенным в прибор.

Компактность и прочность делают данный прибор PL-300 практичной полевой измерительной установкой.

В соответствии с поставленными задачами доступны различные измерительные камеры:

- PL-300 Измерительная камера для гомогенного потока по DARCY с интегрированным зондом давления
- PL-300 Поверхностная измерительная камера для негетерогенного потока на ненарушенных почвах.
- PL-300 Адаптер для колец по отбору почвенных проб для проведения измерений.
- PL-300 Зонд для измерения в глубоких почвенных горизонтах.



PL-Измерительная камера



PL- Поверхностная камера



PL- Адаптер для колец по отбору почвенных проб

Технические характеристики

• Диапазон измерения пневматической проводимости:	0,003 ... 3 см/сек
• Измеряемое давление:	1 ... 3 гПа
• Время установки:	около 2 с
• Диаметр измерительной камеры:	72 мм

Воздушный пикнометр

П.05.09

Воздушный пикнометр является инновативным измерительным прибором для определения объема пор субстрата в лабораторных условиях. Он используется не только для ненарушенных почв, но и для сыпучих субстратов, таких как, пески, гравий или растительный гранулят.

Измерительная камера прочно соединена с основным корпусом и плотно закрывается крышкой, для чего используется специальный зажим. Кольцо для почвенных образцов не является обязательными для проведения измерения. Благодаря большому объему измерительной камеры 2120 см³, соответственно крупные образцы могут быть изучены, что увеличивает точность измерения.



Дизайн данного прибора основан на руководстве FLL (Научного общества по развитию и обустройству ландшафтов).

Принцип измерения основан на изотермическом расширении газа по закону Бойля-Мариотта. Дополнительный объем известного размера наполняется сжатым воздухом, соединенного с измерительной камерой с субстратом и достигается равновесие давления.

Компенсирующее давление является мерой объема пор, заполненных воздухом, потому что только объем твердых частиц внутри измерительной камеры, способен вытеснить газ. Величины давления отображаются на цифровом манометре в выбранных единицах измерения.

Встроенный компрессор заменяет дополнительные приборы или газовые баллоны так долго пока воздух используется в качестве измерительного газа. Дополнительно возможно использование другого измерительного газа через специальный подвод.

Технические характеристики

- | | |
|---|---|
| • Измерительная камера: | $V \approx 2120 \text{ см}^3$
$h = 12 \text{ см}$
$\varnothing = 15 \text{ см}$ |
| • Диапазон измерений цифрового манометра: | -1 ... 3 бар |
| • Разрешение манометра: | 1 мбар |

Преимущества

- Возможность исследования большого объема пробы с помощью большой измерительной камеры
- Использование колец для проб не требуется
- Дополнительные приспособления не нужны



Лабораторные приборы для определения гранулометрического состава



Гранулометрический состав является важным показателем почв, определяющим ее свойства. Он используется не только для определения типа почв, но и дает важную информацию о качестве почвы, водном балансе, способности подвергаться обработке, а также позволяет оценить ее пригодность под пашню или строительный участок. Распространение удобрений или загрязняющих веществ зависит от гранулометрического состава почвы.

С учетом широкого спектра воздействий, информация о гранулометрическом составе почвы являются основой для решения многих задач в сельском хозяйстве и почвоведении.

Содержание

Sedimat 4-12	52
Подвесной встряхиватель	54
Ситовый (гранулометрический) анализ	54

Лабораторный аппарат для определения гранулометрического состава минеральных почв согласно стандарту Din ISO 11277. Предназначен для 12 проб с 4 фракциями (по выбору 2 фракции по US-номенклатуре).

Sedimat 4-12 работает на основе KÖHN-анализа по стандарту DIN ISO 11277, являющемуся настолько рациональным методом измерения, что обеспечивает идентичные результаты для седиментационного анализа в зависимости от формы частиц.

Этим методом изучается скорость седиментации почвенных частиц при 25 °C после предварительной гомогенизации и удаления из почвенной пробы карбонатов и других органических веществ, чтобы получить суммарные кривые гранулометрического состава, необходимые для дальнейшего исследования почв. Мелкозернистая почва состоит из следующих фракций: крупного ила (gU), среднего ила (mU), мелкого ила (fU) и глины (T). Ниже расположенная Диаграмма показывает эту композицию. Разные размеры частиц (< 2,0 μm - < 63 μm) отдельных почвенных фракций и их форма имеют разные скорости осаждения. Контролируемое осаждение гомогенизированной почвы можно использовать для разделения и количественного определения отдельных почвенных фракций.



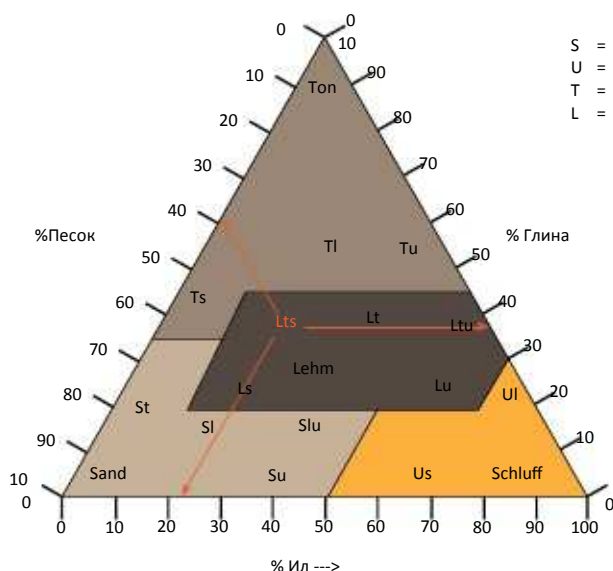
Фракции отделяются с использованием пипетного анализа. Во время процесса седиментации определенные объемы отбираются на определенной высоте из почвенной суспензии в определенное время, и затем определяется содержание взвешенных твердых частиц в них.

Проведение данной процедуры вручную служит источником ошибок, таких, например, как отклонения при отборе проб с определенной высоты или при определенном временном интервале, а также вследствие медленной скорости оседания

мелкозернистой почвы.

Благодаря автоматизации данного процесса значительно сокращается трудоемкость и увеличивается точность определения. Субъективные ошибки исключаются. Также температурные колебания, вибрация и встряхивания, оказывающие большое влияние на точность результатов, минимизируются.

Так как рабочее время на подготовку пробы и ее анализ ограничено, с помощью данного лабораторного аппарата «Sedimat 4-12» можно проведение полного KÖHN-анализа 12 почвенных проб для всех четырех фракций в течение одного рабочего дня. Точное выполнение заданных параметров при гомогенизации, контроле температуры и пипетировании приводит к статистически обоснованному результату. Стандартное отклонение при повторении анализа почвенной пробы составляет менее < 1 % (по отношению к взвешиванию).



S = Песок	s = песчаный
U = Ил	u = иловый
T = Глина	t = глиняный
L = Глина	l = глиняный

Пример:

Lts =
Глинисто-песчаная глина

Со следующим составом:

23 % Ил
39 % Песок
37 % Глина



Преимущества

- Сокращение объема работ
- Полный анализ 12 образцов по 4 фракциям ежедневно
- Точное соблюдение предписанных условий измерения
- Высокая воспроизводимость

Автоматизация:

Подготовка образцов (просеивание, взвешивание, разрушение карбонатов и органических веществ) и предварительная гомогенизация встряхиванием или переворачиванием делается вручную перед установкой образцов в Sedimat.

В автоматическом режиме осуществляются следующие шаги:

- Контроль температуры
- Гомогенизация
- Пипетирование

Пипетирование

Суспензия отбирается при помощи пипетки с поршнем и боковым всасыванием. Предписываемая глубина погружения контролируется датчиком поверхности, чтобы отбирать суспензию всегда на определенной высоте. Для фракции 1 (крупный ил) образец отбирается на глубине 20 см, для фракций 2-4 – на глубине до 10 см. Суспензия берется через 3 секунды после достижения предписанной глубины погружения. Отбирается 10 мл суспензии.

После изъятия пробы пипетка и сенсор перемещаются на «станцию очистки», чтобы удалить губкой все остатки суспензии.

Содержимое пипетки удаляется. Внутренняя и внешняя сторона пипетки ополаскиваются водой (каждая сторона отдельно).

Таблица 1

Глубина погружения и время седиментации при 25°C по DIN ISO 11277:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| • Фракция 1 (крупный ил): | 20 см ... 49 с |
| • Фракция 2 (средний ил): | 10 см ... 4 мин. 7 с |
| • Фракция 3 (мелкий ил): | 10 см ... 45 мин. 52 с |
| • Фракция 4 (глина): | 10 см ... 6 ч 52 мин 50 с |

Контроль температуры

Во время полного цикла измерений образцы помещаются в водную ванну с контролируемой температурой, чтобы гарантировать постоянство температуры. После установки образцов и запуска программы, ванна нагревается до 25°C. Образцы выдерживаются при этой температуре как минимум 30 минут перед началом измерений. Точная температура очень важна. Она предписывается инструкцией KÖHN, так влияет на скорость седиментации частиц.

Гомогенизация

Образцы почвы перемешиваются с использованием пропеллерной мешалки с разной скоростью и на разной глубине погружения. Специально разработанный порядок перемешивания гарантирует полную гомогенизацию образца. Для «чистоты эксперимента» мешалка очищается в ванне перед сменой образцов и сушится при очень высоких скоростях.

После остановки мешалки начинается седиментация (см.Табл. 1).

Подвесной встряхиватель

П.06.02

Подвесной встряхиватель используется для гомогенизации почвенных проб. Несколько сосудов с пробами фиксируются между двумя металлическими сетчатыми корзинами, которые вращаются вокруг неподвижной оси с плавно регулируемой скоростью до 50 оборотов в минуту. Скорость оборотов отображается на дисплее.

Постоянное движение встряхивателя приводит к гомогенизации образца.

Гомогенизация – необходимый этап подготовки образца для КÖHN-анализа, а также исходный этап последующих химических анализов. Данный встряхиватель UGT отличается большим числом мест для одновременно обрабатываемых проб. В стандартном комплекте возможна одновременная обработка 60 сосудов по 100 мл или 36 по 250 мл.

Преимущества

- Больше количество обрабатываемых проб по сравнению с другими известными приборами, имеющимися в продаже
- Число оборотов плавно регулируется



По специальному заказу возможно изготовление устройства с большим числом одновременно обрабатываемых проб.

Технические характеристики

- | | |
|------------------------------|--|
| • Число оборотов: | 0 ... 50 оборот/мин.
плавно регулируемо |
| • Число обрабатываемых проб: | 60 x 100 мл
36 x 250 мл
Специальное изготовление по заказу |

Ситовый (гранулометрический) анализ

П.06.03

Определение гранулометрического состава



Комплект сит для определения гранулометрического состава

С помощью данного комплекта можно определить гранулометрический состав почвенных проб. При этом почва классифицируется в соответствии с международными стандартами. Гранулометрический состав репрезентативной пробы может быть определен с помощью электромагнитного ситового встряхивателя. Встряхиватель обеспечивает постоянное движение образца, что позволяет получать лучший результат. Ситовый встряхиватель и стальные сита предназначены для просеивания как влажных, так и сухих почвенных проб.



Мини – ручной ситовый комплект „карманная модель“

Мини – ручной ситовый комплект используется для определения гранулометрического состава небольших количеств почв в полевых и лабораторных условиях. Комплект содержит сита, соответствующие крышки, приемник, щетку и сумку для хранения.

Спецификация:

Высота 40 мм, с шестью сменными ситами, отвечающими международным стандартам и DIN 4188

Ø 100 мм, размер ячеек: 2,0; 1,0; 0,500; 0,250; 0,125 и 0,063 мм



Технология измерения эрозии



Решение таких проблем, как чрезмерная эксплуатация земель, уплотнение почв, экстремальный сток и опустынивание имеют не только важное научное значение, но все больше приобретают практическую значимость для предотвращения почвенной эрозии.

Вода и ветер разрушают почву и перемещают ее. Нерациональное управление земельными ресурсами, например, перевыпас, приводит к разрушению поверхностного слоя и ускоряет процессы естественной эрозии и, таким образом, является антропогенным фактором. Чрезмерная эксплуатация земель ведет к снижению их продуктивности и даже к полному разрушению.

Первым шагом на пути преодоления данной проблемы является получение общей картины эрозионного процесса почвы. Для этого должны быть определены метеорологические и гидрологические факторы, вызывающие эрозию почвы.



Содержание	
Устройство измерения поверхностного стока	56
Ловушка осадков ветровой эрозии	57

Измерительная система служит для учета и изучения поверхностного стока и эрозионных материалов содержащихся в нем.

Поверхностный сток собирается в накопительный желоб и, прежде чем, он поступает в пробоотборный сосуд, количественно регистрируется откидным счетчиком. Начало и интенсивность процесса стока регистрируется встроенным в систему регистратором.

Наполнение 24 пробоотборных сосудов из темного стекла протекает полностью автоматически, отдельно с помощью водных насосов. Система не имеет узких мест, которые могут вызвать закупоривание или уменьшение скорости протекания отбираемых проб. Эрозионный материал может транспортироваться в текущей воде беспрепятственно. Крупные частицы земли задерживаются стальным ситом.

Для оптимального учета различных поверхностных стоков частота отбора проб регулируется с помощью микрокомпьютера и соответствует интенсивности измеряемого потока.

При малом поверхностном стоке собираемая в накопительном желобе вода рассматривается как единственная достоверная проба. В случае сильного поверхностного стока образец стока отбирается в заданные интервалы времени. После количественного определения вода выливается из измерительной системы. Это предотвращает переполнение пробоотборных сосудов и гарантирует равномерное распределение отбираемых проб за весь период наблюдения.



При помощи делителей потока, расположенных выше по течению (стоку) могут быть исследованы, как мелкие участки земли (например, полевые грядки), так и небольшие поля, имеющие площадь до 3 гектаров.

Сочетание метеорологических и гидрологических измерений позволяет получить обобщающую картину водных и эрозионных процессов.

Данная система изготовлена из нержавеющей стали, инертной по отношению к отбираемым пробам. Она устанавливается под землю, чтобы получать водный поток, как результат разницы высот и не зависеть от насоса и, таким образом, создавать свободный поток и минимизировать потребление энергии.

Преимущества

- Автоматизированный отбор проб
- Отбор проб соответствует интенсивности стока



Технические характеристики

• Количество отбираемых проб:	24
• Отбираемый объем проб:	1000 мл
• Снабжение энергией:	Аккумулятор 12 В/10 Ач По заказу возможны солнечные панели

Ловушка осадков ветровой эрозии автоматически регистрирует переносимый по воздуху осадочный материал. Он взвешивается непосредственно в системе и остается на взвешивающей чашке для дальнейших исследований.

Корпус системы изготовлен из нержавеющей стали и состоит из основания, регистратора, аккумулятора, весов, а также вращающейся головной части с флюгером для отбора проб. Основание системы, как правило, вкапывается в землю, чтобы гарантировать устойчивость системы при любом потоке ветра.



Благодаря наличию флюгера, головная часть системы с входным отверстием ориентируется всегда по направлению ветра, так, что воздух попадает непосредственно в измерительную систему. Внутри ее находится жестяной лист, при столкновении с которым летящие с воздухом частицы осадков падают на расположенные внизу весы. Через отверстие, расположенное в верхней части жестяного листа, воздух вытекает наружу. Количество осадков измеряется с помощью весов, а полученные данные сохраняются на внутреннем регистраторе с учетом времени. Таким образом, на основе сохраненных данных возможна регистрация начала накопления осадков и их интенсивности.

Совместное использование метеостанции и ловушки позволяет связать данные о количестве переносимого по воздуху осадочного материала с метеорологическими параметрами, в частности со скоростью и направлением ветра.

Это обеспечивает полную картину связи ветра с эрозией. Использование измерительных устройств подобных этому, предоставляет возможность получить количественные данные с помощью регистратора данных метеостанции. В этом случае второй регистратор не требуется. Энергетическое снабжение может осуществляться метеорологической станцией. Как правило, ловушка и метеостанция снабжаются электроэнергией, получаемой от аккумулятора.

Для автоматической работы, энергоснабжение может быть обеспечено солнечными панелями.

Преимущества

- Автоматическая регистрация осадочного материала
- Отбор осадочного материала для лабораторных исследований

Технические характеристики

• Точность взвешивания:	0,1 г
• точность определения времени:	1 мин
• Энергоснабжение:	Аккумулятор 12 V/10 Ач По заказу возможны солнечные панели



Пробоотбор и бурение почвы

Пробоотбор и бурение почвы позволяют проникнуть в структуру почвы. Почвенный профиль сразу предоставляет информацию о внутренних почвенных процессах таких, как перемещение слоев, что может быть определено визуально. Почвенные образцы отбираются для определения в лаборатории физических и химических параметров, таких как пористость или гидравлическая проницаемость.

Для исследования различных типов почв, а также учитывая специфические требования, предъявляемые к почвенным образцам, были разработаны разнообразные буры и кольца для отбора почвенных проб. Соответствующие комплектующие облегчают тяжелые ручные процедуры при отборе образцов и улучшают репрезентативность отбираемых проб.



Содержание

Эргономичный комплект буров	61
Комплект буров для гетерогенных почв	61
Комплект ложечных буров для ступенчатого пробоотбора	62
Универсальный ложечный бур PÜRCKHAUER	63
Двухкомпонентные ложечные буры	63
Ложечный бур, модель Р	63
Желобковый бур	63
Подъемник S-9000 / S-9002	64
Пробоотборник корней	64
Зонд для болотных почв (по ILLNER)	65
Кольца для отбора почвенных проб	66
Устройство для извлечения колец для отбора проб	67
Ударное устройство для колец для отбора почвенных проб	68
Пробоотборник почв	68

Ручной бур

Ручные буры, изготовленные из высококачественной закаленной стали, доступны как в виде различных наборов, так и виде индивидуально составленных комплектов. Благодаря удлинителям со штыковым или с коническим резьбовым соединением может осуществляться бурение на больших глубинах. С данным ручным буровым комплектом возможно бурение до глубины 8 – 10 метров. Максимальная глубина бурения зависит от нескольких факторов, включая структуру почвы и свойства материалов, из которых изготовлен бур.

Практически каждый тип почвы предъявляет специальные требования к модели применяемого бура. Вследствие этого в течение многих лет были разработаны разнообразные модели, оптимально соответствующие специфическим требованиям для исследований почв.

Типы ручных буров

- Edelman-бур (в различных вариантах для изучения глины, песка и гравия)
- Речной бур (тяжелые, пересохшие земли с мелким гравием)
- Бур для каменистых почв (для земель с высоким содержанием гравия)
- Спиральный бур (бурение твердых горизонтов)
- Ловушка камней (удаление камней из буровой скважины)
- Бур для мягких почв
- Поршневые пробоотборники (для сыпучих, мокрых почвенных слоев, расположенных ниже грунтовых вод)



Соединительные устройства

Штыковое соединение

Преимущества штыкового соединения – быстрый монтаж и малый вес.

Один недостаток, который ведет к проблемам при решении определенных задач, - отсутствие люфта. Приспособление со штыковым затвором используется как стандартное соединение.



Коническое резьбовое соединение

Данное соединение состоит из внутренней и внешней резьбы на соединяемых частях. При закручивании их с использованием вилочных ключей создается прочная конструкция.



Эргономичный комплект буров

П.08.01

Эргономичный комплект ручных буров для гетерогенных почв используется для ручного бурения и пробоотбора для различных почв.

Он подходит для основных видов исследований почв (описание профиля, геология, минералогия) и для экологических исследований.



Комплект буров для гетерогенных почв

П.08.02

Бурение и отбор проб в гомогенных почвах (почвах с однородным почвенным профилем) осуществляется, как правило, одним типом бура. В случае бурения гетерогенных земель используются различные типы буров. С помощью стандартного комплекта возможно ручное бурение до глубины 5 метров, без больших физических усилий. Стандартный комплект содержит разные типы буров с диаметром 7 см, благодаря чему, он может быть эффективно использован при бурении гетерогенных профилей. Набор может применяться для бурения во всех типах почв на глубине ниже грунтовых вод в когезионных (связанных, обладающих сцеплением) почвах. Поршневой пробоотборник применяется для свободных почв ниже уровня грунтовых вод.

Буровой комплект (со штыковым соединением) содержит: четыре типа буров Edelman (глина, смесь, песок и гравий), один речной бур, один бур для каменистых почв, спиральный бур, поршневой пробоотборник и один ложечный бур.

В комплект также включены:
удлинители, линейный поисковый зонд, погружаемый конус с измерительной лентой, приспособление для вытягивания и вдавливания, материал по уходу за комплектом.
Данный комплект предлагается в алюминиевом кейсе.



Данный комплект предлагается в двух вариантах: со штыковым соединением или коническим резьбовым соединением.

Ложечные буры

Для изучения почв на глубине от 5 до 10 метров могут применяться ручные буры. В данном разделе описывается несколько таких буров. Они характеризуются тем, что имеют полуцилиндрическую часть с параллельными режущими вертикальными кромками, благодаря чему данные устройства получили своё название – ложечный бур. Рабочая часть инструмента может различаться по длине и диаметру.

Оптимальная длина зависит от состава почвы, ее устойчивости к проникновению и требуемой глубины бурения. Чем длиннее рабочая часть бура, тем больше его уязвимость к деформации. Выбор подходящего диаметра зависит от состава и структуры почвы, а также от задач проводимого исследования. Как правило, меньшие диаметры буров используются для мелкозернистых или уплотненных почв, а не для рыхлых почв (например, молодых болотных почв).

Преимущества

Преимущества ложечных буров по сравнению с другими типами ручных буров следующие:

- Хороший обзор профиля почвы, связанный с очень длинной рабочей частью бура.
- Большая поверхность бурения позволяет быстро достигать необходимую глубину.

Области применения

Вследствие очень малого повреждения почвенной пробы ложечные буры часто используются с целью:

- картирования
- выяснения пригодности земель
- обучения
- изучения развития корневой системы
- определения влияния удобрений на качество почв
- классификации почв
- палеонтологических исследований

Комплект буров для ступенчатого отбора почвенных проб

П.08.03

Комплект состоит из трех двух-компонентных буров с разными диаметрами. Сначала для отбора пробы применяется бур более крупного диаметра, затем, - более мелкого, перемешивание образцов исключается.

Буры могут быть вдавлены в почву или вбиты с помощью специального молота.

Вследствие короткой длины и уменьшающихся диаметров комплект очень удобен для изучения профиля почвы (например, изучения распределения нитратов по почвенному профилю) с высокой степенью сопротивления к проникновению.



Универсальный ложечный бур PÜRSCHAUER

П.08.04

Универсальный ложечный бур применяется для очень твердых и каменистых почв. Комплект с ложечным буром PÜRSCHAUER с молотком и механической системой

изъятия вместе с необходимыми комплектными принадлежностями упаковывается в прочный переносной кейс.



Двухкомпонентные ложечные буры

П.08.05

Благодаря специальным удлинительным стержням, входящим в комплект двухкомпонентных буров, возможен быстрый отбор почвенных проб на больших глубинах. Комплект состоит из ложечных буров, буров Edelmann, соединяемых с удлиняющими

стержнями коническим резьбовым соединением, молотка без отдачи, ручек для вбивания или вытаскивания бура, разных аксессуаров, а также прочной переносной сумки.



Ложечный бур, Модель Р

П.08.06

Данный двухкомпонентный бур отличается от других буров тем, что имеет цилиндрический конусообразный режущий конец в нижней части, и когда бур вдавливается в землю, он вырезает кусок почвы цилиндрической формы. Поэтому, бур не нужно вращать вокруг своей оси, как другие буры, поэтому, он более устойчив к деформации скручиванием.

Конусообразный режущий конец лучше режет образец. Эта модель имеет такое же применение, как и обычные ложечные буры. Этот тип буров особенно удобен для картирования почв из-за маленького диаметра и цилиндрического режущего конца.



Желобковый бур

П.08.07

Желобковый бур служит для отбора почвенных проб и изучения почвенного профиля. С учетом наличия различных типов почв и их характеристик данное приспособление предлагается в двух вариантах.

Желобковый бур, разработанный для твердых почв, особенно прочен и устойчив к скручиванию. Отбираемый объем пробы определяется объемом желобка с диаметром 12 мм, который вырезан в твердом стержне, изготовленном из стали специального сплава. Длина желоба составляет 1000 мм.

Желобковый бур, разработанный для мягких почв, состоит из специальной стальной трубки, открытой с одной стороны, диаметром 30 мм и толщиной стенки 4 мм. При этом желоб в этой модели, имеет длину 1000 мм и диаметр 22 мм.

Благодаря наличию 1 м навинчивающихся приспособлений возможно удлинение бурового стержня до 4 м.

Преимущества

- Доступен в цене (недорог)
- Прочен
- Прост в использовании



Подъемник S-9000 / S-9002

П.08.08

Прочный подъемник облегчает вытягивание буровых ручных устройств из буровой скважины. Крепкое компактное устройство снабжено стальным шаровым зажимом.

Предлагаемое устройство весит 4,5 кг или 7,6 кг и позволяет поднимать груз до 500 или 1000 кг соответственно.

Технические характеристики

• Модель:	s-9000	s-9002
• Нагрузка [кг]:	500	1000
• Пропускная способность [мм]:	-	22
• Общий вес [кг]:	4,6	7,6



Пробоотборник корней

П.08.09

Пробоотборник корней специально разработан для лесных почв. Пробоотборник состоит из двух половинок цилиндров с гладким режущим кольцом и прижимным фланцем, который обеспечивает хороший контакт двух половинок во время бурения. Для облегчения процессов бурения или вытягивания из земли на пробоотборник навинчивается головка с поперечными отверстиями для ручек. Во время бурения пробоотборник представляет собой цельную трубку и, в сравнении с другими бурами или сверлами, отличается высокой прочностью. Трубка из двух половинок обеспечивает легкий доступ к взятому образцу.

Более доступная по цене альтернатива представлена однокомпонентным целостным пробоотборником.

Данное приспособление состоит из поллой трубы с одним окном, позволяющим визуальнo оценить профиль отобранной пробы.

Стандартная модель пробоотборника изготовлена из нержавеющей стали V2A. Его длина составляет 600 мм, а диаметр трубы 80 мм. По желанию клиента возможно изменение стандартных размеров, отвечающих его оптимальному использованию в специфических условиях.



Преимущества

- Удобен для лесных почв, богатых корнями
- Прочен
- Большой объем отбираемой пробы
- Хороший доступ к отбираемому образцу

В комплект входит:

- 1 пробоотборник, состоящий из двух цилиндрических половинок
- 1 ударная насадка с рычагом



Зонд (по ILLNER), разработан для отбора семи гомогенных образцов при исследовании болотистых почв, мягких донных отложений, торфяных земель, а также для отбора порошкообразных и гранулированных проб. Данный пробоотборник используется при экологических исследованиях, а также при исследовании фильтрующих слоев, палеонтологических исследованиях. Он состоит из буровой насадки, изготовленной из стали и полуцилиндрического пробоотборного сосуда с режущим краем, который закрывается металлическим листом, вращающимся вокруг оси. Металлический лист выступает с одной стороны и обладает режущим краем, чтобы отбирать образцы, не смешивая пробы.

Твердый центрированный наконечник данного устройства позволяет легко осуществить отбор почвенных образцов.

Путем вращения зонда отбираемая для анализа проба вырезается из субстрата. При этом происходит одновременное закрытие металлическим листом пробоотборного сосуда.

При вращении вокруг оси бура на 180 ° происходит полное наполнение пробоотборника.

Благодаря собственному сопротивлению, металлический лист остается в прежнем положении и полностью закрывает пробоотборный сосуд и легко вытаскивается из почвы. Отобранный образец изымается, и проба анализируется.

Длина пробоотборника составляет 500 мм, объем пробы 0,5 л., внутренний диаметр 60 мм. Общая длина зонда составляет 1000 мм. К зонду могут крепиться вращающаяся насадка или удлинители. Ручки и удлинители с пружинными коннекторами ускоряют и облегчают монтаж или демонтаж данного устройства. Стандартный комплект содержит 10 удлинителей по одному метру каждый. По требованию заказчика данный комплект может содержать желаемое количество удлинителей.



Преимущества

- Получение образцов из текучих, порошкообразных и мелкозернистых субстратов

В комплект входит:

- 1 одна буровая насадка для зонда
- 1 ручка
- 10 удлинителей, каждый 1 м

Кольца для почвенных проб

Кольца для почвенных образцов используются для взятия цельных (ненарушенных) проб почвы для лабораторных исследований, таких как определение пористости, гидравлической и пневматической проводимости или водосодержания. Полые кольца изготовлены из стали и имеют режущий край с одной стороны. Они вдавливаются или вбиваются в землю режущим краем вниз. Проба изымается из почвы, находясь внутри кольца, и остаётся там до лабораторных исследований. Сами кольца для почвенных образцов закрываются крышками снизу и сверху (плотно примыкающими к почвенному образцу). Это даёт возможность транспортировать пробы практически без повреждений. Образцы почв вынимаются из колец быстро и легко. Преимуществом использования данных колец является одинаковый объём всех взятых проб почв.

Кольца для почвенных проб

П.08.11

Кольцо для проб 100 см³

Кольцо для почвенных проб внутренним объёмом 100 см³ имеет внутренний диаметр 57 мм и высоту 40,5 мм. Режущий край на нижней стороне облегчает вдавливание кольца в почвенный грунт и уменьшает повреждающее воздействие.

Кольцо изготовлено из нержавеющей стали, они прочны и долговечны. Кольца для почвенных проб не нумеруются как стандартные. Однако, по заказу, можно проставить номера.



Кольцо для проб 250 см³

Кольца для проб применяются для взятия ненарушенных почвенных проб объёмом 250 см³, который удобен для лабораторных анализов. Внутренний диаметр составляет 72 мм, высота 61 мм. Режущий край на нижней стороне кольца облегчает его вдавливание в землю и уменьшает повреждающее влияние. Они изготовлены из нержавеющей стали, прочны и долговечны.

Второй вариант может быть вставлен непосредственно в кюретку-устройство, чтобы определить ненасыщенную гидравлическую проводимость в зависимости от влагосодержания.

Как правило, изготавливаемые кольца не нумерованы. Однако, по заказу, можно проставить номера.



Данные кольца могут быть полностью цельными (закрытыми) или иметь по два отверстия на боках.

Переносной комплект колец для почвенных проб

П.08.12

Комплект колец для почвенных проб, модель А, для мягких почв, глубины до 2 м

Данный комплект модель А применяется для отбора почвенных образцов в мягких почвах на глубине, выше уровня грунтовых вод. Пробы могут отбираться на поверхности почвы, в буровых скважинах или профильных шурфах.

Кольцо присоединяется к открытому держателю с помощью штыкового соединения, таким образом, оно может вставляться в землю вручную. Данный комплект содержит следующие составные части:

открытый держатель кольца, буры Edelman и речные буры, рукоятка и удлиняющие стержни, алюминиевый кейс с кольцами для почвенных образцов и другими аксессуарами, а также переносной чемодан.

Данная модель А может быть получена для колец для почвенных проб диаметром 53 и 60 мм.



Комплект колец для почвенных проб, модель С, для всех типов почв, глубины до 2 м

Комплект колец для почвенных проб, модель Е

Данные комплекты, модели С и Е, разработаны для очень твердых почв, но могут быть использованы для взятия образцов всех типов почв. Анализируемые пробы могут быть отобраны на поверхности почвы, в буровых скважинах или профильных шурфах на глубинах, как выше, так и ниже уровня грунтовых вод.

Кольцо присоединяется к закрытому держателю с помощью конического резьбового соединения, таким образом, оно может быть вбито в землю с помощью молотка без отдачи. Данный комплект содержит следующие составные части: закрытый держатель кольца, рукоятка с ударной насадкой, речной бур и бур Edelman, удлиняющие стержни, насадка на молоток с направляющим цилиндром, алюминиевый кейс с кольцами для почвенных проб и другими аксессуарами.

Модель С предлагается

в трех вариантах:

для отбора почвенных проб

диаметром 53, 60 и 84 мм.

Наиболее применяемый диаметр

53 мм (стандартный вариант)

(Модель Е имеется лишь в варианте Ø 53 мм).

Кольца для почвенных образцов представляют собой стальные кольца, состоящие из безшовных труб, гладких внутри и снаружи. Нижний конец кольца имеет режущий край. Размеры и, следовательно, объем содержаемого колец точно известны, что делает их удобными для лабораторных исследований.



Ударная насадка для колец для почвенных проб

П.08.13

Ударная насадка – приспособление для вбивания колец для проб в твердые почвы молотком. При этом применяющаяся ударная сила распространяется по кольцу цилиндра равномерно.

Дополнительно к этому внешний край цилиндра расположен несколько углубленно, а на основе ударного железного устройства находятся отверстия для выравнивания возникающего давления.

Благодаря этому резко снижается степень нарушения отбираемой почвенной пробы и, следовательно, увеличивается ее репрезентативность. Ударное железное устройство предназначено для колец для проб объемом 100 см³ и 250 см³. Возможно приобретение полиамидного ударного устройства в качестве дополнительного инструмента.

Приспособление для отбора почвенных проб

П.08.14

С помощью разработанного приспособления отбор почвенных образцов в случае мягких до средне твердых почв возможен без применения ударных молотков. В этом случае соответствующий цилиндр ввинчивается или втыкается в анализируемую зону. Данное приспособление состоит из ручки, прочно соединенной штыковым затвором с кольцевым держателем. Отбор проб возможен как вертикально, так и горизонтально по почвенному профилю.

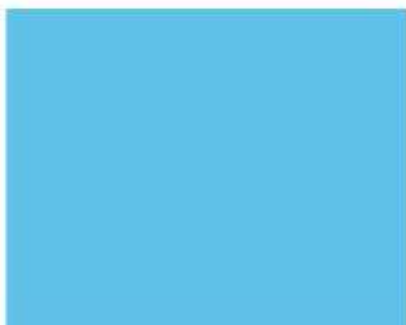
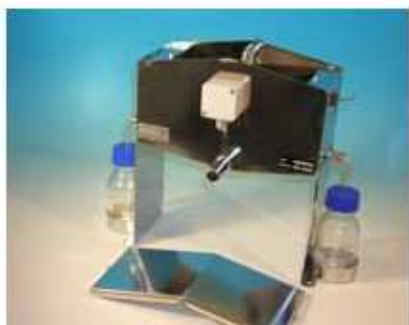


Приспособление для отбора почвенных проб подходит для UGT колец для проб объемом 100 см³ и 250 см³.

Гидрология



Место для заметок:



Измерение потока

Достоверное определение количеств втекающей и вытекающей воды является основой любых действий по управлению водными ресурсами и также, основой для изучения различных процессов происходящих в водных потоках. Гидрологические измерения могут проводиться в системах разного уровня - от малых лизиметров до мест захоронения отходов, герметично изолированных территорий и даже в целых речных бассейнах. В зависимости от скорости и объема потока воды и характера водного объекта используются различные методы измерения.



Содержание

Откидной счетчик расхода воды из поликарбоната	72
Откидной счетчик расхода воды из стали V2A	72
Водяной лоток Н	73
Измерительная канавка RBC	74
Измеритель потока воды с регистратором данных	75

Откидной счетчик расхода воды из поликарбоната

Г.01.01

Счетчик имеет объем чаши 0,1 л, которая идеально подходит для регистрации небольших расходов воды (не более 5 л/мин). Счетчик служит недорогой альтернативой счетчикам из стали V2A. Он изготовлен из атмосферостойкого материала.

В отличие от счетчиков типа V2A, его разрешено использовать при измерении расходов питьевой воды и других жидкостей пищевого назначения.

При каждом опрокидывании в полиэтиленовую бутылку объемом 250 мл. попадает 1% измеряемой жидкости. Количество опрокидываний фиксируется датчиком REED, который подсоединен к регистратору данных. Для единичных устройств рекомендуется 1-канальный регистратор данных (Easylog). Счетчик из поликарбоната можно заказать на выбор с настенным креплением или с опорной стойкой.



Технические данные

- | | |
|------------------|---------------------------|
| • Расход воды: | макс. 5 л/мин |
| • Объем емкости: | 0,1 л |
| • Точность: | ± 15 г, настроен на 100 г |

Преимущества

- Доступность
- Простота в использовании
- Разрешен для работы с пищевыми жидкостями

Откидной счетчик из стали V2A

Г.01.02

Счетчик, изготовленный из стали V2A является надежным и инертным по отношению к воде устройством. Благодаря прочному материалу, возможны более крупные по размерам модели, чем при использовании пластиковых счетчиков. Счетчик изготавливается в модификациях от 0,1 л до 20 л, для разных по объему потоков воды.

Наличие чаш объемом до 3 л, позволяют оснащать счетчик устройством для отбора проб воды.

Предлагаются следующие модели счетчиков:

Объем емкости		Отбор проб возможен
0,1 л	закрыт	да
0,5 л	закрыт	да
1,0 л	закрыт	да
2,0 л	закрыт	да
3,0 л	закрыт	да
5,0 л	открыт	нет
10,0 л	открыт	нет
20,0 л	открыт	нет



1 л - счетчик



3 л - счетчик



20 л - счетчик

Гидролотки разработаны для регистрации потоков воды в широком диапазоне объемов, начиная от маленьких и до очень больших. Лотки позволяют измерять сезонные изменения водных потоков, а также потоки, образованные обильными атмосферными осадками. Помимо этого, гидролотки прекрасно подходят для сбора гидрологических данных связанных с сельским хозяйством и промышленностью. Для открытого русла и естественного стока, гидролотки обеспечивают высокую точность измерений даже при взмученной воде. Заранее установленный водобойный канал обеспечивает равномерное распределение потока во всем диапазоне измерений.



1 Лоток-Ft-H

Гидролотки изготовлены из прочной, нержавеющей стали V2A. Уровень воды измеряется с помощью ультразвукового преобразователя или емкостных датчиков, которые устанавливаются в стальном корпусе.

В сочетании с регистраторами данных от UGT проводится учет температурных и ветровых компенсаций.

Преимущества

- Для сильно переменчивых потоков воды
- Подходит для взмученной воды

В зависимости от преобладающих потоков воды, предлагаются гидролотки трех вариантов:

Тип	Высота борта	Объем потока
1 лоток-Ft-H	30,5 см	0,02 ... 55 л/с
2 лоток-Ft-H	61 см	0,04 ... 315 л/с
3 лоток-Ft-H	91,5 см	0,06 ... 870 л/с



2 Лоток-Ft-H

Измерительный лоток RBC используется для определения количества потока воды. По сравнению с известными лотками таких производителей, как WSC или Parshall, RBC предоставляют возможность получить более точные результаты. Лоток специально разработан для измерений небольших потоков воды (оросительные каналы, вводы и выводы, канавы и т.д.). Это – простой и надёжный инструмент для измерения объема воды, который подается на поле для орошения. В стандартный комплект входят: измерительные лотки разных объемов от 0,1 – 8,7 л/с до 2,0 – 145 л/с.



По запросу покупателя, также доступны лотки больших размеров. Для получения точных результатов измерений важно, чтобы измерительный лоток находился в горизонтальном положении, и стекающая по нему вода без препятствий проходила через него. Подъем уровня воды регистрируется измерительным цилиндром, установленным на конце лотка. Расчет объема потока воды осуществляется по стандартным формулам.

Кроме измерительного цилиндра, возможна установка датчика давления и подключение его к регистратору данных.

Измерения могут проводиться в автоматическом режиме с сохранением данных. В автономном режиме, датчик давления регистрирует предельную величину потока воды, и результат фиксируется регистратором данных.



Тип	Высота	Ширина	Длина	Объем потока
V1	240 мм	510 мм	700 мм	0,1 ... 8,7 л/с
V2	480 мм	1010 мм	1490 мм	0,9 ... 49 л/с
V3	600 мм	1260 мм	1750 мм	1,6 ... 86 л/с
V4	700 мм	1500 мм	2100 мм	2,0 ... 145 л/с

Измеритель потока воды с регистратором данных

Г.01.05

Компактный, легкий в обслуживании прибор предназначен для измерения потока воды в шлангах или трубах, например при откачке грунтовых вод.

Диапазон измеряемых потоков от 2 до 48 л/мин. Крыльчатый измеритель потока соединен с 1-канальным регистратором расхода воды, чтобы регистрировать потоки в выбранном интервале времени.

Регистрация данных начинается автоматически, как только регистрируется поток. Значение предыдущего измерительного интервала отображается на дисплее регистратора данных.



Миниатюрный регистратор данных поставляется вместе с программным обеспечением в среде Windows, служащей также для управления прибором и считывания данных, а также с 1 метровым кабелем для ПК. Измерительная система и шланги соединены между собой муфтами.

Прибор легко устанавливается на любые шланги. Благодаря своим небольшим размерам и уровню защиты IP65, он идеально подходит для измерения в полевых условиях.

Преимущества

- Простота в использовании и установке
- Портативность
- Подходит для измерения в полевых условиях

Измеритель потока воды

Диапазон измерений	2,0 ... 48 л/мин
Точность	± 2,5 %
Питание	24 В DC
Степень защиты	IP 65
Размер подключения	DN 25

Миниатюрный регистратор данных

Запись аналоговых сигналов	0 - 10 В
Разрешение	1 после запятой
Точность	± 0,5 %
Скорость записи	2 с ... 5 ч, свободно настраиваемый
Хранение данных	48.000 значений
Продолжительность записи	500 дней



Уровни воды

Точное определение уровня воды является необходимым условием гидрологического описания водных процессов, ожидаемого изменения потоков водных масс и водного баланса. Помимо важности для гидрологических исследований, данная информация имеет важное практическое значение, например, предупреждение наводнений, контроль водных ресурсов, управление гидротехническими сооружениями и обеспечение судоходства.



Содержание	
Измеритель уровня воды ультразвуковым сканированием	78
Измеритель уровня воды датчиком давления	78
Емкостный измеритель уровня воды	79
Морской зонд PD1 / PD2 / PD3	79
Дайвер	80

Измеритель уровня воды ультразвуковым сканированием

Г.02.01

Прибор измеряет уровень воды с помощью ультразвукового датчика, размещенного над водой близко к поверхности воды. Измеритель помещен в звуко-епроницаемую, водостойкую, прочную трубу из ПВХ, которая смягчает помехи извне (волны). Диапазон измерений составляет от 100 мм до 600 мм.

В комбинации с UGT регистратором данных для управления процессом записи данных и управления энергией возможен контроль с помощью микро-компьютера. С помощью калибровки на месте измерения определяется текущий уровень воды. Считывание данных проходит через интерфейс RS-232.



Технические данные

• Диапазон измерений:	100 ... 600 мм
• Питание:	12 В
• Отклонение от линейности:	< 0,2%
• Стабильность повторяемости:	< 0,3%
• Температурная погрешность (от 0 до 50°C):	< 0,5%

Преимущества

- Бесконтактное измерение
- Морозостойкость и прочность

Измеритель уровня воды с датчиком давления

Г.02.02

Данная измерительная система определяет уровень воды на основе давления в водяном столбе. Сенсор давления оснащен позолоченной керамической мембраной и корпусом из нержавеющей стали, что делает его компактным, надежным и долговечным.

Он устанавливается в прочную трубу из ПВХ в расчете на самый низкий ожидаемый уровень воды. Вместе с регистратором данных UGT датчик автоматически калибрует значение водяного столба и выдает текущий уровень воды.

Считывание данных происходит с помощью интерфейса RS-232. Прибор уровня воды выдает данные через устройство RS-485 с выходным напряжением 0-1 В. Для обеспечения точности измерений при разных уровнях воды датчик поставляется в трех вариантах: для диапазонов измерений до 50, до 100 и до 200 см. водяного столба.



Технические данные

• Диапазон измерений:	0 ... 50 см ВС 0 ... 100 см ВС 0 ... 200 см ВС
• Питание:	12 В
• Рабочая температура:	0 ... 80 °C

Преимущества

- Точность измерения при высоком разрешении

Емкостный измеритель уровня воды

Г.02.03

С помощью данного прибора, уровень воды определяется по изменению емкости между внутренним и внешним проводниками. Для защиты от посторонних влияний, особенно от волн, емкостный измеритель уровня воды устанавливается в прочную трубу из ПВХ. Передача данных осуществляется через устройство RS-485 с выходным напряжением 0-1 В.

Вместе с регистратором данных UGT с микропроцессором датчик автоматически калибруется на определенные значения и выдает уровень воды, а также обеспечивает управление питанием. Считывание данных с регистратора осуществляется через интерфейс RS-232.



Технические данные

- Диапазон измерений: 0...1 м
- Питание: 12 В
- Рабочая температура: 0 ... 80 °С

Преимущества

- Доступная цена и надежность

Озёрный зонд PD1 / PD2 / PD3

Г.02.04

Озёрный зонд – это прибор для определения малых градиентов давления, связанных с процессами потоков воды в грунте (на дне водоёма). Прибор позволяет рассчитать сток воды в русле водоема и определить дополняют ли его грунтовые воды. Данная информация важна для мониторинга гидрологических, гидрогеологических и геотехнических особенностей потоков воды. Принцип измерения основан на тщательном измерении градиентов давления между поровой водой в отложениях и абсолютным давлением уровня воды в закрытой системе. Помимо структуры (размер частиц, капиллярность) верхних слоев отложений, куда помещается датчик, на результаты измерений влияют, гидравлические и динамические взаимодействия между потоками воды на дне водоема и течением воды в порах. Данный прибор может использоваться на глубине до 40 метров.

Скорость записи данных происходит с интервалом 20 с. Поровое давление измеряется с помощью датчика перепада давления. Глубина потока воды измеряется с помощью датчика абсолютного давления. На основе встроенного датчика наклона контролируется положение зонда на дне водоема. Запись данных и управление прибором осуществляется через микрорегистратор маленького размера. Имеющееся программное обеспечение UGT позволяет легко проводить обработку данных на ПК и представлять их.



Преимущества

- Определение основного градиента давления потока в русле реки

Технические данные

- | | | |
|------------------------|--------------------|---------------------|
| • Материал: | Сталь V2A | |
| • Поровое давление: | -700 ... 700 мм ВС | |
| • Абсолютное давление: | 0 ... 6000 см ВС | Разрешение: 1 мм ВС |
| • Угол наклона: | 0 ... 89° | Разрешение: 1° |

Дайвер является самым маленьким инструментом в мире для измерения уровня и температуры грунтовых вод. Помимо этого, дайвер CTD может также измерять проводимость воды. Он не больше ладони и очень легкий. Благодаря своим размерам - длина 90 мм (183 мм для дайвера CTD) и диаметр 22 мм (18 мм для микродайвера), он легко подходит для всех труб при измерении уровня жидкости в трубе.

Датчики давления, температуры и проводимости воды, а также регистратор данных и аккумулятор находятся в герметичном корпусе из нержавеющей стали или керамики. Благодаря этому, дайвер становится менее восприимчивым к влажности или внешним электрическим полям (ячейка Фарадея). Он может быть использован в коррозионно-активной водной среде. Дайвер подвешивается в трубке для измерения уровня жидкости с помощью стального провода или полимерного кабеля.

Как только дайвер установлен, не остается никаких видимых снаружи элементов системы мониторинга, что значительно снижает риск вандализма. Дайвер измеряет уровень и температуру сточных вод и сохраняет данные в памяти. Встроенный аккумулятор работает до 10 лет. Программное обеспечение для портативного компьютера идеально подходит для использования дайверов в полевых условиях. Помимо этого, оно совместимо с любыми моделями дайверов и передает данные на рабочий стол стационарного ПК.

С помощью данного карманного устройства, сбор информации становится простым и удобным.



При использовании дайверов дорогие компьютеры, карманные ПК или ноутбуки необязательны. Установка дайвера в трубу может осуществляться с помощью разужного кабеля или с помощью провода из нержавеющей стали. В последнем случае, дайвер необходимо вынимать и вставлять в устройство для считывания информации.

Настройка дайвера в полевых условиях и в офисе осуществляется быстро. Для этого необходимо указать местоположение, время начала измерения, частоту отбора проб и выбрать фиксированную (установка по умолчанию) или настраиваемую на внешние события частоту измерения.

Дайвер доступен в следующих вариантах:

- **MiniDiver®:** корпус из нержавеющей стали и керамический датчик давления, диаметр 22 мм, длина 90 мм, доступен для широкого диапазона измерений, объем памяти 24000 измерений.
- **MicroDiver®:** корпус из нержавеющей стали и керамический датчик давления, диаметр 18 мм, длина 90 мм, доступен для широкого диапазона измерений, объем памяти 48000 измерений.
- **CeraDiver®:** Керамический корпус и датчик давления, диаметр 22 мм, длина 90 мм, доступен для широкого диапазона измерений, объем памяти 48000 измерений.
- **CTD-Diver:** Керамический корпус и датчик давления, а также платиново-керамический датчик проводимости (диапазон измерений 0-80 мСм/см), диаметр 22 мм, длина 183 мм, доступен для широкого диапазона измерений, объем памяти 16000 измерений. CTD-Diver является компактным инструментом для одновременных измерений уровня, температуры и проводимости грунтовых вод. К тому же, он существенно упрощает мониторинг грунтовых вод, в особенности при очистке загрязненной почвы, контроль над свалками мусора и регистрацию солености почвы и воды.

Дайвер

Для установки дайверов на открытом воздухе и считывания данных на месте или в лаборатории, имеются несколько вариантов: если дайвер висит на стальном тросе, то для считывания данных его необходимо снять. После чего, через считывающее устройство подключить к компьютеру. Помимо троса, дайвер может быть подключен к кабелю. Этот кабель может быть протянут к отверстию, что позволяет считывать данные с дайвера без его изъятия из трубы.

Кабель доступен длиной до 200 м и может быть подключен ко всем типам дайверов. Также, при помощи кабеля длиной 1,5 м можно непосредственно подключить ноутбук или карманный ПК к считывающему кабелю. Таким образом, данная процедура позволяет считывать данные и программировать дайвер прямо на месте проведения измерений.



Все модели дайверов, могут быть использованы как датчики e+ в системе e-SENSE.



Пробоотбор

Способ отбора проб воды имеет важнейшее значение для получения достоверной информации о состоянии воды или водоносного горизонта. С целью получения действительно репрезентативного образца предъявляются особые требования, как к специалисту, так и к устройствам отбора проб. Отбор проб в гидрологии не ограничивается только образцами воды. Отбор образцов отложений также позволяет получить информацию о текущем состоянии и развитии водных процессов.



Содержание

Система наблюдения с шаттлом (челночная)	84
Устройство для взятия образцов отложений	86

Номер патента: DE 10 2004 041 334 В3

Владелец: Научно-исследовательский институт грунтовых вод города Дрезден

Челночная система наблюдения (шаттл) позволяет брать достоверные образцы грунтовых вод из источника воды. Известно, что искажения измерений могут возникать даже при увеличении числа точек замера, что связано с вертикальной неоднородностью течения в водяном столбе. Например, естественные вертикальные различия в давлении, температуре и концентрации веществ. Неоднородность потока влияет на обмен веществ, на геохимический состав отобранной воды и/или на правильное соотношение пробы к глубине. В случае вертикального потока, получить репрезентативный образец, используя классические методы практически невозможно. Система наблюдения с шаттлом исключает влияние искажения вертикального потока и связанной с этим угрозой переноса веществ, это способствует корректному отбору образцов воды в течение длительного времени. Система легко может устанавливаться на пункте замера и также легко демонтироваться. В отличие от специальных мест замера и установки, которые связаны с большими затратами и обычно ограничены глубиной и небольшим объемом проб, данная система позволяет быстро устанавливать и отбирать пробы без дополнительных затрат.



Система состоит из двух частей:

- Пост наблюдения за грунтовыми водами (Пост ГВ), служит для отделения зоны грунтовых вод от стоячей воды.
- Шаттл (Шаттл ГВ), предназначен для взятия образцов ГВ при сохранении постоянного давления.

Пост ГВ выполнен из ПВХ и сконструирован так, чтобы обеспечить надежную установку системы в зоне наблюдения. Во время проведения технических работ он легко разбирается. Пост ГВ использует два нагнетательных компрессора, которые изолируют площадь фильтрации и место пробоотбора, и таким образом предотвращает обмен веществ между водоносным слоем и стоячей водой или атмосферой.

Пост ГВ устанавливается в месте замера таким образом, что один компрессор находится над, а другой под фильтром. Зондообразный шаттл ГВ имеет корпус из нержавеющей стали, внутри которого расположен сменный пробоотборный сосуд с однократным пакетом из пластика.

Технические данные

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| • Объем проб: | 1000 мл |
| • Материал станции ГВ: | ПВХ |
| • Материал шаттла ГВ: | Сталь V2A |
| • Материал пакета для проб: | 5 слойная фольга PA/PE |

Данная система разработана в научно-исследовательском институте грунтовых вод города Дрезден совместно с UGT Müncheberg GmbH. Разработка финансируется «Федеральным Министерством экономики и технологий» и основывается на принятом решении парламента Германии под пунктами FKZ IW072066 и MF090094.

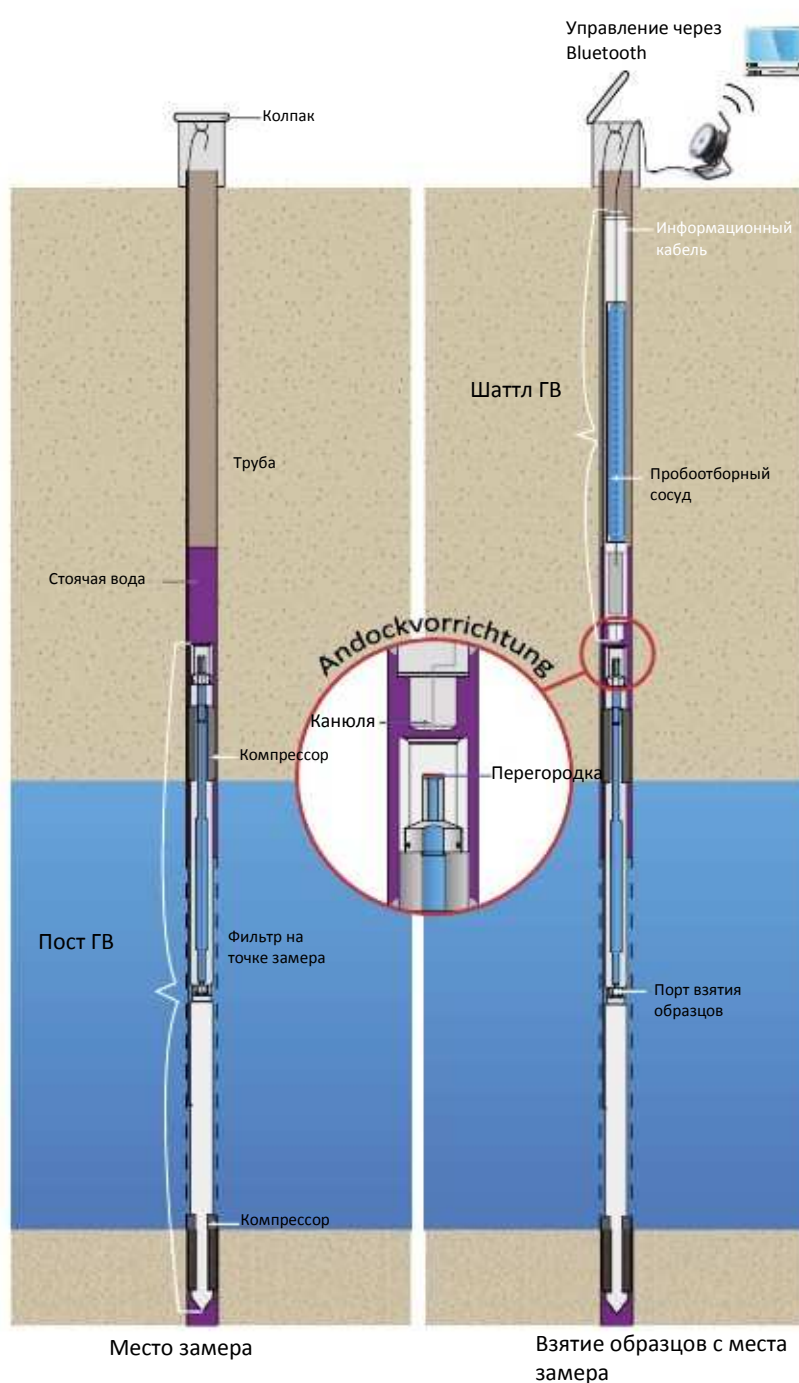
Система наблюдения с шаттлом

Объем пробы составляет 1 литр. Управление пробоотбором осуществляется через Bluetooth. Чтобы отобрать образец грунтовой воды, шаттл ГВ опускают в зону замера, где он пристыковывается к посту ГВ. Так как пост ГВ разделяет площадь фильтрации от стоячей воды, откачивание воды на месте замера не нужно. Чтобы получить репрезентативный образец, область стыковки еще раз промывают свежей грунтовой водой. Только после этого, можно приступить к отбору образцов. Изъятый образец транспортируется в сменный пробоотборный сосуд при сохранении внешнего давления на соответствующей глубине.

Эта процедура не приводит к серьезным изменениям давления и, таким образом, можно избежать процессов газовыделения и осаждения. Затем, шаттл ГВ отстыковывается от поста ГВ и пробоотборный сосуд извлекается из зоны замера. В случае необходимости, образец может храниться в сосуде без снятия давления, до его доставки в лабораторию.

Для взятия следующего образца необходимо вставить другой пробоотборный сосуд в шаттл ГВ. Поэтому, каждое место замера необходимо оборудовать собственным постом ГВ для защиты водоносного слоя и для взятия проб грунтовых вод в любой момент. Модульная конструкция поста ГВ позволяет легко регулировать длину фильтра зоны измерения.

Длина фильтра не должна превышать 10 м. Шаттл ГВ необходимо приобрести только один раз, так как он может обслуживать все посты ГВ. В зависимости от требуемого количества образцов и частоты их отбора, мы советуем приобрести дополнительные пробоотборные сосуды.



Преимущества

- Репрезентативный отбор проб грунтовых вод при сохранении постоянного давления
- Простая установка на уже существующие пункты замера
- Большой объем проб
- Защита водоносного слоя
- Быстрый демонтаж без повреждения точки замера

Устройство для сбора образцов донных отложений используется для изучения процессов происходящих на поверхности дна, осаднения тонких частиц органического и неорганического происхождения. Устройство выполнено UGT GmbH по лицензии IGB Берлин. Благодаря дизайну и расположению пластин можно смоделировать определенные гидродинамические условия формирования донных отложений в текущей воде (например: реки, мелководье моря, морское дно, каналы, портовый бассейн и т.д.), а также провести ряд измерений для оценки действия силы тяжести и подвижности массы донных отложений.



Устройство состоит из вертикально подвижной колбы, верхняя часть которой представляет приемную поверхность. Таким образом, естественный сток попадает в коллектор и под действием центробежной силы образует слой, сравнимый с донными отложениями. В данных условиях, частицы оседают на приемную поверхность. Соединенное с колбой покрытие защищает собранные осаднения от внешних влияний.

После определенной экспозиции, колбу с осевшим материалом погружают в специально предназначенное для этого устройство. Покрытие плотно закрывает устройство и обеспечивает его надежный подъем без потери материала. Перемещение колбы осуществляется с помощью пневматики. Для использования в полевых условиях рекомендуется ручной насос. Необходимый для этого шланг имеет внутренний диаметр 4 мм.

Устройство для взятия образцов донных отложений может быть размещено непосредственно на дне или крепиться на железном стержне на любой высоте прямо в толще воды.



Технические данные

• Материал:	Органическое стекло (РМАО)	
• Пластина:	Общий диаметр	350 мм
	Общая высота	120 мм
	Диаметр	100 мм
• Кольцо:	Диаметр	150 мм
• Колба:	Высота	27 мм

Преимущества

- Отбор проб донных отложений в реальных условиях
- Установка на любой высоте

Метеорология



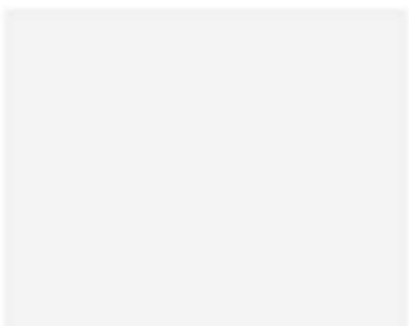
Для заметок:



Метеорологическая станция

Метеорологические станции предназначены для регистрации крупномасштабных динамических процессов, происходящих в атмосфере, а также для наблюдения микроклиматических изменений, происходящих в ограниченных лесных районах или городах. Изменение метеорологических характеристик приводит к смене погоды, что, в свою очередь, оказывает влияние на водный баланс почвы, на флору и фауну и, естественно, отражается на землепользовании.

Расширение возможностей метеорологической станции путем оснащения ее дополнительными датчиками, как правило, связано с необходимостью увеличения числа снимаемых метеорологических показателей, чтобы исследовать влияние климата на гидрологические, геологические, биологические и химические процессы, происходящие на данной территории. В зависимости от исследовательских задач и практических потребностей, комплектация метеорологической станции может быть различной.



Содержание

Метеорологическая станция UGT	90
Метеорологическая станция iMETOS® pro	91
Климатический датчик 2000 WNHTF	92

UGT предоставляет специально оснащенную под заказчика метеостанцию, полностью соответствующую современным требованиям. Основой метеостанции UGT служит надежный регистратор данных DL-200. В зависимости от требований заказчика, могут быть подключены датчики для измерения следующих метеорологических характеристик:

- Направление ветра
- Скорость ветра
- Суммарное излучение
- Фотосинтетически активная радиация (PAR)
- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление
- Осадки
- Температура почвы (по выбору на разных глубинах)
- Влагосодержание в почве (по выбору на разных глубинах)

В следующих разделах представлены образцы метеорологических датчиков, которые предлагает UGT. Дополнительное оснащение датчиками доступно по запросу клиента.

Специализированное оборудование метеостанции также позволяет измерять параметры, не связанные с метеорологией, например, влагосодержание почвы.



Информация с регистратора, может считываться и передаваться с помощью беспроводной передачи, кабеля USB или через канал данных. Эффективное управление питанием регистратора снижает потребность в энергоснабжении метеостанции до минимума. Электропитание идет либо от сети (230В/50Гц) в сочетании с батареей поддержки (чтобы избежать сбоев электричества), либо от солнечной панели или от сменных аккумуляторов. Более подробное описание представлено в каталоге под пунктом «Регистрация данных и энергоснабжение».

Для безопасной установки метеостанции и минимизации нагрузки на датчики, UGT использует опорную мачту из высококачественной, нержавеющей стали V2A.

Преимущества

- Приспособлена под требования заказчика
- Разнообразная и эффективная система регистрации данных
- Совместимость со всеми коммерческими датчиками

Специально разработанное основание мачты (наклоняемое в зависимости от ее длины и положения) и фиксация тросами из нержавеющей стали, гарантируют простоту установки и устойчивое положение метеостанции на месте. Мачты для метеорологических станций UGT доступны любых размеров. Но, согласно директиве метеорологической службы Германии, длина мачты не должна превышать 2 м.

Метеостанция iMETOS® pro может быть оснащена датчиками (до 80 шт.), и отвечать всем требованиям микрометеорологии.

Энергоснабжение метеостанции осуществляется при помощи солнечных батарей и аккумуляторов, делая излишним подсоединение к электросети.

Все данные, полученные iMETOS® pro передаются через соединение GPRS/GSM на защищенную паролем платформу пользователя «Fieldclimate». Этот портал предоставляет следующие возможности: доступ к метеорологическим данным в различных формах (таблицы, графики, средние значения и т.д.), программирование СМС-тревоги (изменение порогового значения, ввод номера телефона и т.д.), а также автоматический интерфейс M2M для скачивания данных на другие серверы. Возможность изменять параметры в любое время и, следовательно, индивидуально и быстро адаптироваться под соответствующие местные условия и задачи.

Данное интернет приложение не требует дополнительного ПО со стороны пользователя кроме браузера, что обеспечивает неограниченные возможности по расширению. Платформа «Fieldclimate» предоставляет открытый интерфейс пользовательских решений (XML, EXCEL и другие) для оформления локальных систем предупреждения для организаций, регионов и торговцев средствами защиты растений.



Технические данные

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| • Размеры без датчиков: | 54 см x 18 см x 18 см |
| • Вес без датчиков: | 2,2 кг |
| • Интервал измерений/записи: | настройка на каждые 5 мин |
| • Объем памяти: | 4 МБ встроенной памяти |

Метеостанция iMETOS разрабатывается совместно с экспертами из Pessl Instruments и локальными партнерами.

Размещение датчиков на метеостанции проводится по согласованию с клиентом. При этом, выбирать можно не только метеорологические датчики. Метеостанция iMETOS® pro со специальным устройством измерения влаги почвы для гидрологических систем мониторинга может быть оснащена сенсорами Watermark, EnviroScan или Ech2O EC5, Ech2O HS10 и Ech2O 5TE, а также тензиометром.

Преимущества

- Установка до 80 датчиков в зависимости от заданных обстоятельств
- Компактная конструкция
- Автономное энергоснабжение

Климатический датчик 2000 WNHTF является датчиком нового поколения.

Он является универсальным, компактным и надежным для измерения следующих параметров:

- Скорость ветра
- Осадки да / нет
- Яркость (Восток / Юг / Запад)
- Температура
- Влажность воздуха
- Наступление ночи (Затемнённость)

Выходное напряжение может быть использовано для управления внешними устройствами и / или регистрации аналоговых данных. 2000 WNHTF идеально сочетает в себе автоматическое управление датчиками ответственных за пять важных параметров техники (регулирование жалюзи, температура в теплице и др.). Благодаря стандартизированным выходам, он также хорошо подходит для сбора данных об окружающей среде.

Конструкция датчика компактная, легкая и не броская. Датчик поставляется вместе с 10 метровым кабелем и нержавеющей зажимом из высококачественной стали для установки на стене или мачте метеостанций. Все выступающие части датчика изготовлены из высококачественного, не подвергающегося разложению пластика. Климатический датчик 2000 WNHTF снабжен последовательным интерфейсом (RS 422/485), приемником DCF77 (часы и радио), а также обогревателем для защиты от образования конденсата. По запросу клиента, данный датчик может быть изготовлен для замера двух, трех или четырех параметром.

Преимущества

- Измерение по пяти параметрам
- Компактная и надежная конструкция



Технические характеристики

• Вес:	1,5 кг	
• Осадки:	Значение сигнального выхода	Да/Нет 10 В / 0 В
• Яркость:	Диапазон измерений сумерки	0 ... 250 лк 1 ... 100 лк
	Направление сигнального выхода	Восток, Юг, Запад 3 x 0 - 10 В
• Скорость ветра:	Значение сигнального выхода	0,5 ... 40 м/с 0 - 10 В
• Температура:	Значение сигнального выхода	- 20 ... 60 °C 0 - 10 В
• Влажность воздуха:	Значение сигнального выхода	0 ... 100 % отн. влаги 0 - 10 В



Измеритель осадков (Осадкомер)

Измеритель осадков регистрирует количество осадков, выпавших в заданный промежуток времени. Полученные данные служат основой для изучения водного баланса территории и используются в метеорологии для прогноза погоды.

Многолетняя регистрация статистических данных о выпавших осадках, может быть использовано при планировании растениеводства в сельском хозяйстве или предупреждения о наводнении. В зависимости от конструкции измерители осадков его можно использовать не только для измерений дождя, но и снега.



Содержание

Автоматический дождемер с балансиром	94
Измеритель осадков с откидными весами	94
Измеритель осадков / Дождемер	95
Измеритель осадков RG 50	95
Измеритель осадков HELLMANN	96
Дождемер и снегомер HELLMANN	96

Автоматический дождемер с балансиром

М.02.01

У данного дождемера с балансиром имеется магнитный датчик импульсов с герконом. За каждые 0,2 мм собранных осадков, откидные веса автоматически разгружаются, и при этом создается электрический импульс. При регистрации данных импульсы суммируются. Сбор данных проводится с помощью электронного счетчика или 1-канального регистратора данных.

Горизонтальное положение контролируется с помощью встроенного уровня.

Для сбора осадков в зимнее время года дождемер может быть снабжен электрическим обогревателем. Подключение осуществляется через 12 метровый кабель со штекером RJ11, который напрямую соединен с датчиком. По запросу клиента возможно удлинение кабеля.



Преимущества

- Доступная цена
- Наличие подогрева позволяет использовать прибор круглый год

Технические данные

- | | |
|-----------------------|---|
| • Диапазон измерений: | 0 ... 1,6 мм/мин |
| • Разрешение: | 0,2 мм |
| • Площадь сбора: | 200 см ² / стандарт ВМО |
| • Температура: | 0 ... +50 °С без подогрева
-20 ... +50 °С с подогревом |

Корпус дождемера изготовлен из устойчивого к изменениям погоды пластика (полиэтилен). Поверхность откидных весов металлизирована для повышения устойчивости к старению.

Автоматический дождемер может быть установлен на метеостанции, или работать в автономном режиме. Монтажная панель вместе с юстировочным винтом используется для установки дождемера на мачте метеостанции в горизонтальном положении.

Автоматический дождемер с откидными весами

М.02.02

Данный дождемер сконструирован на основе накопленного опыта и включает в себя все особенности и преимущества своих предшественников, что делает его «лучшим в своем классе»! Его возможности простираются от классической метеорологии и гидрологии до полупрофессиональной промышленной метеорологии. За надежность измерений и качество изготовления, он был награжден в категории «соотношение цена – качество». Данный прибор может также быть снабжен электрическим обогревателем, и использоваться круглый год. Вместе с регистратором данных UGT, количество осадков записывается автоматически.

Считывание данных проходит через интерфейс RS-232.

Преимущества

- Высокое разрешение
- Прочный и точный балансир из нержавеющей стали
- Наличие подогрева позволяет использовать прибор круглый год



Технические данные

- | | |
|-----------------------|---|
| • Диапазон измерений: | 0 ... 8 мм/мин |
| • Разрешение: | 0,1 мм |
| • Площадь сбора: | 200 см ² / стандарт ВМО |
| • Температура: | 0 ... +70 °С без подогрева
-20 ... +70 °С с подогревом |

Измеритель осадков / Дождемер

М.02.03

Данное устройство используется как измеритель количества и интенсивности осадков, результаты наблюдений представляются в цифровом виде. Принцип измерений соответствует «Руководству по метеорологическим инструментам номер 8», изданному ВМО. Движения откидных весов связаны с электрическим контактом и передаются в виде импульсов для дальнейшей обработки методом линеаризации.

Данный измеритель осадков изготовлен из атмосферостойкой нержавеющей стали. Он доступен в вариантах с 49 Вт или усиленным 113 Вт обогревателем. Таким образом, он идеально подходит для наблюдений в горной местности.

Преимущества

- Подходит для измерений в экстремально холодных условиях
- Выдача результатов в цифровом виде
- Регистрация интенсивности осадков

Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| • Диапазон измерений: | 0 ... 11 мм/мин |
| • Разрешение: | 0,1 мм |
| • Площадь сбора: | 200 см ² / стандарт ВМО |
| • Температура: | 0 ... +60 °C без подогрева |
| | -25 ... +60 °C с подогревом |
| | -35 ... + 60°C с усиленным подогревом |



Измеритель осадков RG 50

М.02.04

Данный измеритель осадков является высокоточным дождемером с импульсным выходом и служит датчиком для систем сбора данных и дистанционной передачи их. Количество осадков регистрируется с помощью балансира, сделанного из пластика и укрепленного на шариковых подковах вместе с уровнем и юстировочным винтом. В зависимости от поставленных задач, площадь сбора может быть расширена до 400 см².

Помимо этого, RG 50 может быть оснащен защитным кольцом от птиц, а также - обогревателем, служащим для использования в условиях пониженных температур. Корпус изготовлен из алюминия и является атмосферостойким и прочным.

Преимущества

- Долгосрочная стабильность
- Большая площадь сбора осадков

Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|--|
| • Диапазон измерений: | 0 ... 11 мм/мин |
| • Разрешение: | 0,1 мм oder 0,2 мм |
| • Площадь сбора: | 200 см ² / стандарт ВМО или |
| | 400 см ² / стандарт ВМО |



Данный измеритель осадков HELLMANN соответствует требованиям метеорологической службы Германии, а также отвечает стандартам ВМО и DIN 58666 C. Площадь сбора коллектора изготовленного из высококачественной стали ограничивается заостренным кольцом и составляет 200 см^2 . Собранные осадки проходят через воронку и попадают в пластиковый сосуд, узкое отверстие которого сводит испарение к минимуму. Затем, осадки фильтруются через измерительный сосуд. Данный прибор можно также использовать в зимних условиях (снег). Для этого, согласно DIN 58666 D, он поставляется в комплекте с крестами против скольжения, крышками и дополнительными сосудами.

Преимущества

- Соответствует стандарту ВМО и DIN 58666 C/ DIN 58666 D
- Простой метод измерения
- Прочность
- Не требует энергоснабжения

согласно DIN 58666 C в комплект входят:

- 1 Верхняя часть
- 1 Нижняя часть
- 1 Контейнер
- 1 Держатель
- 1 Измерительный цилиндр



согласно DIN 58666 D, при снежной погоде, в комплект входят:

- 2 Верхние части
- 2 Нижние части
- 1 Контейнер
- 1 Держатель
- 1 Измерительный цилиндр
- 2 Креста против скольжения
- 1 Крышка
- 1 Сборочный сосуд

Технические характеристики

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| • Площадь сбора: | 200 см^2 / стандарт ВМО |
| • Материал: | высококачественная сталь |
| • Измерительный цилиндр: | 200 $\text{см}^3 \cong 10 \text{ мм}$ |
| • Деление: | 0,1 мм осадков |

Данный измеритель осадков можно использовать для регистрации как дождевых, так и снеговых осадков. Измерения основываются на принципе HELLMANN. В данном случае, осадки попадают непосредственно в измерительный сосуд, где могут быть измерены.

Площадь сбора ограничена заостренным кольцом и составляет 100 см^2 .

Технические характеристики

- | | |
|--------------------------|---|
| • Площадь сбора: | 100 см^2 |
| • Материал: | высококачественная сталь |
| • Измерительный цилиндр: | 250 $\text{см}^3 \cong 12,5 \text{ мм}$ |
| • Деление: | 0,1 мм осадков |



Преимущества

- Простота в использовании
- Фильтрация осадков без переливания



Датчики температуры и влажности

Представленные в этом разделе температурные датчики не имеют чисто метеорологического назначения. Помимо них, в разделе представлены сенсоры измерения температуры почвы, поскольку температура оказывает большое влияние на процессы, происходящие внутри почвы и, в особенности, на жизнь растений, почвенной микрофлоры и фауны. Температура почвы дополняет информацию о состоянии водного баланса. Так как температура и влажность воздуха тесно связаны между собой, имеются различные измерительные приборы с соответствующими датчиками для измерения обеих величин.

Содержание	
Измеритель сопротивления WK63	98
Измерение температуры почвы	98
Измерение температуры на поверхности почвы	99
Профильное измерение температуры почвы	99
Датчик температуры воздуха с защитой от непогоды и излучений	100
Вентилирующий датчик температуры воздуха	100
Датчик температуры и влажности воздуха	100

Измеритель сопротивления WK63

M.03.01

Кабельный измеритель сопротивления Pt 100 с металлической защитной гильзой является надежным, компактным и доступным прибором. Он превосходно подходит для измерения температуры почвы и воздуха.

Для оптимальной адаптации к условиям измерения, измеритель предлагается в нескольких вариантах представленных ниже. По запросу клиента он может быть снабжен дополнительной защитной трубкой.



Технические характеристики

- Диапазон измерений: -20 ... 105 °C или выше в зависимости от соединительного провода
- Точность измерений: Класс Б

Преимущества

- Доступная цена
- Надежность
- Различное применение

Тип измерителя	Диаметр гильзы д / (дл) [мм]	Длина гильзы NI [мм] (стандартная длина)	Соединительный провод / максимально допустимая рабочая температура
WK 63.6	6,0	50	ПВХ 105 °C
WK 63.9	8,0	105	Силикон 180 °C Тефлон 200 °C

По запросу клиента, возможны другие диаметры и длины гильз.
Пожалуйста, свяжитесь с нами, чтобы выбрать для Вас подходящий датчик.

Измеритель температуры почвы

M.03.02

Датчик измерения температуры почвы прост в использовании. Он легко устанавливается в поле и даже в лизиметр, и легко снимается т.к. стержень из высококачественной стали легко входит в землю. В качестве сенсорных элементов доступны Pt 100 или Pt 1000.

Кабель подключается к соединительной головке над поверхностью земли. В стандартной версии длина кабеля составляет 5 м, но, по запросу клиента, возможны и другие размеры.

Преимущества

- Надежность
- Простая установка



Технические характеристики

- Диапазон измерений: -20 °C ... +70 °C
- Точность измерений: Класс Б
- Длина стержня: По запросу клиента

Измерение температуры на поверхности почвы

М.03.03

Зонд для измерения температуры на поверхности почвы устанавливается при помощи стержня на желаемой высоте параллельно поверхности земли. Стержень снабжен крышкой для защиты датчика от прямого солнечного излучения, ветра и механических воздействий. Все компоненты изготовлены из высококачественной стали. Система поставляется вместе с сенсорными элементами Pt 100 или Pt 1000. Стандартная длина кабеля составляет 5 м, но, по запросу клиента, возможны и другие размеры.



Преимущества

- Доступная цена
- Простая установка

Технические характеристики

- Диапазон измерений: -20 °C ... +70 °C
- Точность измерений: Класс Б

Измерение профиля температуры почвы

М.03.04

Распределение на различной глубине до 8 датчиков позволяет оценить пространственную картину изменения температуры в почве. Установка индивидуальных датчиков не требуется. Для оптимальной передачи температуры, сенсорные элементы соединены через утолщение из нержавеющей стали с землей.

Трубка для зонда сделана из ПВХ, которая сводит влияние теплопроводности к минимуму. Датчик профильного измерения температуры почвы доступен с сенсорами Pt 100 или Pt 1000. Профиль глубины может быть подобран индивидуально. Стандартная глубина:

5 см, 10 см, 20 см, 30 см, 40 см, 50 см, 80 см и 100 см.

Преимущества

- Температурный профиль до 8 уровней глубины



Технические характеристики

- Диапазон измерений: -20 °C ... +70 °C
- Точность измерений: Класс Б
- Длина стержня: По запросу клиента

Датчик температуры воздуха с защитой от непогоды и излучений

M.03.05

Данный прибор используется для точного измерения температуры атмосферного воздуха. Температурный датчик Pt 100 имеет специальную защиту от непогоды и излучения. Корпус датчика изготовлен из анодированного алюминия, который защищает

от искажений, вызванных окружающей средой, таких как прямое солнечное воздействие, но, при этом, обеспечивает оптимальную вентиляцию.

Технические характеристики

- Диапазон измерений: -30 °C ... +50 °C
- Точность измерений: 1/3 Класс Б ($\pm 0,1$ K)
- Размеры: $\varnothing$ 120 мм
Дл. 400 мм

Преимущества

- Защита от мешающего влияния окружающей среды



Вентилируемый датчик температуры воздуха

M.03.06

Данный температурный датчик характеризуется своим вентилирующим сенсором для точного измерения температуры воздуха. Сенсор снабжен двойной защитой от излучения. Встроенный вентилятор обеспечивает

необходимый приток свежего воздуха на измерительный элемент Pt 100:

- Встроенный вентилятор
- Защита от мешающих воздействий окружающей среды

Технические характеристики

- Диапазон измерений: -30 °C ... +50 °C
- Точность измерений: 1/3 Класс Б ($\pm 0,1$ K)
- Размеры: $\varnothing$ 160 мм
Дл. 435 мм



Датчик температуры и влажности воздуха

M.03.07

Данные комбинированные датчики температуры и влажности воздуха в виде стержня, специально разработаны для широкого использования в метеорологических наблюдениях. Как правило, каждый сенсор оснащен мембранным фильтром.

При высокой внешней нагрузке на сенсоры, вызванной сильным ветром, солями, песком или пылью (например: близость к морю или промышленной зоне), рекомендуется модель с фильтром из нержавеющей стали.

Преимущества

- Один датчик для измерения температуры и влажности воздуха
- Хорошая динамика



Технические характеристики

- Диапазон измерений влажности воздуха: 0 ... 100 %ф
- Точность измерений влажности воздуха: ± 2 %ф
- Диапазон измерений температуры: -30 ... + 70 °C
- Выходной сигнал / Точность температуры:

0 ... 1 В	$\pm 0,2$ K
0 ... 10 В	$\pm 0,2$ K
4 ... 20 мА	$\pm 0,3$ K



Ветровой и барометрический датчики

Направление и скорость ветра, особенно в горизонтальном направлении, имеют важное значение для метеорологических наблюдений, а также для мониторинга окружающей среды. Для альтернативных источников энергии, информация о ветровых условиях является значимой при проектировании и оценке ветросиловых установок. С помощью барометрических датчиков можно заранее получить необходимую информацию об ожидаемом ветровом режиме, основываясь на преобладающих условиях давления воздуха.



Содержание

Ветровой датчик Compact	102
Ветровой датчик Classic	102
Датчик направления ветра Compact	103
Датчик направления ветра Classic	103
Барометрический датчик давления	104



Ветровой датчик Compact

M.04.01

Данный ветровой датчик является доступным по цене и применяется для измерения горизонтальной скорости ветра. Он использует аналоговый выходной сигнал. Чаша в виде звезды выполнена из пластика, а корпус изготовлен из анодированного алюминия и пластика.

Прибор имеет резьбовой штифт PG 21 с 2-мя гайками для сборки.

Преимущества

- Доступная цена

Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|--|
| • Диапазон измерений: | 0,5 ... 50 м/с |
| • Точность измерений: | $\pm 3 \%$ измеренной величины или $\pm 0,5$ м/с |
| • Разрешение: | $< 0,1$ м/с |
| • Выходной сигнал: | 0...2 В |



Ветровой датчик Classic

M.04.02

Ветровой датчик Classic используется для измерения горизонтальной скорости ветра, независимо от направления используя аналоговый выходной сигнал. Число оборотов чаши сканируется оптоэлектронным, бесконтактным способом, сводя износ к минимуму и при этом обеспечивая легкий старт.

На стержне прибора находится контактный разъем. Желательно датчик устанавливать на мачту метео-станции. Все основные детали изготовлены из анодированного алюминия. Помимо этого, данный датчик оснащен обогревателем с электронным управлением, который в рамках энергосбережения может быть отключен в любое время.

Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|--|
| • Диапазон измерений: | 0,3 ... 60 м/с |
| • Точность измерений: | $\pm 2,5 \%$ измеренной величины или $\pm 0,4$ м/с |
| • Разрешение: | 0,05 м направления ветра |
| • Выходной сигнал: | 0...1 В |



Преимущества

- Высокое разрешение
- Не высокая пусковая скорость
- Бесконтактное измерение частоты вращения, значительно уменьшающее изнашивание

Датчик направления ветра Compact

M.04.03

Данный датчик направления ветра является доступным по цене и применяется для измерения горизонтального направления ветра. В датчике используется аналоговый выходной сигнал. Флюгер выполнен из пластика, а корпус изготовлен из анодированного алюминия и пластика.

Прибор имеет резьбовой штифт Pg 21 с 2-мя гайками на нижней части корпуса для сборки.

Преимущества

- Доступная цена



Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|------------|
| • Диапазон измерений: | 0 ... 360° |
| • Точность измерений: | ± 5° |
| • Разрешение: | 2,5° |
| • Выходной сигнал: | 0...2 В |

Датчик направления ветра Classic

M.04.04

Датчик направления ветра Classic является точным и долговечным измерительным прибором для определения горизонтального направления ветра с аналоговым выходным сигналом.

Он оснащен оптоэлектронной системой сканирования, которая обеспечивает легкий старт и сводит износ к минимуму.

Все основные детали изготовлены из анодированного алюминия.

Предназначен для установки на мачту, контактный разъем находится на стержне.

Помимо этого, данный датчик направления ветра оснащен обогревателем с электронным управлением, который в рамках энергосбережения может быть отключен в любое время.



Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|------------|
| • Диапазон измерений: | 0 ... 360° |
| • Точность измерений: | ± 2,5° |
| • Разрешение: | 2,5° |
| • Выходной сигнал: | 0...1 В |

Преимущества

- Надежность и долговечность
- Высокое разрешение и точность
- Пусковое значение 0,5 м/с

Барометрический датчик используется для определения абсолютного атмосферного давления. Аналоговый выходной сигнал может использоваться как для метеорологических целей, так и в качестве входного сигнала для управления и регулировки. С помощью подключения электроники к пьезорезисторному датчику, преобладающее абсолютное давление

пропорционально преобразовывается в нормированную электрическую выходную величину. Датчик имеет пластмассовый водонепроницаемый корпус, который защищает монтажную схему от воздействия погоды. В нижней части корпуса находится металлокерамический фильтр, который обеспечивает необходимую стабилизацию давления внутри корпуса.



Технические характеристики

• Диапазон измерений:	900 ... 1050 гПа
• Диапазон работы:	200 ... 1060 гПа
• Рабочая температура:	-25 ... +70 °C
• Температурная погрешность:	макс. ± 0.006 % FS /K диапазон -20 ... 40°C
• Выходной сигнал:	0 ... 5 В постоянный ток 4 ... 20 мА 0 ... 20 мА
• Линейность:	$\pm 0,5$ гПа

Преимущества

- Доступная цена
- Надежность и долговечность



Датчики солнечного излучения (радиации)

Температура поверхности Земли, а также основные жизненные процессы растений определяются радиационным балансом. Он описывает общее воздействие излучения с учетом поглощения и отражения, а также вторичного излучения и рассеивания. Датчики излучения, в зависимости от своей конструкции, способны определять плотность потока излучений, а также регистрировать общее суммарное излучение.



Содержание

Пиранометр CMP 3	106
Датчик радиационного баланса	106
Кремниевый нетто радиометр NR Lite	107
Нетто радиометр CNR 4	107

Пиранометр СМР 3

М.05.01

Данный датчик используется для определения солнечного излучения. Так как диапазон спектра измерения варьирует от 0,31 до 2,8 мкм, прибор может применяться, как альбедометр вместо двух пиранометров. СМР 3 меньше и легче других пиранометров СМР. Он имеет очень крепкий, 4 мм, стеклянный купол, который защищает термобатарею от внешнего воздействия погоды. Благодаря небольшому размеру и водонепроницаемости, он идеально подходит для использования в сельском хозяйстве, для

мониторинга солнечной инсоляции, промышленного применения и под водой. Для удобной установки имеется винтовое крепление.

Согласно ВМО и ISO 9060, пиранометр относится ко «Второму классу» и поставляется с соответствующим сертификатом.



Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| • Диапазон измерений: | 0 ... 2000 Вт/м ² |
| • Чувствительность: | 5 ... +20 мкВ/ Вт/м ² |
| • Область спектра: | 0,31 ... 2,8 мкм |

Преимущество

- Небольшой вес (0,35 кг)
- Также используется в качестве альбедометра

Датчик радиационного баланса

М.05.02

Датчик радиационного баланса состоит из двух абсолютно идентичных термобатарей, которые измеряют общее суммарное, а также возвратное излучение. Разница между прямым и отраженным излучением выдается как результат измерений. Согласно ВМО, датчик радиационного баланса относится к «Первому классу» и поставляется с соответствующим сертификатом.



Преимущества

- Доступная цена

Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| • Диапазон измерений: | -500 ... +1000 Вт/м ² |
| • Чувствительность: | -5 ... +15 мВ/ Вт/м ² |
| • Область спектра: | 0,3 ... > 30 мкм |
| • Материал купола: | Луполен |

Кремниевый нетто радиометр NR Lite

М.05.03

Данный прибор используется для измерения нетто излучения, которое является разницей между общим суммарным излучением сверху (солнечное излучение и длинноволновое встречное атмосферное излучение) и общим суммарным излучением снизу (коротковолновое отраженное излучение и длинноволновое излучение Земли).

Полученные значения регистрируются с помощью термпар, расположенных друг против друга. Выходной сигнал пропорционален чистому излучению и может быть интерпретирован как энергия излучения, поглощаемая земной поверхностью.

NR Lite выделяется своей компактной и легкой конструкцией и вместе с 40 см рукояткой может использоваться как портативное устройство.



Технические характеристики

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| • Диапазон измерений: | -200 ... +1500 Вт/м ² |
| • Чувствительность: | 10 мкВ/Вт/м ² |
| • Область спектра: | 0,2 ... 100 мкм |

Преимущества

- Компактная и легкая конструкция
- Большая область спектра
- Использование в качестве портативного устройства

Нетто радиометр CNR 4

М.05.04

CNR 4 состоит из двух пиранометров и пиргеометров, один из которых направлен вверх, а другой вниз. Вместе, они регистрируют энергетический баланс между коротковолновым и длинноволновым (инфракрасным) излучением и альбедо. CNR 4 является преемником известного CNR 1, со значительно улучшенными свойствами. CNR 4 является чрезвычайно легким и оснащен встроенным солнцезащитным козырьком, который уменьшает воздействие тепловых эффектов на измерения. Куполообразная форма верхнего пиргеометра обеспечивает значительно улучшенное измерение длинноволнового излучения. Дополнительное устройство вентиляции CNF 4 уникально и работает очень эффективно предотвращая накопление грязи, влаги, росы и инея на датчиках.

Преимущества

- Регистрация данных энергетического баланса между коротковолновым и длинноволновым излучением
- Дополнительное устройство вентиляции обеспечивает защиту от воздействия погоды



Технические характеристики

- | | |
|---------------------------------|--|
| • Количество выходных сигналов: | 4
- Входящее и отражающее коротковолновое излучение
- Вверх и вниз направленное длинноволновое излучение |
| • Чувствительность: | 7 ... 20 мкВ/Вт/м ² короткие волны
5 ... 10 мкВ/Вт/м ² короткие волны |
| • Область спектра: | 300 ... 800 нм короткие волны
4,5 ... 42 мкм длинные волны |

Экология



Место для заметок:



Влияние растительности на климат



На местный климат значительное влияние оказывает растительность, состояние которой в свою очередь сильно зависит от климатических условий места произрастания. Взаимное влияние климата и растительности друг на друга представляет большой интерес для экологических исследований, метеорологии, сельского и лесного хозяйств. В настоящее время имеются конкретные задачи по наблюдению и контролю за метеорологическими параметрами в лесном хозяйстве, где деревья представлены разнообразными видами, имеют разный размер, неравномерно распределены по территории и поэтому в различные сезоны года могут оказывать разное влияние на климат, вернее – микроклиматические особенности. Для достоверного определения степени влияния лесной растительности на климат используются как стандартные метеорологические методы измерения, так и инновационные, предоставляющие дополнительные данные.

Содержание

Коллектор опада	112
Коллектор для сбора осадков	112
Лоток для сбора осадков	113
Подвижная подкрановая конструкция крыши	113
Измеритель стволового количества осадков	114
Автономная метеостанция	114
PAR – система измерения количества освещенности SunScan	115

Коллектор опада

Э.01.01

При помощи коллектора опада можно собирать образцы падающих листьев, хвои, семян и т.п. На основе данных о количестве собранной биомассы и ее динамике в течение года делаются выводы о состоянии и процессах в лесной экосистеме. Химический анализ образцов опада содержит ценную информацию о балансе питательных веществ в вегетационный период в экосистеме.

UGT-коллектор опада имеет конусообразную форму с площадью сбора 500 мм x 500 мм и поверхностью дна 100 мм x 100 мм.

Коллектор изготовлен из атмосферостойкого алюминия и соединен по углам. Фальцы уплотнены силиконовой резиной. Такая конструкция делает коллектор опада стойким и прочным даже при падении веток.

Опорная рама коллектора, изготовленная из стальных уголков, позволяет облегчить его установку и зафиксировать правильное положение. Коллектор крепится двумя стержнями, забиваемыми в землю. Антикоррозионная окраска обеспечивает долговечность оборудования.



По желанию заказчика изготавливается съемный сетчатый фильтр для облегчения изъятия опада из коллектора.

Технические данные

- Площадь сбора: 500 x 500 мм
- Материал: алюминий

Преимущества

- прочность
- антикоррозионные свойства
- простота установки

Коллектор для сбора осадков

Э.01.02

Коллектор используется для регистрации осадков с целью последующего изучения полученного раствора в лаборатории. Контейнер и емкость сбора соединены между собой винтами. Резьбовое соединение имеет встроенный фильтр защиты со стеклянными шариками. Это позволяет предотвращать загрязнение механическими примесями раствора и испарение из емкости собранной воды, а также обеспечивает постоянство концентрации растворенных веществ в воде.

Коллектор изготовлен из полиэтилена высокой плотности. Входное отверстие обрамлено акриловым кольцом, чтобы обеспечить площадь входа в 100 см².



Преимущества

- Обеспечение репрезентативности и корректности сбора и анализа осадков

Как правило, осадки регистрируются на высоте 1 м над поверхностью земли в ПВХ-пьезометре (Ø 130 мм), на свободных концах которого установлены кольца для защиты от птиц. По запросу клиента возможна ярусная установка коллекторов.



Технические данные

- Площадь сбора: 100 см²
- Объем сбора: 2 литра
- Материал: Алюминий и полиэтилен

Лоток для сбора осадков

Э.01.03

Лоток для сбора осадков предназначен для измерения объема осадков, прошедших сквозь крону деревьев и являющихся основой для определения количества осадков достигающих поверхности почвы. В отличие от стандартных осадкомеров с выборочной измерительной системой, лоток позволяет интегрально регистрировать сумму осадков на большой площади, при этом учитывая неравномерность кроны деревьев. Лоток изготовлен из нержавеющей стали. Покупатель может выбрать размер и площадь сбора канавки. Для регистрации собранных осадков рекомендуется использовать откидной счетчик вместе со сборным баком.

При помощи такого регистратора данных, измерения могут проводиться непрерывно.



Преимущества

- Интегральная регистрация осадков на большой площади
- Также можете связаться с DVWK

Подвижная конструкция подкрановой крыши

Э.01.04

Данная, индивидуально подогнанная конструкция крыши управляется вручную или автоматически датчиками дождя и предназначена для целенаправленных программ орошения (например: тесты засухи) в лесах. Как показано на рисунке, стволы деревьев «встроены» в нее. Осадки, стекающие с кроны, по стволам деревьев накапливаются в резиновом вороте (см. также измерительный прибор количества осадков, идущих от кроны по стволу дерева UGT) и отводятся на крышу. Полученная, таким образом, дождевая вода может быть собрана и проанализирована, а также использована для программированного дождевания.

В зависимости от необходимости, 80-90% поверхности конструкции крыши является подвижной и используется в качестве направляющей обводки, покрытой прозрачной специальной фольгой, защищающей от ультрафиолетовых лучей. Остальные 10-20% поверхности постоянно закрыты. Благодаря особому дизайну конструкции, похожей на «крышу пагоды», в закрытом состоянии также возможен вертикальный и горизонтальный воздухообмен.

Микроклимат под крышей может быть нарушен лишь незначительно и такие проблемы, как, например, поражение плесенью, связанные с застоем воздуха, можно избежать. Конструкция крыши является модульной и может быть расширена от минимальных 2 м² до практически неограниченного размера.

В качестве материала используются алюминий, полиэтиленовая фольга, нержавеющая сталь, а также в меньших количествах разные синтетические материалы и оцинкованные детали. Чтобы исключить попадание цинка в почву, могут быть по запросу предложены специальные решения без использования оцинкованных деталей. Для мониторинга за испытательной площадкой, конструкция крыши может быть оснащена камерами.



Преимущества

- 80-90% конструкции крыши при необходимости можно открыть или закрыть
- Управляемый контроль подачи воды в исследуемую область
- Минимальное влияние других климатических факторов

Технические данные

- Площадь конструкции крыши
- Материал фольги конструкции крыши:
- Материал конструкции рамы:

2 ... ∞ м²

Полиэтиленовая фольга, защищающая от ультрафиолетовых лучей
Алюминий / нержавеющая сталь

Измеритель стволового количества осадков

Э.01.05

Количество осадков, стекающих по стволу дерева в почву, может составить значительную часть от общего объема дождевой воды под кронами деревьев. При помощи стволового осадкомера можно регистрировать химический состав воды и заносить данные в общую систему измерений.

В зависимости от формы дерева, к стволу прикрепляется резиновый ворот на высоте от 0,8 до 1,2 м над уровнем земли и уплотняется искусственной корой. Ворот принимает стекающую воду и направляет ее в сборный бак. При помощи промежуточного соединения со счетчиком, использующим электронный блок измерения и имеющим ЖК-дисплей, можно непосредственно определить объем стока.

При необходимости, откидной счетчик может быть подсоединен к UGT- регистратору данных. Сборный бак, откидной счетчик и блок измерения устанавливаются в устойчивый к перепадам температуры и влажности корпус рядом с деревом.



Технические данные

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| • Емкость сбора: | 0,25 ... 5 л |
| • Разрешение откидного счетчика: | 4 мл |
| • Область применения: | 0 ... 200 мл/мин |

Преимущества

- Высокая точность измерений
- Мониторинг стволовой доли осадков
- Автономная система

Лесная автономная метеостанция

Э.01.06

Данная метеостанция специально предназначена для регистрации климатических параметров, зависящих от растительности. При помощи регулируемой опоры ее можно настроить в соответствии с густотой лесной растительности или целенаправленно на определённый ярус.

Помимо климатических датчиков температуры, давления, скорости ветра и солнечной радиации, она может быть дополнительно оснащена гидрологическими датчиками. Сменный аккумулятор позволяет в затенённых лесных районах иметь доступ к независимому от сети электропитанию. Данные со всех датчиков записываются регистратором данных.

Технические данные

- | | |
|--------------------------------|--|
| • Датчик осадков: | 200 см ³ (согласно ВМО)
Разрешение - 0,1 мм |
| • Датчик солнечного излучения: | 0 ... 1400 Вт/м ²
Область спектра 0,3 ... 60 мкм |
| • Датчик скорости ветра: | 0 ... 75 м/сек |
| • Датчик влажности воздуха: | 0 ... 100% относительная влажн. +/-4% |
| • Датчик температуры Pt 100: | -30 ... +70 °C
Разрешение - 0,1 °C |



Преимущества

- Настраивается относительно растительного покрова

Актинометр ФАР SunScan

Э.01.07

Процессы фотосинтеза и накопление биомассы сильно зависят от инсоляции (прямой солнечной радиации). Поэтому данные ФАР (фотосинтетической активной радиации, PAR - photosynthetic active radiation) имеют важное значение при расчете идеальных условий освещения, чтобы получить максимальную продуктивность. Система SunScan предоставляет эти данные и великолепно подходит для измерения и анализа ФАР в лесном пологом растительности. В комплект SunScan входит сам актинометр, модуль сбора данных и программное обеспечение. В дополнение к имеющемуся регистрационному устройству, есть возможность приобрести зонд падения света отдельно. Он имеет длину 1 м и снабжен 64 сенсорами ФАР, которые считывают данные при каждом измерении.



1 Датчик падения света с ручным модулем и внешним сенсором PAR на телескопическом штативе

Подключение к модулю сбора данных осуществляется через устройство RS232. С помощью кнопки управления, расположенной на рукоятке зонда измерения выполняются быстро и точно. Модуль сбора данных позволяет запрограммировать зонд на проведение измерений в автоматическом режиме с интервалом от 1 секунды до 24 часов. Модуль позволяет считывать полученные данные и рассчитывать средний уровень освещенности каждого сенсора. Каждое значение остается в памяти, что позволяет впоследствии провести более тщательный анализ PAR (ФАР). Исходные данные вместе с производными функциями (светопроницаемость) могут быть зафиксированы, сохранены и представлены.

Далее, можно рассчитать средние величины групп полученных значений. При этом доступны различные форматы отображения на приборах и хранения на жестком диске. Модуль сбора данных представляет собой легкий ручной компьютер со съемной картой памяти. Прилагаемая карта памяти имеет объем хранения 256 кБ, что позволяет записывать на нее около 2000 измеренных значений. Альтернативно, в качестве модуля хранения данных может использоваться ноутбук, который подключается через устройство RS232 к датчику падения света. С помощью прилагаемого программного обеспечения SunData для программирования, вывода данных на экран и их анализа

Преимущества

- Простота в использовании
- Распределение сенсоров на 1 м
- Анализ данных непосредственно на месте

могут быть использованы все функции и опции модуля сбора данных. Также имеется внешний сенсор ФАР для измерения параметров фотосинтетической активной радиации под лесным пологом, а также прямого и рассеянного света. Максимальное значение 2500 мкмоль/(м²сек). Сенсор использует фотодиоды, он позволяет рассчитывать прямую и рассеянную компоненты инсоляции. Это устраняет необходимость в регулировке противосолнечного экрана, которая необходима в использовании обычных датчиков света. Для упрощения размещения внешнего сенсора доступен телескопический штатив.

Технические данные

• Диапазон измерений:	0 ... 2500 мкмоль/(м ² с)
• Точность измерения:	< ±3 мкмоль/(м ² с)
• Диапазон измерений (ФАР):	400 ... 700 Нм
• Электропитание:	Щелочной аккумулятор
• Дополнительные устройства:	RS232



Дендрометр



Представленные здесь дендрометры используются для определения объема, радиуса или диаметра стволов растений. При этом, вопреки значению самого названия (древомер), измерять им можно не только деревья. Современные дендрометры становятся меньше, легче и точнее, открывая при этом новые возможности для применения. В сельском хозяйстве для замера технических культур, овощей и фруктов используются специальные дендрометры. Электронные дендрометры в сочетании с регистраторами данных позволяют вести непрерывный учет развития растений на протяжении дней, месяцев и лет, что способствует подробной оценке динамики роста и развития, а также их зависимости от факторов окружающей среды.



Содержание

Ручной ленточный дендрометр DB20	118
Дендрометр радиуса DR	118
Регистрирующий ленточный дендрометр DRL26	119
Дендрометр малого диаметра DD-S	120
Дендрометр большого диаметра DD-L.	120
Дендрометр обхвата DC1	121
Дендрометр обхвата DC2	121
Дендрометр фруктов DF	122
Вертикальный дендрометр DV	122

Ручной ленточный дендрометр DB20

Э.02.01

Ручные ленточные дендрометры часто используются в лесном хозяйстве, научных исследованиях и в коммерческих целях. Они представляют собой надежное и экономичное средство для точного измерения и мониторинга темпов роста деревьев. При этом, в частности, в лесном хозяйстве темпы роста деревьев являются важным показателем оценки их состояния и прогнозов развития лесных экосистем. Кроме того, полученные данные темпов роста ствола деревьев можно комбинировать с другими показателями, например, изучая зависимость роста деревьев от потребления воды и т.п.

Ленточный дендрометр DB20 состоит из фиксированной и скользящей шкал, которые закрепляются пружинами. Данный дендрометр легко настраивается на определенный диаметр ствола дерева и фиксируется пружиной. Рост дерева может быть определен, по увеличению его диаметра по шкале с точностью 0,1 мм.



Технические данные

• Диапазон измерений диаметра ствола дерева:	8 ... ∞ см
• Точность измерения:	0,1 мм
• Ширина ленты:	12 мм
• Сила натяжения:	5 ... 15 ньютонов

Преимущества

- Низкая стоимость
- Нет ограничений при измерении диаметра ствола
- Возможность повторного использования с новой лентой
- Точная шкала с лазерным делением

Дендрометр радиуса DR

Э.02.02

Данный датчик предназначен для регистрации роста ствола дерева. Он отличается тем, что устанавливается стационарно на дереве путем фиксации двумя винтами к сердцевине дерева и таким образом измеряет радиальный рост от сердцевины дерева.

Данный датчик гарантирует высокую точность при долгосрочных измерениях и обеспечивает стабильную фиксацию прибора на дереве.

В зоне замера возникает сопротивление, лишь незначительно затрудняющее радиальный рост дерева. Повреждение дерева во время сверления сводится к минимуму благодаря использованию древесной смолы. Запись данных производится путем подключения прибора к внешнему регистратору данных.

Преимущества

- Стабильная фиксация с защитой от ветра, снега, падающих веток и фруктов
- Долговременная стабильность снижает расходы на техническое обслуживание и персонал
- Незначительное давление на точку замера

Он может быть подключен к уже имеющимся регистраторам данных, в дополнение к существующим измерениям. Как правило, дендрометр нужного радиуса поставляется вместе с



2 м кабелем. Удлинитель прилагается по запросу клиента.

Технические данные

• Диапазон измерений диаметра ствола дерева:	8 ... ∞ см
• Разрешение:	бесконечно малое
• Диапазон измерений датчика:	11 мм
• Точность измерений:	±2 мкм (с записью в 12 бит)

Регистрирующий ленточный дендрометр DRL26

Э.02.03

Исследование водного баланса дерева в целом теперь можно выполнить проще и точнее. Регистрирующий ленточный дендрометр имеет свой регистратор данных. Благодаря встроенной литиевой батарее, дендрометру не требуется, внешних аккумуляторов и солнечных батарей для питания регистратора. Дендрометр можно фиксировать на дереве без дополнительного оборудования.



Дендрометр позволяет проводить индивидуальные измерения различных деревьев, отобранных для исследования, при этом не требуется подсоединение к центральному регистратору. Таким образом, становится легче проводить исследования на большей площади, сравнивая различные возрастные группы деревьев и скорость их роста.

Дендрометр DRL26 является надежным и доступным прибором для точного измерения и проведения мониторинга темпов роста деревьев.

Регистрация изменения диаметра ствола с точностью до 0,001 мм позволяет наблюдать суточные

Технические данные

• Диапазон измерений диаметра ствола дерева:	8 ... ∞ см
• Разрешение:	Плавно регулируемо
• Ширина ленты:	12 мм
• Сила натяжения:	5 ... 15 Н

колебания диаметра ствола, как реакцию на кратковременные микроклиматические изменения в дополнение к динамике долгосрочного роста.

Полученные данные суточных колебаний диаметра ствола можно объединить с результатами оценки потоков воды или растворенных веществ в стволе дерева, чтобы на основе понимания закономерностей транспорта веществ в растении, определить оптимальные для роста и развития растения потребности в воде.

DRL26 является безопасной для растений системой измерения с датчиком вращения для непрерывного измерения диаметра ствола и роста деревьев.

Встроенная карта памяти в регистраторе данных вмещает до 50.000 измеряемых значений. Запись данных с интервалом 1 раз в час позволяет сохранить измерения в течение 4 лет. Встроенная литиевая батарея обеспечивает прибор электроэнергией в течение 5 лет. Регистратор изолирован и, таким образом, не наносит ущерб окружающей среде. Обмен данных осуществляется через инфракрасное устройство. Хорошо продуманная система MS Windows на основе пакета программного обеспечения позволяет настраивать регистратор, а также проводить статистическую обработку данных.

Преимущества

- Автономный прибор без необходимости подсоединения к центральному регистратору
- Длительные ряды наблюдений:
- Отсутствие ограничений по диаметру ствола дерева

Дендрометр малого диаметра DD-S

Э.02.04

Дендрометр малого диаметра DD-S специально разработан для сельскохозяйственных культур, небольших деревьев или отдельных веток. Он предназначен для растений с диаметром ствола (побегов) не более 5 см. Благодаря запатентованному методу крепления, растению не приходится держать его. Дендрометр позволяет получать точные и стабильные данные диаметров даже у совсем мелких растений. Измерительная система работает, не нанося ущерб растению, и оказывает лишь незначительное давление в зоне замера. DD-S поставляется с кабелем длиной 2 м или, по желанию клиента, с кабелем любой длины.

Преимущества

- Оптimalен для небольших деревьев и сельскохозяйственных культур
- Растению не нужно держать дендрометр
- Возможен заказ по размеру растения

Показания записываются на внешний регистратор. При установке нового датчика дополнительно к уже существующим точкам измерений его можно подключить к находящемуся там регистратору данных.



Технические данные

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • Диапазон измерений диаметра ствола дерева: | 0 ... 5 см
(по запросу > 5 см) |
| • Разрешение: | Бесконечно малое |
| • Диапазон измерений датчика: | 11 мм |
| • Точность: | ±2 мкм (с записью в 12 бит) |

Дендрометр большого диаметра DD-L

Э.02.05

Датчик устанавливается на растении по запатентованной технике крепления. Он прочно фиксируется на растении, не оказывая сильного давления на точку замера. Эта модель предназначена для растений с диаметром побегов от 3 до 30 см для точного определения изменений их диаметра. DD-L поставляется с кабелем 2 м или, по желанию клиента, с кабелем любой длины, и для разных диаметров растений. Данные записываются на внешний регистратор. На уже существующих измерительных местах прибор можно подключить к находящемуся там регистратору данных.

Преимущества

- Прочная фиксация, обеспечивающая устойчивость к ветру, снегу, падающим веткам и фруктам
- Возможен заказ по размеру исследуемого дерева
- Незначительное давление на точку замера



Технические данные

- | | |
|--|------------------------------------|
| • Диапазон измерений диаметра ствола дерева: | 3 ... 30 см
(по запросу > 5 см) |
| • Разрешение: | Бесконечно малое |
| • Диапазон измерений датчика: | 11 мм |
| • Точность: | ±2 мкм (с записью в 12 бит) |

Дендрометр обхвата DC1

Э.02.06

Дендрометр обхвата DC1 является простой, недорогой альтернативой для ведения учета изменений диаметра дерева. Датчик замеряет натяжение тугого металлического провода, обмотанного вокруг ствола дерева. Красные трубочки уменьшают силу трения между проводом и корой дерева и, таким образом, ограничивают давление на точку замера. Любое изменение обхвата ствола фиксируется металлическим проводом и передается на датчик давления. Измерительные системы DC1 работают без сбоев,

являются доступными, простыми в установке и подходят для разных диаметров. Полученные данные деревьев различных диаметров, как правило, не сопоставимы, так как давление провода на дерево зависит от касательной тяги размера дерева. Главное преимущество дендрометра обхвата состоит в том, что с его помощью можно напрямую определить обхват дерева.

DC1 поставляется с кабелем 2 м и металлическим проводом 1 м или, по желанию клиента любой длины. Данные записываются на



внешний регистратор. На уже существующих местах измерений прибор можно подключить к находящемуся там регистратору данных.

Технические данные

- | | |
|--|-----------------------------|
| • Диапазон измерений диаметра ствола дерева: | 5 ... 30 см |
| • Разрешение: | Бесконечно малое |
| • Диапазон измерений датчика: | 11 мм |
| • Точность: | ±2 мкм (с записью в 12 бит) |

Преимущества

- Полученные данные характеризуют обхват дерева
- Прочная фиксация, обеспечивающая устойчивость к ветру, снегу, падающим веткам и фруктам
- Простота в установке

Дендрометр обхвата DC2

Э.02.07

DC2 является улучшенной версией DC1 для проведения точных измерений обхвата ствола дерева. Замер производится по силе натяжения металлического провода, обмотанного вокруг ствола дерева. Синие трубочки уменьшают силу трения между проводом и корой дерева и, таким образом, ограничивают давление на точку замера. Для равномерно круглых деревьев, полученные данные могут быть непосредственно преобразованы в программе Excel. Датчик давления крепится отдельно и не должен удерживаться стальным проводом.

Благодаря особой технике крепления, давление на дерево не зависит от его размера. Таким образом, данные, полученные с помощью DC2, сопоставимы независимо от размеров деревьев. Даже для очень больших деревьев данный дендрометр позволяет производить качественные измерения, так как сила натяжения провода регулируется автоматически. DC2 поставляется с кабелем 2 м и металлическим проводом 1 м или, по желанию клиента, любой длины. Данные записываются на внешний регистратор. На уже



существующих местах измерений прибор можно подключить к находящемуся там регистратору данных.

Технические данные

- | | |
|--|-----------------------------|
| • Диапазон измерений диаметра ствола дерева: | 5 ... ∞ см |
| • Разрешение: | Бесконечно малое |
| • Диапазон измерений датчика: | 15 мм |
| • Точность: | ±2 мкм (с записью в 12 бит) |

Преимущества

- Отсутствие ограничений по диаметру ствола дерева
- Сопоставимость данных деревьев различных размеров
- Прочная фиксация, обеспечивающая устойчивость к ветру, снегу, падающим веткам и фруктам
- Простота в установке и регулировке

Дендрометр фруктов и овощей DF

Э.02.08

Дендрометр фруктов и овощей является специальной версией дендрометра для исследования круглых и сферических объектов. Он точно определяет изменения в диаметре объектов до 11 см. По запросу клиента, могут быть изготовлены дополнительные измерительные рамки для отдельных фруктов. Благодаря запатентованному методу крепления, исследуемый объект стабильно фиксируется. При этом, плод подвергается лишь незначительному давлению, которое не сказывается на его росте. Для очень мягких фруктов и овощей, таких как спелые помидоры или персики дендрометр DF не подходит.

Для подключения к внешнему регистратору данных, дендрометр поставляется вместе с кабелем 2 м.

По желанию клиента возможна поставка кабеля любой длины.

Преимущества

- Фрукт и овощ не испытывает на себе вес дендрометра
- Минимальная нагрузка на объект исследования
- Минимальное давление на точку замера
- Заказ по размеру плода



Технические данные

- | | |
|--|----------------------------------|
| • Диапазон измерений $\varnothing$ размера фрукта: | 0 ... 11 см |
| • Разрешение: | Бесконечно малое |
| • Диапазон измерений датчика: | 15 мм |
| • Точность: | ± 2 мкм (с записью в 12 бит) |

Вертикальный дендрометр DV

Э.02.09

Вертикальный дендрометр разработан для регистрации вертикальных изменений (не роста!) деревьев. Длина ствола дерева может изменяться в зависимости от водного, ветрового режимов или искривления побега. Оценка вертикального изменения ствола полезна для анализа водного режима, механической нагрузки / стабильности и направления роста дерева. Как правило, необходимы измерения с 3 сторон при использовании 3 вертикальных дендрометров для регистрации различных факторов по отдельности. DV поставляется с кабелем 2 м и специальным проводом 1 м для измерения на каждый метр ствола. По желанию клиента, возможны кабель и провод любой длины.

Для сохранения данных используется внешний регистратор. На уже существующих местах измерений прибор можно подключить к находящемуся там регистратору данных.

Преимущества

- Возможность наблюдения вертикальными изменениями дерева
- Прочная фиксация, обеспечивающая устойчивость к ветру, снегу, падающим веткам и фруктам



Технические данные

- | | |
|--|----------------------------------|
| • Подходит для диаметра ствола дерева: | 8 ... ∞ см |
| • Разрешение: | Бесконечно малое |
| • Точность: | ± 2 мкм (с записью в 12 бит) |



Поток питательных веществ и водный потенциал

Водный баланс экосистемы во многом определяется содержанием влаги в составляющих её растениях. В свою очередь, потребление воды и влагосодержание в растениях зависит от многих факторов окружающей среды. Следовательно, понимание данных взаимосвязанных процессов является основой для изучения водного баланса и физиологии растений.



Датчики потока ксилемы способны регистрировать передачу воды в стволах и ветвях деревьев. При этом, благодаря современным технологиям и методам, вмешательство в естественные процессы, происходящие в растениях, является незначительным или крайне малым. Водный потенциал растений, как на деревянистых местах, так и на образцах листьев, можно установить при помощи психрометров.



Содержание

Стволовой психрометр	124
Барокамера.	125
Датчик потока ксилемы SF	125
Датчик потока ксилемы HFD	126
Датчик потока ксилемы SFM-1	127



Стволовой психрометр

Э.03.01

Стволовые психрометры используются для определения водного потенциала растений.

По сравнению с листовыми психрометрами, их преимущество состоит в простоте установки. Благодаря этому, нарушения в энергетическом балансе растения сводятся к минимуму, что в итоге повышает точность измерений. Стволовой психрометр состоит из двух спаянных и параллельно соединенных хромель-константовых термодпар, которые находятся в хромированной латунной камере, представляющей собой теплоизолирующую форму. Первая термодпара находится в прямом контакте с образцом ствола дерева, в то время как вторая измеряет температуру воздуха в камере и служит в качестве влажного термoeлемента. Для температурной компенсации, внутри корпуса камеры, имеется третий припаянный медно-никелевый термoelement, служащий для определения температуры. Все измеряемые значения температуры используются для вычисления водного потенциала растений.



Стволовой психрометр фиксируется скобой на дереве. Данные скобы могут быть двух размеров до 2 см и до 5,5 см в диаметре. С помощью специального приспособления психрометр может крепиться к более толстым стволам. Измерения могут проходить в режиме психрометрии (при использовании влажного термометра) или гигрометрии (используя точку росы). При этом, благодаря автоматической поправке температурного градиента внутри измерительной камеры, данный способ измерения позволяет проводить точные и воспроизводимые замеры водного баланса растений. При хорошей теплоизоляции, время самонастройки может быть уменьшено до 60 секунд.



Это делает прибор быстрым и надежным устройством. Каждый психрометр имеет интерфейс интеллектуальных датчиков, который преобразует полученный сигнал в микровольтах в показатель водного потенциала растения. Встроенный микропроцессор сохраняет выбранную калибровку и частоту измерений, и автоматически настраивает напряжение возбуждения и термоэлектрическое охлаждение, делая ненужным трудное программирование датчика. Использование стволового психрометра совместно с ICT Smart Logger удобно и экономически выгодно для разнообразных исследовательских целей.

Технические данные

• Разрешение:	0,01 МПа
• Диапазон измерений:	-0,1 МПа ... - 10МПа
• Время самонастройки:	60 с
• Точность:	± 0,1 МПа

Преимущества

- Точное определение водного потенциала растения
- Автономная система Plug & Play

Консоль для измерения водного потенциала растения (Камера Шоландера)

Э.03.02

Камера Шоландера является системой для определения водного потенциала растений при давлениях до 40 бар. Лист растения или небольшая ветвь подвергается воздействию атмосферного давления в специальном держателе образца. Давление увеличивается до тех пор, пока влага растения не выйдет через надрез в стебле или листе.

Данное равновесное давление является величиной отрицательного давления воды в растении в момент измерения.

В комплект входят:

- Держатель образца и дополнительное оборудование
- Манометр до 40 бар регулируемый компрессор
- Баллон со сжатым газом



Технические данные

- Подходит для веток/листьев: $\varnothing 0 \dots 6 \text{ мм}$
- Диапазон измерений: $0 \dots 40 \text{ бар}$

Преимущества

- Легкое, быстрое и надежное определение водного потенциала растений

Камера Шоландера также доступна в виде портативной версии для использования в полевых условиях. Держатель образцов, манометр и дополнительное оборудование находятся в кейсе. Вместо компрессора используется портативный баллон со сжатым газом для создания нужного давления в держателе образцов.

В комплект входят:

- Кейс с держателем образцов и дополнительным оборудованием
- Манометр до 40 бар
- Портативный баллон со сжатым газом



Датчик потока ксилемы SF

Э.03.03

Датчик SF используется для непрерывного измерения движения воды в деревьях и работает по принципу Гранье. При этом, измеряется разность температур между двумя иглами, расположенными друг над другом, верхняя из которых постоянно снабжается энергией (нагревается). Используя эмпирическую формулу, разность температур можно преобразовать в водный поток.

В зависимости от требуемой точности предлагаются две модели:

- SF-G, классический датчик Гранье с 2 иглами
- SF-L, улучшенный датчик Гранье с 4 иглами и более высокой точностью

Для оптимальной адаптации к размеру дерева имеются иглы 3-х разных длин. Подача энергии для верхней иглы может обеспечиваться электроэнергией от CCS одновременно для 3 датчиков. Данные измерений записываются на внешний регистратор. Датчики поставляются с кабелем 5 м, защитным колпачком и алюминиевой трубкой. По запросу клиента длина кабеля может быть увеличена до 20 м.



Преимущества

- Используется для деревьев с диаметром ствола свыше 2 см.
- Датчик может быть использован многократно

Технические данные

	SF-G	SF-L
• Подходит для деревьев диаметром:	2 ... ∞ см	15 ... ∞ см
• Размеры иглы:	$\varnothing$: 1,5 мм Дл: 33, 43, 63 мм	$\varnothing$: 1,5 мм Дл: 33, 43, 63 мм

Техника Heat Field Deformation (HFD) (деформация теплового поля) идеально подходит для измерения радиальных водных потоков внутри стебля растения (в ксилеме). С помощью данной техники измерений может быть создана гидравлическая «карта» строения дерева. Сенсорная технология HFD дает возможность точно определять количественные характеристики потока воды (высокий, низкий и даже отрицательный). Результаты, полученные в HFD дополняют измерения SFM-1.

Техника HFD представляет собой термодинамический метод, основанный на измерении температурных градиентов в осевом и касательном направлениях внутри заболони относительно линейного источника тепла.

Тепловая игла постоянно нагревается при постоянной мощности 50 мА. Таким образом, образуется тепловое поле эллиптической формы. Чем сильнее текущий поток сока, тем отчетливей регистрируется формирование поля. Симметричная разность температур используется для измерения двунаправленного потока жидкости в случае очень низких объемов потоков; средние и высокие потоки ксилемы определяются, используя ассиметричную разность температур.

Датчик HFD состоит из трех измерительных игл, одна из которых - тепловая. Они подсоединены к 24 битному цифровому микропроцессору через Smart Interface.



Датчик совместим только с SL5 Smart Logger, на котором хранятся данные dT Symmetric (dTsym) и dT Asymmetric (dTas) для каждой радиальной точки замера всех измерительных игл в °C.

Каждый датчик HFD имеет регулятор напряжения для точного контроля напряжения нагрева от 0 до 12 В с шагом 0,01 В. Напряжение можно регулировать независимо от других датчиков для обеспечения полной свободы в проектировании эксперимента. При этом, его можно настроить прямо в меню «Setup» с помощью кабеля или дистанционно через беспроводную связь.

На датчике HFD, по всей длине каждой иглы расположены до 8 точек замера. На все три иглы приходится до 24 точек замера в целом. Через меню «Setup» пользователь сам может настроить количество используемых точек замера от 1 до 8 для каждой иглы сенсора. Данные измерений сохраняются в градусах Цельсия и загружаются в виде файлов ASCII, которые импортируются в программное обеспечение HFD.



Преимущества

- Надежный учет потока при очень низких и даже отрицательных количествах
- Автономная система Plug & Play
- Измерение радиально проходящих потоков сока

Данная процедура позволяет автоматически распознавать количество установленных точек замера каждой иглы и вычислять значение параметра K до того, как из необработанных температурных данных получатся значения потоков ксилемы. Программное обеспечение HFD-TOOL является модульным инструментом и может быть расширено путем добавления дополнительных модулей (например: модуль SFM-1). Это позволяет работать с данными SFM-1, которые сохраняются на одном регистраторе, вместе с данными HFD и, в последствии, проводить синхронный анализ и сравнения.

Технические данные

- | | |
|---------------------------------------|---|
| • Применяется для деревьев диаметром: | 10 ... ∞ см |
| • Разрешение: | 0,002 °C |
| • Диапазон измерений: | -10 ... 100 см ³ см ² / ч |

Датчик потока ксилемы SFM-1

Э.03.05

Метод «Heat Ratio» (SFM-1) является модификацией метода «Compensation Heat Pulse» (CHPM). Преимущество заключается в том, что метод SFM-1 способен работать с очень низкими и даже отрицательными потоками сока. С помощью этого метода можно регистрировать потоки сока в ксилеме стволов, стеблей и корней различных растений при разных экологических условиях вплоть до засухи.

Индикатором данного термометрического метода для регистрации потоков сока в ткани ксилемы служит импульс тепла. По разнице импульсов при передаче тепла к двум симметрично расположенным датчикам температуры, можно высчитать количество и направление потока сока.

Датчик состоит из трех 35 миллиметровых игл, которые подсоединены к 16-битному микропроцессору. Верхние и нижние зонды содержат каждый по два термистора. Третий зонд расположен центрально и представляет собой линейный источник тепла по всей своей длине, который создает равномерный тепловой импульс вдоль заболони.

Встроенный микропроцессор является центральным элементом датчика, способного работать в автономном режиме Plug&Play. Данный микропроцессор контролирует все настройки и расчеты датчика, преобразуя аналоговые сигналы в калиброванные значения и выводит их на экран через последовательный интерфейс. Переменные величины, такие как интервал теплового импульса, затраты энергии, расстояние между зондами и частота измерений записываются в память устройства.



Преимущества

- Надежный учет потока при очень низких и даже отрицательных объемах
- Автономная система Plug & Play
- Отсутствие необходимости в дополнительной изоляции

Технические данные

- | | |
|--|---|
| • Применим для деревьев с диаметром ствола : | 1 ... ∞ см |
| • Разрешение: | 0,01 см ³ см ² / ч |
| • Диапазон измерений: | -10 ... +60 см ³ см ² / ч |
| • Точность: | 0,5 см ³ см ² / ч |

По желанию клиента доступно специальное программное обеспечение, которое способствует оптимизации анализа данных. Вместе с регистратором SL5 датчик SFM-1 предоставляет данные полного отчета измерений с подробной информацией и всеми переменными, которые требуются для расчета скорости и объема потока сока.



Физиология листьев



Состояние растения и его реакция на условия окружающей среды чаще всего проявляются на листьях, однако нередко такое проявление может обнаруживаться только через длительный промежуток времени. Любые отклонения от нормального состояния можно своевременно установить по следующим показателям: содержание хлорофилла в листьях, проводимость устьиц, содержание CO_2 и парциальное давление кислорода. Полученные данные используются не только для определения текущего состояния растения, но также могут быть использованы в качестве основы для оптимизации сельскохозяйственного производства и повышения урожайности.



Содержание

Система измерения фотосинтеза LCI-SD	130
Расширенная система измерения фотосинтеза LCpro-SD	131
Порометр - AP4	132
MINI-PAM	133
JUNIOR-PAM	134
PAM-2500	135
Измеритель хлорофилла SPAD-502Plus	136
PlantVital®5000	137

LCi является компактной системой измерения параметров фотосинтеза. Измерение проходит с помощью разработанного, миниатюрного инфракрасного газоанализатора (IRGA), в камеру которого помещается лист. Благодаря данной камере осуществляется точное и надежное измерение CO_2 и водяного пара для различных видов растений. LCI является простой в эксплуатации системой. Для нее не нужен внешний носитель с большим объемом памяти, так как применяется новое буферное приложение, которое автоматически уравнивает колебания концентрации CO_2 в окружающей среде.



Все измерения CO_2 автоматически корректируются с учетом атмосферного давления и температуры.

Прибор обслуживается с помощью панели управления, которая имеет клавиши, большой ЖК-дисплей и ряд простых в использовании программ меню, которые позволяют пользователю получить доступ к разным параметрам. Данные измерений записываются на легко заменяемые SD карты памяти. Сигнал к началу измерений может идти как с панели управления, так и путем нажатия на клавишу камеры.

Записанные данные могут быть загружены в компьютер через USB или напрямую через SD карту памяти. Формат данных совместим со стандартными программами обработки электронных таблиц. Помимо стандартной модели камеры (широкая) имеются также модели для измерения более узких и мелких листьев, хвои, мелкой травы, целых растений, фруктов, а также газообмена почвы.



В комплект входят:

- 1 Панель управления
- 1 Сменная камера для листьев (широкая, узкая - для измерения хвои, почвы, целых растений, фруктов)
- 1 Сумка
- 1 Воздушный зонд
- 1 Зарядное устройство
- Комплект запасных частей и необходимых химикатов

Технические данные

• Диапазон измерения CO_2 :	0 ... 2000 мд
• Диапазон измерения H_2O :	0 ... 75 мбар
• Диапазон измерения PAR:	0 - 3000 мкмоль/м ² с
• Диапазон измерения температуры:	-5 ... 50 °C
• Размеры:	Панель: 240 x 125 x 140 мм Камера листьев: 300 x 80 x 75 мм
• Вес:	Панель: 2,4 кг Камера листьев: 0,6 кг

Преимущества

- Небольшой вес, компактность; удобность для использования в полевых условиях
- Сменная камера для различных объектов
- Время работы аккумулятора 10 часов
- Графический дисплей
- Невысокая стоимость и эффективность

Расширенная система измерения фотосинтеза LCpro-SD

Э.04.02

LCpro-SD является небольшой, легкой и недорогой системой для измерения фотосинтеза. Данная система обеспечивает полный автоматический контроль условий окружающей среды внутри камеры для листьев и не зависит внешней среды.

LCpro-SD весит всего 4 кг и по сравнению с другими традиционными системами с контролем микроклимата, в два раза легче.

Панель управления LCpro-SD очень компактна и имеет практически неограниченный объем для хранения данных. Кроме того, она обеспечивает полный контроль настроек системы под конкретные задачи пользователя.

Для адаптации к условиям эксперимента имеется ряд сменных насадок. Их можно легко менять во время эксперимента (например: на открытом воздухе). Сопротивление пограничного слоя и градиент концентраций сведены к минимуму, независимо от используемой измерительной насадки. Конструкционный материал измерительной камеры тщательно подобран для того, чтобы обеспечить минимальное взаимодействие между H_2O и CO_2 . Чтобы повысить устойчивость к царапинам, все окна покрыты защитным слоем. Каждая измерительная камера (широкая, узкая и специальная для хвойных деревьев) имеет индивидуальный источник света из красных или синих светодиодов. Источник света предназначенный для PAR (ФАР) высокой интенсивности и равномерного спектра при низких тепловых потерях. Все данные, расчеты и графики, характеризующие фотосинтез, и полученные в режиме реального времени отображаются на большом ЖК-дисплее высокого разрешения. В дополнение к классическим расчетам, касающимся фотосинтеза и транспирации растений, LCpro-SD предоставляет также данные о газообмене почвы, включая NCER при использовании измерительной камеры для почвы. Данные записываются на легко заменяемые SD карты памяти. Записанные данные могут быть загружены в компьютер через USB или напрямую через SD карту памяти.



Преимущества

- Малый вес, компактность; удобно для использования в полевых условиях
- Полностью программируемая система управления микроклиматом в камере измерения
- Анализатор газа расположен на рукоятке камеры для листьев
- Время работы аккумулятора 16 часов
- Большой выбор камер
- Графический дисплей
- Невысокая стоимость и эффективность

Технические данные

- | | |
|-----------------------------------|--|
| • Диапазон измерения CO_2 : | 0 ... 3000 дм |
| • Диапазон измерения H_2O : | 0 ... 75 мбар |
| • Диапазон измерения PAR: | 0 - 3000 мкмоль/м ² с |
| • Диапазон измерения температуры: | -5 ... 50 °C |
| • Размеры: | Панель: 230 x 110 x 170 мм
Камера листьев: 300 x 80 x 75 мм |
| • Вес: | Панель: 4,5 кг
Камера листьев: 0,8 кг |

Размер устьиц – определяющий фактор диффузионной проницаемости поверхности листа, которое регулирует потерю воды и поглощение CO_2 во время фотосинтеза. Измерение диффузионной проницаемости устьиц является важным показателем водного баланса растений и дает ценную информацию о росте растений и их адаптации к конкретным условиям окружающей среды.

AP4 измеряет диффузионную проводимость путем сравнения процента влаги в небольшой камере со значениями, полученными на калибровочной панели. Данный прибор содержит 6 режимов диффузионной проницаемости, которые точно определяются с помощью анализа FEM.

Для проведения точных измерений при использовании других порометров и систем газового анализа требуется больше времени, в особенности, при проведении лабораторных исследований и калибровке, которые делают использование прибора в полевых условиях практически невозможным.

В отличие от них в AP4 используется простая и непосредственная калибровка, основанная на использовании сертифицированного физического стандарта. Специальная камера для листьев сводит к минимуму нагрузку на лист и, таким образом, препятствует нежелательному закрытию устьица. Кроме того, легкая и эргономичная измерительная головка, большой ЖК-дисплей и полноценная клавиатура QWERTY обеспечивают оптимальное использование и применение устройства в разных условиях.



Преимущества

- Прямой вывод информации о проницаемости и сопротивлении устьиц
- Простая калибровка в полевых условиях
- Минимальная нагрузка на лист во время проведения измерений
- Премированный пользовательский интерфейс

Технические данные

• Диапазон измерений проводимости:	5 ... 1200 ммоль/м ² с
• Диапазон измерений проводимости:	0,25 ... 30 мм/с
• Диапазон измерений сопротивляемости:	0,2 ... 40 с/см
• Диапазон измерений RH:	0 ... 100 %
• Диапазон измерений температуры в измерительной комнате:	-5 ... 55 °C
• Диапазон измерений температуры листа:	5 ... 55 °C
• Диапазон измерений PAR:	0 ... 2500 мкмоль/м ² с
• Диапазон измерений давления:	600 ... 1200 гПа

MINI-PAM

Э.04.04

MINI-PAM - надежный флуориметр для измерения концентрации хлорофилла. Предназначен для рутинных исследований, снабжен встроенным компьютером, которым можно управлять при помощи клавиатуры. Возможно его подключение к внешнему компьютеру. Прибор снабжен фотосистемой II, которая оптимизирована для измерений фотохимического усвоения излучения. При использовании флуориметра MINI-PAM совместно с камерой для листьев 2030-B, можно измерить плотность потока фотосинтетических квантов падающих на лист. При помощи полученных измерений и фотохимической эффективности фотосистемы II, можно определить фотосинтетический процент переноса электронов.

Внутренний светодиодный источник красного света с максимальной эмиссии λ 650 нм при в то время как синий с λ 570 нм. Дополнительно, у прибора имеется галогенная лампа (8 В/20 Вт) с максимальной плотностью потока фотонов



в $6000 \text{ мкмоль/м}^2\text{с}$ в режиме непрерывной работы и 18000 мкмоль/м^2 в моменты насыщения. Флуоресценция измеряется фотодиодом. Аккумулятор (12 В/ 2 Ач) обеспечивает необходимый запас энергией при работе в полевых условиях. Кроме того доступны камера листьев 2030-B с микроквантовым сенсором для измерения действующего фотонного потока при фотосинтезе; термopapa Ni-Cr-Ni, для определения температуры листа; кювета с мешалкой для измерения суспензии; а также зажимы для темных листьев, для измерения значений F_m и F_0 при дневном свете.

В комплект входят:

- 1 флуориметр с волоконной оптикой MINI-PAM/F (эффективный оптический диаметр 5.5 мм)
- 1 программное обеспечение WinControl-3 Professional
- 1 информационный кабель RS232
- 1 адаптеры RS232/USB
- 1 зарядное устройство

MINI-PAM/L

- 1 контейнер из прочного синтетического материала
- 1 листовой зажим 60° (2010-A) для помещения листьев напротив волоконной оптики.

Технические данные

• Диапазон измерений температуры листьев:	-20 ... 60 °C
• Диапазон измерений PAR:	0 ... 20000 $\text{мкмоль/м}^2\text{с}$
• Размеры:	190 x 130 x 95 мм
• Масса:	2,05 кг (включая аккумулятор)

Преимущества

- Небольшой, легкий и надежный
- Легкое использование в полевых условиях

JUNIOR-PAM является флуориметром для измерения концентрации хлорофилла; удобен для использования в учебных целях. Данный прибор, доступен по цене, легко управляется с помощью ноутбука. Он измеряет флуоресценцию хлорофилла, используя модуляцию PAM (импульсная амплитудная модуляция). Это дает возможность изучения фотосинтеза в естественных условиях освещения. При помощи «анализа импульса насыщения» можно легко определить эффективность работы фотосистемы II. На основе полученных результатов можно сделать выводы о состоянии, адаптации к нагрузкам и степени повреждения растений. Как правило, прибор работает с камерой JUNIOR-B, расположенной на листе и позволяет измерять интенсивность излучения и температуру.

Преимущества

- Низкая стоимость
- Небольшой размер
- Простота в использовании
- Прямое подключение к ноутбуку

Технические данные

• Диапазон измерений температуры листьев:	-20 ... 60 °C
• Диапазон измерений PAR:	0 ... 2500 мкмоль/м ² с
• Размеры:	115 x 65 x 30 мм
• Масса:	0,2 кг

Алюминиевый корпус имеет порты для кабеля USB и камеры листьев JUNIOR-B. Настройки и энергоснабжение осуществляются через кабель USB типа A-B.

Внутренний источник света производит синий световой импульс накачки с максимальной эмиссией 465 нм и двумя частотами модуляции (5 и 100 Гц) или синий фотохимически активный свет с максимальной плотностью потока фотонов 1500 мкмоль/м²с. Максимальная интенсивность импульса насыщения составляет 10000 мкмоль/м²с. При использовании фотосистемы I применяется темно красный источник света. Флуоресценция определяется при помощи фотодиода PIN.

Кроме того, предлагается камера для листьев «Monitoring Leaf-Clip JUNIOR-B» с микровантовым сенсором для направленного измерения действующего фотонного потока при фотосинтезе и термомпара Ni-Cr-Ni для определения температуры листа.



В комплект входят:

- 1 флуориметр хлорофилла с волоконной оптикой (50 мм x 1.5 мм)
- 1 пружинная и магнитная скобы листьев
- 1 программное обеспечение WinControl-3 Professional
- Сумка

PAM-2500 является флуориметром для измерения концентрации хлорофилла, высоко производительный, удобный для работ в полевых и лабораторных условиях.

Флуорометр PAM-2500 – это высококачественный и профессиональный прибор компании Heinz Walz GmbH, отличающийся высокой точностью измерений и воспроизводимостью результатов, мощными световыми импульсами, различными источниками света и возможностью полного программирования. Данный прибор может использоваться как для изучения быстрых флуоресцентных изменений, так и для анализа насыщения импульса. Он имеет компактное строение, которое делает его мобильным устройством, пригодным для работ в полевых условиях. Вместе с подходящим дозиметром (камера листьев 2030-B) можно измерить линейный транспорт электронов в фотосистеме II.

Алюминиевый корпус имеет порты для стекловолоконной оптики, кабеля, камеры для листьев 2030-B и зарядного устройства (MINI-PAM/AK).

Кроме того, предлагается зажим для листьев 2030-B с микроквантовым сенсором для направленного измерения фотосинтетически активного фотонного потока и термopара Ni-Cr-Ni для определения температуры листа, кювета с мешалкой для измерения суспензии, зажимы для темных листьев для измерения значений F_m и F_0 при дневном свете. В комплект входит также портативный компьютер (Samsung Q1) с чехлом.

PAM-2500 работает в красном световом диапазоне с максимальной эмиссией 630 нм (альтернативно: синий источник света с максимальной эмиссией 455 нм) и частотами модуляции от 10 до 200000 Гц, а также двумя фотосинтетически активными источниками света: синий фотохимически активный свет с максимальной эмиссией 455 нм и максимальной интенсивностью 800 мкмоль/м²с, а также красный фотохимически активный свет с максимальной эмиссией 630 нм и максимальной интенсивностью 4000 мкмоль/м²с. Красный фотохимически активный источник света используется также для насыщения импульсов и микросекундных вспышек. Помимо этого, имеется источник красного дальнего излучения с максимальной эмиссией 740 нм. Флуоресценция измеряется при помощи фотодиода.

Преимущества

- Высокая точность измерений и воспроизводимость
- Мощные световые импульсы
- Разные источники света
- Полностью программируемый прибор



В комплект входят:

- 1 флуорометр для измерения концентрации хлорофилла с стекловолоконной оптикой (диаметр 6 мм)
- 1 металлическая скоба листьев для помещения пробы перед стекловолоконной оптикой
- 1 кабель для блока питания внешнего источника постоянного тока 12 В
- 1 зарядное устройство MINI-PAM/L (от 100 до 240 В AC)
- 1 программное обеспечение PamWin-3
- 1 сумка для экспериментов в полевых условиях
- 1 алюминиевый транспортный кейс

Технические данные

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • Диапазон измерений температуры листьев: | -20 ... 60 °C |
| • Диапазон измерений PAR: | 0 ... 20000 мкмоль/м ² с |
| • Размеры: | 230 x 105 x 105 мм |
| • Масса: | 2,5 кг (включая аккумулятор) |

Измеритель хлорофилла SPAD-502Plus

Э.04.07

Содержание хлорофилла служит показателем здоровья растений и может быть использовано для оптимизации сроков и количества используемых удобрений. Это позволяет повысить урожайность и улучшить качество продукции при одновременном снижении воздействия на окружающую среду. Коника Минолта SPAD-502Plus выполняет быстрые измерения содержания хлорофилла в листьях, не повреждая их. Для измерения необходимо поместить лист в измерительный зонд. При этом лист не получает никаких повреждений и требует отделения от растения, он может быть использован в будущем для повторных измерений. В памяти прибора можно сохранить до 30 измерений, которые могут быть представлены в виде диаграммы, показывающей временную зависимость развития, на основании которой можно быстро определить аномальные значения.

Преимущества

- Компактная и легкая конструкция
- Низкий расход электроэнергии



Легкая, тепло- и водонепроницаемая конструкция делает SPAD-502Plus идеальным измерительным устройством для использования вне помещений. Он использует светодиоды в качестве источников света и, поэтому имеет чрезвычайно низкий расход электроэнергии. С новым набором щелочно-марганцевых батарей можно провести до 20.000 измерений.

В комплект входят

- 1 измеритель хлорофилла SPAD-502Plus
- 1 Держатель образца
- 1 ремень для переноса
- 1 Сумка
- Контрольный стандарт

Технические данные

• Площадь измерений:	2 x 3 мм
• Толщина образца:	макс. 1,2 мм
• Точность:	±1.0 SPAD значение (для SPAD между 0.0 и 50.0)
• Размеры:	78 x 164 x 49 мм
• Масса:	200 г (без зарядного устройства)

PlantVital®5000

Э.04.08

Оборудование PlantVital®5000 является полноценной измерительной системой с программным обеспечением для определения кислородного баланса растений, содержащих хлорофилл. Измеряется концентрация кислорода или его парциальное давление в зависимости от освещенности при заданной температуре. В измерительной камере поддерживается стабильная температура, которую можно выбрать от 5°C до 45°C с шагом в 1K и точностью в 0,2K. Освещение обеспечивает диод в красной или желтой областях спектра. В стандартной модификации (см. рисунок) небольшого размера материал (лист, хвойная игла, водоросли) площадью от 10 до 50 мм² достаточно, чтобы получить поддающийся анализу сигнал.

Оборудование PlantVital®5000 также представлено в следующих вариантах:

1. Для измерений фотосинтезирующих объектов в виде суспензий
2. С программным управлением интенсивности света (PAR) в области до 2.000 мкмоль/м²с
3. В виде нескольких устройств, имеющих фотометр для определения концентрации хлорофилла объектов изучения.



По сравнению с другими методами измерения, PlantVital®5000 имеет преимущество в том, что регистрирует весь процесс фотосинтеза в объекте исследования в виде интегрального результата измерений. В данном устройстве значительно улучшена стабильность и точность результатов. К тому же, данный прибор имеет устройство для калибровки датчика. Простота в использовании и возможность измерения до 3-х образцов одновременно значительно сокращают время, необходимое для выполнения исследований.

Во избежание искусственно вызванных изменений процесса фотосинтеза объект исследования не соприкасается с химикатами при подготовке и проведения измерений. Разработанное программное обеспечение для оборудования PlantVital®5000 предоставляет несколько удобных методов для визуализации и анализа результатов измерения.

С помощью кабеля для передачи данных, измеренные значения можно легко записать на компьютер. Полученная таким образом кривая наглядно изображает динамику поглощения и выделения кислорода. Приборы серии PlantVital®5000 являются надежными измеряющими устройствами и, поэтому небольшие ошибки в обращении с устройством не представляют никаких проблем. Так как измерения проводятся быстро и с небольшими затратами материалов, прибор часто применяется при подготовке студентов. В стандартной модели имеется 3 вида устройств, которые отличаются друг от друга количеством измерительных камер. В зависимости от типа устройства, измерения могут проводиться одновременно или поочередно в 3-х измерительных камерах. Для получения результатов потребуется от 10 до 15 минут. Поэтому, в случае большого числа образцов рекомендуется использовать многоканальные измерительные системы.

	PlantVital® 5010	PlantVital® 5020	PlantVital® 5030
Количество измерительных камер:	1	2	3
Масса:	3,6 кг	4,0 кг	5,3 кг
Диапазон измерений парциального давления кислорода:	0 ... 500 мбар		
Температура в ячейке:	5 до 45°C		
Измерительный свет (PhAR) Светодиод:	635 ... 650 нм или 590 нм		

Преимущества

- Регистрирует весь процесс фотосинтеза
- Для анализа достаточно от 10 до 50 мм² материала образца
- В измерительной камере поддерживается стабильная, заданная температура
- Простота в использовании

Новая лизиметрическая техника



Для заметок:



Лизиметрическая техника

Важнейшим вопросом в экологических исследованиях, сельском хозяйстве, лесоводстве и водном хозяйстве является водный баланс территории и обменные процессы, происходящие между атмосферой, растениями, почвой и живыми организмами, населяющими почву. Современная лизиметрическая техника позволяет изучать все эти процессы одновременно в естественных условиях окружающей среды. Набор лизиметрической техники предлагаемой UGT постоянно растет. Все новейшие разработки являются результатом 15 летнего опыта UGT работы в этой области.

Настоящий каталог представляет собой краткий обзор лизиметров UGT. Более подробную информацию о режиме работ лизиметров, технологиях отбора почвенных образцов для лизиметров, наши предложения стандартных и специальных лизиметров, хорошо зарекомендовавших себя в ряде научных и прикладных проектах, Вы найдете в специальном издании «Novel Lysimeter Techniques» или же при личной встрече с представителями UGT.

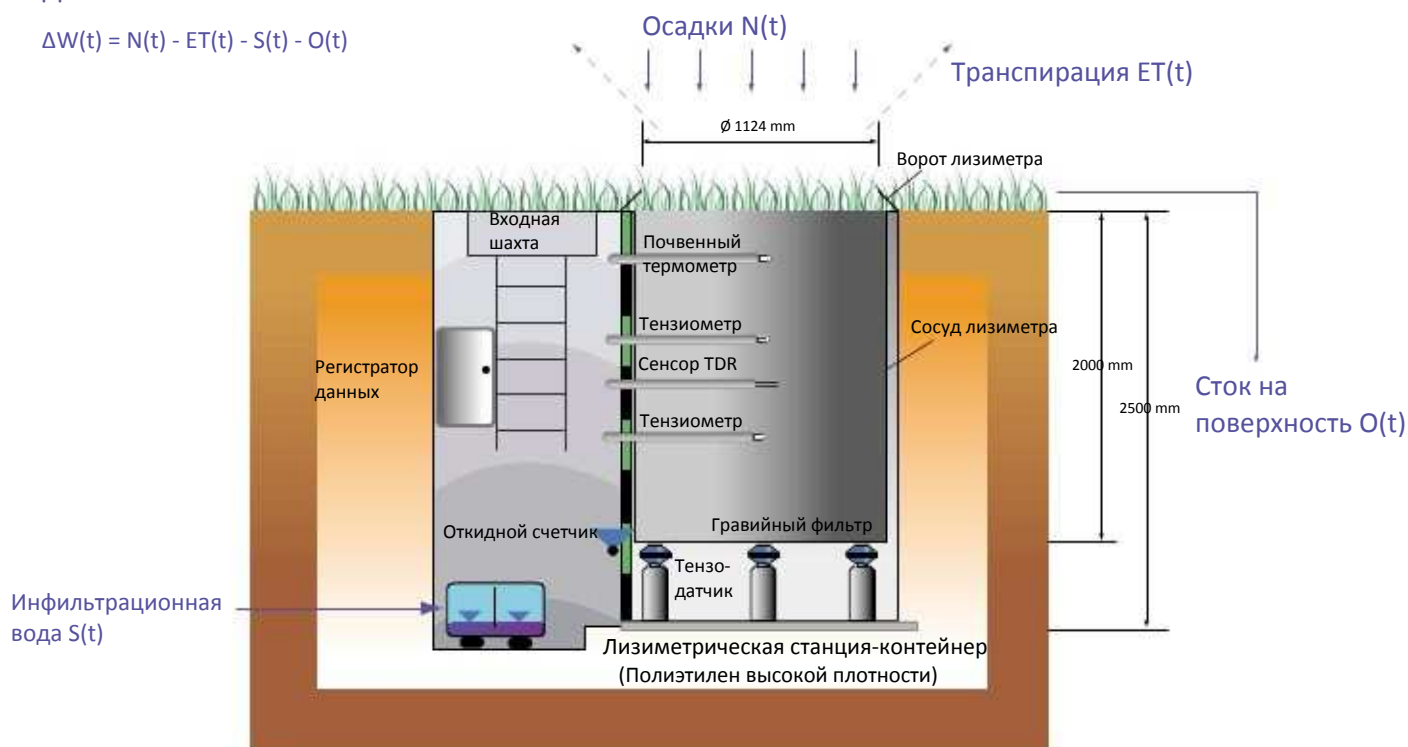


Содержание

Лизиметр	142
Технологии отбора	142
Виды лизиметрических станций	146
Демонтаж лизиметрической техники	147
Техника измерения и управления	148
Цифровой монитор взвешивания UGT WM 100	149
LysiData	150

Водный баланс:

$$\Delta W(t) = N(t) - ET(t) - S(t) - O(t)$$



Лизиметр является важным устройством для определения водного баланса экосистемы. Помимо количественных показателей воды, он предоставляет возможность оценивать ее качество. Почвенный монолит определенных размеров изымается из природной среды, и содержится в строго определенных условиях. В сочетании с соответствующей техникой измерения, становится возможным исследовать процессы и закономерности функционирования экосистемы. Полученные с помощью лизиметра результаты можно использовать для оценки состояния больших территорий. Современные лизиметры позволяют оценить процессы транспирации на определённой площади (обычно 1-2 м²), водный транспорт и обмен веществ в указанном объеме (обычно 1-5 м³), а также процессы разложения и преобразования веществ под влиянием погодных условий. В связи с возможностью проводить длительные полевые исследования в реальных условиях,

можно на основе данных, полученных с помощью лизиметров, делать заключения о водном балансе для определенных климатических сценариев. Другие варианты опытов позволяют сравнивать работу нескольких аналогичных лизиметров в разных климатических регионах, а также проводить сравнение различных почв и разных растений при одинаковых погодных условиях в течение длительного периода. Данные исследования служат основой для моделирования последствий изменения климата, распространения загрязняющих веществ в почве или же достижений в области реабилитации земель. Типичными объектами применения лизиметров являются пахотные и лесные участки, свалки и зоны действий горнодобывающей промышленности, а также санация территорий бывших свалок отходов. Для получения статистически достоверных результатов рекомендуется использовать комбинацию из нескольких лизиметров.

Лизиметрическая станция из полиэтилена высокой плотности включает в себя 4 лизиметра, которые работают независимо друг от друга. Для проведения более масштабных исследований, можно объединить несколько станций или соорудить большую лизиметрическую установку с бетонным коробом. В дополнение к лизиметрам, которые используются в полевых условиях, имеются и такие, которые используются в лабораторных условиях. Как правило, такие лизиметры меньшего размера и используются для исследования поведения естественных почв и растительности при определенных условиях окружающей среды, а также для изучения физических и гидрологических свойств почвы или процессов распределения и вымывания (вредных) веществ. Размеры почвенных монолитов колеблются от 95 см² в диаметре и менее 1 м глубины и до 2 м² в диаметре и 3,5 м глубины.

Благодаря большому разнообразию лизиметров и целенаправленной технике измерений, каждый лизиметр является уникальным устройством, специально подобранным под конкретные задачи клиента. Поэтому, в этом разделе мы хотим представить Вам краткий обзор нашей обширной лизиметрической техники. UGT подберет подходящую для Ваших исследований лизиметрическую станцию, и сделает Вам конкретное предложение.

Количество лизиметров	Тип лизиметрической станции
1	PE-HD станция
2	PE-HD станция
3	PE-HD станция
4	PE-HD станция
1	Шахта из бетонных колец
1...∞	Короб из массивного бетона



PE-HD лизиметрическая станция на 2 лизиметра во время и после установки в городе Шихия/ Китай



Большая лизиметрическая станция с бетонным коробом на 72 лизиметра в Цюрихе-Рекенхольц



Номер патента: 10 048 089.6; 10 2005 062 896; EP 07 712 322.2

Номер патента: 10 353 485; 10 2010 013 832.0

для минеральных почв

для органических и болотных почв

Благодаря своей уникальной и запатентованной технологии UGT для отбора минеральных почв, с большой точностью можно извлечь столб почвы без нарушения ее почвенной структуры и без применения тяжелой техники.



При достижении необходимой глубины отбора почвенного монолита, с помощью металлического листа он отделяется от остальной земли.

Устройство по изъятию почвенного столба обеспечивает вертикальное перемещение сосуда лизиметра до нужной глубины отбора почвенного монолита и вырезает контур монолита с помощью фрезерного приспособления. На фронтальной стороне лизиметрического сосуда расположена режущая кромка, которая создает окончательный контур получаемого монолита. После этого точно по форме вырезанный почвенный столб помещается в сосуд лизиметра. За счет уменьшения поверхностного трения во время фрезерования необходимо лишь незначительное осевое усилие для продвижения лизиметра вниз. Благодаря этому, полученный монолит мало деформируется и сохраняет свою естественную структуру. Для наблюдения за процессом подготовки почвенного столба устанавливается беспроводная камера наблюдения, что позволяет обеспечить высокое качество отбора.

После отделения монолита, металлическая плитка служит дном сосуда лизиметра, и дает возможность подымать вверх почвенный столб. Исследования с помощью рентгеновской и компьютерной томографии показали, что монолиты остаются неповрежденными и не содержат трещин или структурных изменений.

В целом, применение легкой техники на месте изъятия монолита, приводит к незначительному повреждению местности где был произведен отбор почвы.

Данный метод является очень эффективным не требующим большого количества земли, благодаря чему не наносится серьезный ущерб окружающей среде на данной территории. После изъятия монолита можно детально исследовать характерный почвенный профиль местности. Это позволяет адекватно оценить профиль монолита и взять несколько проб для дальнейших лабораторных исследований.



Лизиметрический сосуд после изъятия почвенного монолита в болотной местности

Для изъятия почвенного монолита на болотной территории были сконструированы специальные лизиметрические сосуды, а также разработаны специальные методы изъятия. Большие органические почвенные столбы можно исследовать с помощью болотного лизиметра, который представляет собой корытообразную форму и имеет следующие размеры: 4 м длины, 1 м ширины и 1,5 глубины. Длина в 4 м позволяет изучать торфяную почву и часто наблюдаемые в ней латеральные проточные процессы.



Для изъятия монолита почвы, сосуд с открытым дном внизу горизонтально опускается на выбранный участок торфяной земли. Для того чтобы свести к минимуму нарушение почвенной структуры, на сосуде установлено специальное режущее устройство, служащее для вырезки монолита. После окончания изъятия, сосуд извлекается из ямы и закрывается таким образом, чтобы при транспортировке почва внутри не смещалась и не деформировалась.



Вертикальное изъятие монолита из торфяной почвы



Объем изъятых монолитов составляет не более 200 мм. в диаметре. Режущее устройство состоит из легко регулируемого основания и вращающейся режущей трубки, а также трубчатой картуши для взятия отдельно торфа.

Опора, представленная на рисунке, обеспечивает надежное положение устройства на болотном грунте. Режущие элементы трубки отделяют земляной покров вместе с органическими отложениями и корнями растений без смещения их позиции. Это позволяет сохранить естественную структуру болотного образца. При помощи регулируемого вакуума, создаваемого в трубе изъятия можно предотвратить вытекание важных водных субстратов из монолита.

Помимо прямого изучения субстрата, на полученных монолитах можно проводить лабораторные исследования, в полевых условиях ставить эксперименты, связанные с процессами превращения веществ, и проводить микробиологические исследования совместно с радиоактивным анализом в зависимости от степени осушения болот.

Преимущества лизиметрической технологии отбора:

- Отсутствие свободного пространства между монолитом и стенками сосуда лизиметра благодаря специальным инструментам.
- Отсутствие ущерба почвенной структуре монолита при сжатии или прессовании (без деформаций), а также структурных изменений сосуда при падении.
- Осевое направление движения лизиметрического сосуда до глубины изъятия монолита, недопущение разрушения монолита.
- Легкая портативная техника отбора пригодна для использования даже в сложных условиях местности.
- Простое перемещение техники с одного места на другое при встрече с препятствиями такими как камни, мешающих получению хороших результатов.
- Хорошо просматриваемый почвенный профиль, позволяющий проводить картографию почвы.
- Минимальная потребность в площади за счет оптимизации расположения лизиметрических сосудов.
- Незначительное нанесение ущерба на месте проведения исследований

Техника отбора образцов

С помощью различных устройств по отбору образцов, изготовленных по нашей технологии, можно изымать монолиты следующих размеров:

Диаметр/Площадь	Длина	Вид почвы
110 мм	До 300 мм	Минеральная почва
200 мм	До 1000 мм	Минеральная почва
200 мм	До 800 мм	Торфяная почва
300 мм	До 1000 мм	Минеральная почва
796 мм 0,5 м ²	До 2000 мм	Минеральная почва
1128 мм 1 м ²	До 3000 мм	Минеральная почва
1596 мм 2 м ²	До 2500 мм	Минеральная почва
4 м ² прямоугольный	4000 x 1000 x 1500 мм	Торфяная почва

Виды лизиметрических станций

Л.01.03

Для установки лизиметрической станции на месте имеются различные материалы. Для станций с большим количеством лизиметрических шахт, используется массивный бетонный короб. Бетон также подходит для одиночного лизиметра, который собирается из отдельных бетонных колец. Хорошей альтернативой бетону, являются контейнерные станции, сделанные из полиэтилена высокой плотности, имеющие преимущества по сравнению с бетонным строением. Они абсолютно водо- и газонепроницаемы. Помимо этого, полиэтилен высокой плотности гораздо легче и надежнее бетона, что значительно облегчает его транспортировку и установку. В отличие от бетона, его можно использовать в загрязненной и агрессивной среде. В сравнении с лизиметрическими шахтами из бетонных колец станции из полиэтилена имеют встроенный подвал с легким доступом к каждому лизиметру, и таким образом

без проблем обеспечивается комплексное обслуживание станции. В качестве материала может использоваться металл (обычно высококачественная сталь). В зависимости от поставленных целей и задач, имеются несколько вариантов лизиметров. Мы предлагаем лизиметры, которые можно взвешивать; лесные лизиметры, для взятия земли вместе с насаждениями; лизиметры для грунтовых вод, для контроля уровня воды при естественных условиях или в специальных искусственно созданных условиях, специально подогнанные под различные склоны земляных пород - склоновые лизиметры; болотные лизиметры для исследования торфяных почв; а также лабораторные лизиметры разных размеров для проведения исследований в лабораторных условиях. В рамках экологического обследования города, в центре внимания находится оценка эффективности зеленых крыш и железнодорожных путей.



«Зеленая» крыша с крышевым лизиметром на переднем плане



«Зеленое» полотно железнодорожного пути с лизиметром

Для проведения таких исследований, UGT разработала специальные лизиметры для крыш и так называемые лизиметры «Urban-Track».

Номер патента: 102006010158

После продолжительных экспериментов с использованием лизиметров необходимо извлечь из них почву для исследования. При этом большое влияние на почвенную структуру оказывают длительное воздействие микробиологических процессов, развитие корневой системы и обмен веществ. Можно также сопоставить данные, полученные из изъятых из лизиметра почвы с результатами анализа почвенного образца с места отбора. Обязательным условием для таких исследований является неповрежденное изъятие монолита из лизиметра.



Лизиметрическое устройство извлечения почвы



Почвенный круг после извлечения из лизиметра

Для подобных сложных задач UGT разработал специальное, запатентованное канатно-режущее устройство, «лизиметрическое устройство извлечения почвы (LSR)». Алмазный шнур режет почву вдоль внутренней стенки лизиметрического сосуда и, таким образом, отделяет почвенный монолит от него (максимум 1 см от стенки). Гидравлическое устройство, расположенное под нижней пластиной сосуда, позволяет поднять и вытащить наверх отделенный монолит практически без существенной деформации.

На верхней части сосуда установлено еще одно режущее устройство. Оно необходимо для деления монолита на грунтовые пластины нужной толщины. В круглой форме, содержимое лизиметра остается в значительной степени неповрежденным и легко доступным для транспортировки и дальнейшего изучения в лаборатории. При таком способе изъятия грунта из лизиметра не нужно разрушать верхние слои почвы, чтобы проводить исследование нижних слоев.

После изъятия почвы, сосуд лизиметра можно снова использовать для проведения следующих научных экспериментов.



Преимущества вторичного использования:

- Позволяет детально изучать грунт внутри монолита
- Повреждения грунта при изъятии почвенного столба минимальны
- Разделение монолита на пластины, позволяет легко транспортировать и хранить пласт в неповрежденном состоянии
- Лизиметрический сосуд может многократно использоваться для дальнейших исследований
- В зависимости от поставленных задач и целей можно подготовить почвенные монолиты различной толщины

Чтобы задействовать весь потенциал наших лизиметров с целью расширения набора измеряемых данных, мы разработали необходимую технологию измерения и управления нашими устройствами.

Основой для подсчета водного баланса служит взвешивание лизиметров. Это достигается путем использования устройства для точного взвешивания, снабженного монитором, разработанного UGT. Даже самое малое количество воды (росу или иней на растениях) можно измерить с помощью данного прибора. Количество воды, стекающей по лизиметру и взятой для анализа, рассчитывается с помощью откидного счетчика, установленного на потоке. Благодаря нашим системам зондов всасывания можно изымать образцы вод с любой глубины, управляя при этом реле времени и напряжения. Для измерения почвенной влаги с помощью почвенного влагомера и температуры на любой глубине UGT предлагает широкий спектр сенсорной техники, которая подробно описана в данном каталоге в главах «Тензиометр», «Измерительные устройства почвенной влаги» и «Датчики температуры». Регистраторы данных UGT (см. главу «Сбор данных и энергоснабжение») сконструированы таким образом, что они легко позволяют работать с большим набором подключенных сенсоров.



После помещения почвенного монолита в лизиметр, датчик остается в почве в естественных условиях. Условия (различные показатели) на отделенном от почвы монолите, должны контролироваться, чтобы соответствовать условиям окружающей среды или разработанным сценариям.

Как правило, данный контроль температуры и влагосодержания затрагивает только нижнюю часть монолита, так как его поверхность подвержена воздействию тех же климатических условий, что и остальная почва. Исключением являются конкретные сценарии, например проведение тестов на засуху или подобные исследования. Для управления температурой в нижней части UGT лизиметра размещается теплообменник, который распределяет температуру по всему столбу. Так как теплообменник должен находиться постоянно в рабочем состоянии, необходимо его подключение к электросети. С помощью системы нагрева и охлаждения, можно контролировать температуру независимо от окружающих условий, что очень удобно для проведения климатических экспериментов.

Всасывание влаги окружающей почвой регистрируется тензиометром и передается с помощью насосной системы через керамические свечи расположенные на нижнем уровне монолита. Также имеется возможность контролировать этот процесс независимо от окружающих условий.

Лизиметрические станции из полиэтилена высокой плотности водонепроницаемы и могут быть установлены в зоне грунтовых вод. В данном случае, существующий уровень воды можно перенести в сосуд лизиметра напрямую с помощью системы выравнивания давления с фильтром. Возможна также искусственная симуляция грунтовой воды на отдаленном лизиметре. Данная процедура осуществляется с помощью модема, который передает данные на блок управления лизиметром.

Помимо всего этого, мы также предлагаем услуги в управлении водных потоков в верхней части столба. Неконтролируемый поток вод попадающий на лизиметр (дождь), можно предотвратить с помощью мобильной крыши, которая при дожде автоматически выезжает и накрывает его. Так как крыша накрывает лизиметр только в случае дождя, она не сильно влияет на развитие растительности.



Для целенаправленного и полностью автоматического орошения можно установить специальные дождеваль-ные установки.

Накопленные объемы воды могут использоваться для последующих исследований, а также храниться в бутылках в качестве образцов.



В случае приобретения «навесного» лизиметра, возможна регистрация поверхностных вод. Они протекают в ворот, где установлен откидной счетчик, который записывает объем содержимого.

Цифровой монитор взвешивания UGT WM 100

Л.01.06

Вес лизиметра в UGT каждый раз определяется с помощью трех датчиков точного взвешивания класса точности С3 / С6 и выводится на цифровой монитор UGT WM 100 с большим ЖК-дисплеем. Надежной опорой при взвешивании служит траверса, сконструированная как трубчатая рама из нержавеющей стали на бетонном основании В15. Этот, так называемый грузовой треугольник обеспечивает стабильную и надежную установку датчиков взвешивания для получения точных результатов. Установка датчиков происходит при помощи анти-вибрационного устройства, не допускающего вращения и поперечного усилия. Применение анти-вибрационной стойки обеспечивает гибкость конструкции и позволяет правильно распределять механическую нагрузку на весы. Таким образом, уменьшается напряжение между датчиками, вызванное колебанием температуры, отклонением и вибрациями, которые могут привести к значительной погрешности результатов. Помимо центрального сбора данных, новый монитор взвешивания позволяет напрямую работать с подключенным лизи-метром.



В лизиметре, помимо технических параметров взвешивания и интервала измерений, с помощью монитора возможно также графическое представление изменения массы прошлых наблюдений. Таким образом, при техническом осмотре лизиметра, его неполадки могут быть выявлены без затруднений.



Система обработки научных данных

LysiData является интегрированной системой программного обеспечения для решения многочисленных и комплексных задач сбора и обработки научных данных.

Модульная структура LysiData предлагает удобный для пользователя модуль программного обеспечения по решению повседневных задач почти во всех технических и научных областях.

Система LysiData предлагает единый пользовательский интерфейс независимо от используемой техники измерения, количества точек измерения и системы базы данных при проведении измерений в гетерогенных зонах.

LysiData предназначена для долговременного наблюдения за данными, она также предполагает точную привязку данных к точкам измерения даже после долгих лет и в любое время способна адаптироваться к расширению программы наблюдений или изменениям в окружающей среде.

Система LysiData имеет два основных направления:

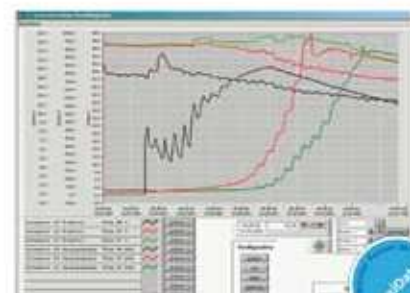
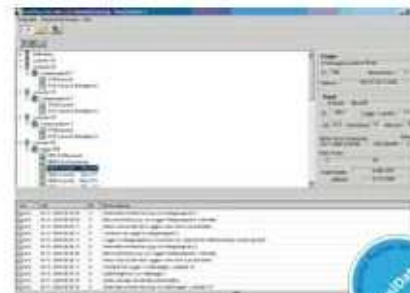
- Очень гибкая модель базы данных для представления измерений об окружающей среде и хранения данных.
- Система интегрированных модулей программного обеспечения, настраиваемая под размеры и задачи измерительных устройств.

Также, система LysiData предлагает модули для следующих стандартных требований:

Сбор и обработка данных, визуализация, упрощенное администрирование базы данных, контроль, журнал наблюдений, интеллектуальный анализ данных...

Для всех задач, начиная от сбора данных до научной предварительной оценки, имеется единая система и пользовательский интерфейс.

LysiData
Система обработки научных данных



Регистрация данных и энергоснабжение



Место для заметок:



Регистрация данных и энергоснабжение

Благодаря современной измерительной логгертехнике мы можем с минимальными затратами получать последовательную цепочку данных. Логгер (регистратор данных) даёт возможность регистрации, хранения и управления сенсорными данными точки замера.

Кроме того, логгер на микропроцессорах контролирует условия измерения регистрируемой величины. Вследствие постоянного улучшения управления логгеры меньше зависят от источников и качества электропитания, регистрация данных может осуществляться самостоятельно с обеспечением электроэнергией от солнечной батареи и дистанционную передачу данных.



Содержание

Логгер DL-200	154
Переносной полевой логгер DL-200 Mobil	155
Программное обеспечение для логгера UGTLOG	156
EASYlog логгер	157
Дистанционная передача данных/сетевая связь	157
Энергоснабжение	158

Логгер DL-200 - модульный (блочный) компактный прибор на микроконтроллере с оперативной памятью для регистрации до 230.000 измерительных величин благодаря оптимизированной записи данных в память. Данный прибор подходит для применения в лизиметрах, климатических станциях и других устройствах, которые нужны для точной регистрации данных, особенно в почвенно-гидрологических точках замера с большим количеством различных сенсоров. Данный прибор совместим со всеми физическими, агрофизическими и метеорологическими сенсорами. Его можно запрограммировать как систему управления процессом с функциями измерения или без них, причём модульная программа обеспечивает простой, эффективный и малозатратный расчёт. В случае, если границы измеряемой величины изменяются, пользователь может быть оповещен об этом при помощи смс или по электронной почте. Таким образом, можно предотвратить нарушение измерения или даже выход из строя измерительной техники.

Отчётность может происходить с периодичностью от 5 до 2 часов. Через 15 секунд и в течении 10 дней статистический анализ данных может проходить прямо в логгере.



Использование датчика 16-Bit-A/D-с собственным дифференциальным входом даёт возможность использовать до 64 каналов ввода. В передней части прибора есть до 64 входов для посекундной регистрации числа и времени события и 16 отсчётных входов для синхронизированной регистрации количественных значений (например счётчик с опрокидывающейся измерительной ячейкой). 4 переключающихся выхода с 16 сенсорами на один выход в качестве задающего устройства создают основу для применения DL-200 для управления процессом. Запись данных осуществляется при помощи ноутбука с применением удобных для пользователя программного обеспечения UGTLOG via RS232 или USB.

По желанию прибор DL-200 может быть оснащён GSM модемом или сетью «Ethernet» TCP/IP для дистанционной передачи данных. Управление на месте возможно через коммуникационное устройство с LCD-дисплеем без использования ноутбука.

Интеллектуальный стиль управления переводит устройство регистрации данных на более низкие режимные параметры, при этом данное устройство при помощи подачи сигнала или в установленное время, а так же вручную при помощи коммуникационного устройства или подключения устройства принимающего данные вновь приводит в действие согласующее устройство. Для применения данного прибора нужен незначительный расход энергии, и наряду с сетевым питанием можно использовать батареи с аккумулятором, а на полностью автономных предприятиях можно использовать электропитание от солнечных батарей.

В зависимости от места применения используют различные блоки логгера. Наш ABS — блок имеет свои преимущества:

Технические данные

• количество каналов:	до 56 аналоговых входов 64 входов событий 16 счётных входов 8 RS485 адресных входов
•Связующее звено:	RS232 / USB
• Электропитание:	10,5-15,0V max 30mV Режим ожидания <0,1mA
•Память для данных:	230.000 измеряемых величин
• A/D-датчик (трансформатор):	16 бит разрешение 15µV
•Программно-временное управление:	Период отсчётов от 5 сек до 2 часов статистика: от 15 сек до 10 дней
•Система управления процессом:	4 переключающихся входа, выход с открытым коллектором

- большое количество входов
- можно использовать для любых сенсоров
- прост в обращении
- применим для управления процессом

Логгер DL-200

Степень защищённости IP65 обеспечивает оптимальную защиту измерительной техники вне помещения от действия непогоды и механических повреждений, но данное устройство можно также применять внутри помещений, таких как лизиметрические подвалы или лаборатории. В качестве альтернативы логгер можно установить в корпусе шкафа управления. Данный способ установки прибора позволяет свободный доступ к логгеру для подключения сенсоров и защищает измерительную технику от механических повреждений.

Прежде всего, эти легкодоступные корпуса созданы для применения в лабораториях и могут применяться только внутри здания. В качестве недорогих вариантов блоков (корпусов) для больших логгеров, применяемых внутри помещения и снаружи, предлагается покрытый лаком стальной корпус с пластиковым фланцевым кабелем, с мембранным вводом для кабеля, чтобы минимизировать затраты на установку.



Переносной полевой логгер DL-200 Mobil

D.01.02

Логгер DL-200 Mobil представляет собой модульный, переносной измерительный прибор с 8 или 16 каналами. Так же как и стационарный прибор DL-200 прибор DL-200 Mobil оснащён всеми стандартными сенсорами. Он может быть оборудован по желанию покупателя, в передних панелях могут быть установлены гнезда для подключения выбранной покупателем сенсорной техники.



512K байтовый счётчик фиксирует до 230.000 данных, которые могут статистически обрабатываться прямо в логгере. Запись данных осуществляется при помощи ноутбука с использованием программного обеспечения UGTLOG, через USB-разъём.

По желанию устройство DL-200 может быть оснащено дополнительным RS232-разъёмом. Коммуникационное устройство с ЖК-индикатором позволяет следить за процессом записи.

Электроснабжение осуществляется от внутреннего аккумулятора с 3,5 амперами. Данный вид управления минимизирует потребность в электроэнергии. Между измерительными процессами измерительное устройство находится



в режиме ожидания, из которого оно выходит при помощи исходящего сигнала или в установленное время, а так же при помощи согласующего устройства.

Так как логгер состоит из погодоустойчивого корпуса из лёгкого металла с ручкой для переноса, то он легко транспортируется в трудно-доступные местности.

Технические данные

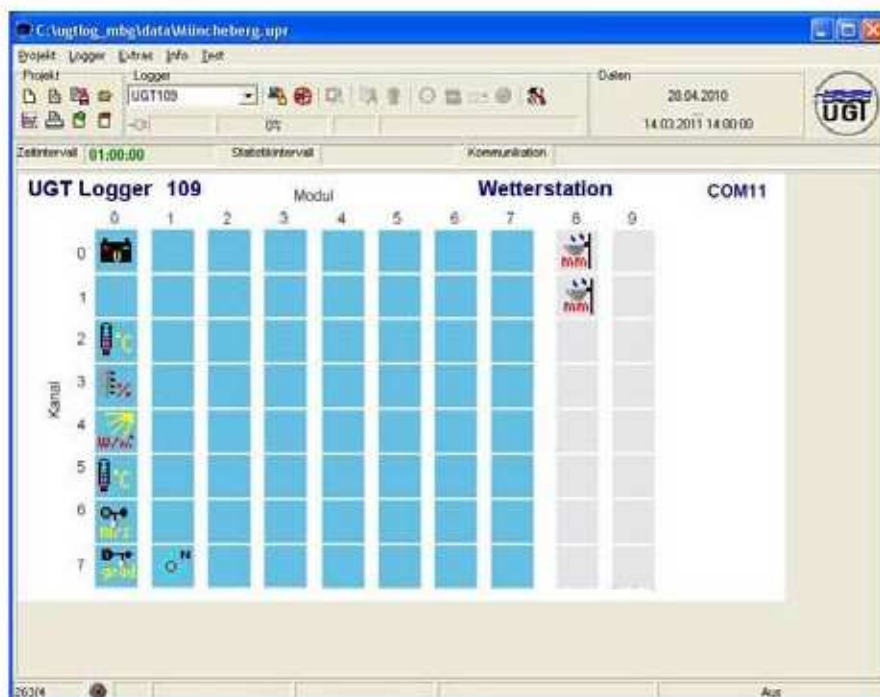
- Количество каналов: До 16 аналоговых входов
16 входов событий
16 счётных входов
16 RS485 адресных входов
- Связующее звено: USB / RS232
- Электроснабжение: 10,5 - 15,0 V max 30 mV
Режим ожидания <0,1 mA

Преимущества

- переносной
- можно использовать для любых сенсоров
- компактный, прочный корпус

Для оптимального использования ресурсов измерительного прибора DL-200 предполагает использование соответствующего программного обеспечения UGTLOG для конфигурации измерений и записи данных.

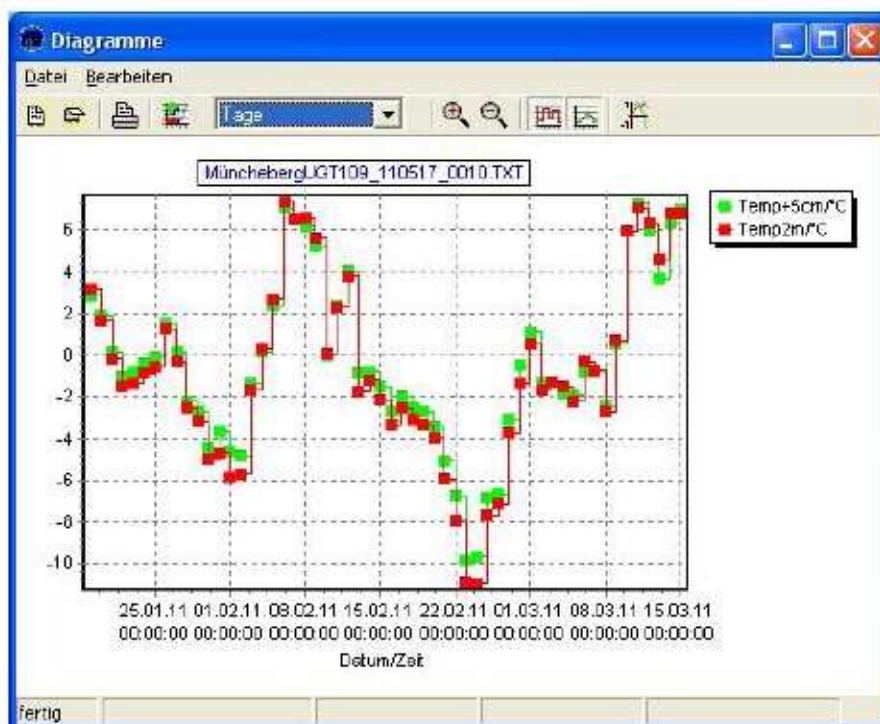
Это программное обеспечение универсально и может быть установлено на любой логгер. Сетка панели управления показывает все модули (отсеки) и ячейки. Размещение ячеек при помощи сенсоров обозначается характерными символами, таким образом всегда можно посмотреть актуальную структуру данных и расположение логгера. Установленная связь между ноутбуком и логгером даёт возможность показывать на мониторе мгновенное значение всех сенсоров.



Преимущества

- удобная в управлении панель управления
- простое управление
- оптимален для любого логгера
- возможно применение для большинства логгеров

С отобранными данными в UGTLOG может осуществляться первая обработка и графическое представление данных. Проанализированные данные и масштаб изображения свободно регулируются. Таким образом, получают нужную информацию о качестве данных и правильных функциях сенсорной техники прямо с места замера. Случайные помехи могут быть немедленно устранены. Программное обеспечение простое в применении. Сортировка или удаление данных осуществляется нажатие соответствующей кнопки на мониторе.



Конфигурацию параметров измерения можно провести в меню инструментов, при этом не требуется больших знаний в работе с программным обеспечением.

Единожды приобретённое программное обеспечение с соответствующей базой данных может применяться на многих логгерах. Формирование базы данных осуществляется при помощи UGT работников.

EASYlog логгер

D.01.04

EASYLog логгер – это одноканальный логгер применяемый для измерения различных параметров. Наряду с измерением температуры и влажности, данная модель может фиксировать сигналы процесса, внутреннее напряжение (0–2 V и 0–10 V) или ток (0–20 mA и 4–20 mA), а так же импульсы и сигналы контакта.

В зависимости от модели EASYLog логгер обладает объёмом памяти до 48.000 величин измерения.

Интервал регистрации данных может быть от 2 секунд до одного часа. Регистрация может осуществляться автоматически, при помощи съёмного электронного ключа.

Сортировка данных осуществляется при помощи простой линии проводной связи, которая может быть длиной до 1500 метров. Благодаря цифровой трансляции величин измерения в одной нише интерфейса можно соединить до 120 логгеров, которые независимо друг от друга смогут считывать информацию с центрального места.

Для расположения логгера, а так же для сортировки величин измерения используется Windows-программное обеспечение. При помощи данной программы можно представлять величины измерения графически или в виде таблицы, а так же выводить на печать сохранённые в памяти значения.

Для точного анализа программное обеспечение позволяет перенос данных во все распространённые Windows-программы. Для предприятий независимых от сети EASYLog



логгеры оборудованы батареями. Обеспечение электроэнергией может осуществляться через транслятор уровня, который используется для подсоединения логгера к компьютеру. Использование батареи рассчитано примерно на 6 лет. Она помещена в прочный корпус с ЖК - индикатором, который обладает степенью защищённости IP65 и может применяться на открытом воздухе.

Преимущества

- недорогой
- компактное и прочное конструирование
- на автономных предприятиях электроснабжение осуществляется при помощи батареи

Технические данные

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| • количество каналов: | 1 |
| • согласующее устройство | 2-линии проводной связи |
| • электроснабжение: | Батарея и транслятор уровня |

Передача данных/сетевая связь

D.01.05

Оборудование логгера DL-200 модемом позволяет производить быструю и недорогую передачу данных на дальние расстояния через GPRS.

В соединении с UGTLOG данные можно посмотреть в любое время на выбранном компьютере, это позволяет свести до минимума наблюдение за местом, где проводятся измерения. Так же наблюдение за логгером может осуществляться через GPRS, таким образом, в случае неполадки возможна дистанционная диагностика и обслуживание. Так же в случае необходимости могут быть использованы расчётные величины с другого логгера, если логгер участвует

в процессе управления объектом. В зависимости от условий места измерения логгер, при помощи COM-согласующего устройства, может быть соединён с имеющейся сетью, чтобы использовать все преимущества без GPRS-соединения.



Для электроснабжения логгеров и измерительных приборов предлагают использовать 3 варианта: сетевое питание, питание от батареи или солнечные электростанции.

Если есть доступ к местным электросетям, то все логгеры и измерительные приборы могут быть подключены к этим электросетям. Что бы обеспечить бесперебойное электропитание используют аккумулятор.

Недорогое решение для предприятий не имеющих централизованного электроснабжения является использование по очереди нескольких аккумуляторов. Если необходимо для электроснабжения 12 Вольт, то можно использовать аккумуляторы от 6,5 ампер до 41 ампер. В одном комплекте должны быть всегда одно зарядное устройство и 2 аккумулятора, которые могут заряжаться по очереди. Так же можно купить дополнительные аккумуляторы.



Комплекс для обеспечения бесперебойного электроснабжения:

- 2 аккумулятора
- 1 зарядное устройство

Дополнительно:

- 1 корпус с креплением для аккумулятора

Можно приобрести следующие виды аккумуляторов:

12 В	6,5 Ампер
12 В	10 Ампер
12 В	16 Ампер
12 В	25 Ампер
12 В	41 Ампер

Наши солнечные электростанции дают возможность независимо заниматься измерениями в точках замера. Особенно для отдалённых точек замера это решение означает большую экономию трудовых затрат. Использование панели солнечной батареи планируется в зависимости от применения, солнечная электростанция может быть установлена на столбе высотой 2 метра.



Солнечная электростанция состоит:

- 1 панель
- 1 аккумулятор
- 1 зарядное устройство
- 1 корпус для аккумулятора
- фурнитура для установки столба

Ø 40 мм

дополнительно:

- 1 монтажный столб Ø 40 мм высотой 2 м с креплением

Солнечные электростанции можно приобрести в следующей компоновке:

Панель	Акк.	Примеры применения	Передача данных при помощи модема
2,5 W	12 V 16 Ah	Регистрация данных, входной дистанционный сигнал	один раз в неделю
10 W	12 V 25 Ah	метеорологическая станция	один раз в день
20 W	12 V 70 Ah	небольшие почвенно-гидрологические точки замера	один раз в день
60 W	12 V 105 Ah	большие почвенно-гидрологические точки замера	постоянная готовность к передаче данных

ASIA / AFRICA

**Beijing Water & Land Technology Co., Ltd.**

E-Mail: sales@waterland.com.cn
Web: www.waterland.com.cn

**Channel Technology Group Ltd.**

E-Mail: sales@qudao.com.cn
Web: www.qudao.com.cn

**EcoTech**

E-Mail: info@eco-tech.com.cn
Web: www.eco-tech.com.cn

**GAON U&B**

E-Mail: ugtkorea@gmail.com
Web: www.ugtkorea.com

**PT MULTIBINA TEKNIKA UTAMA**

E-Mail: sales@multibina-scientific.com
Web: www.multibina-scientific.com

**MENA (Middle East & North Africa) Region:
ICT International**

E-Mail: ghazi@ictinternational.com.au
Web: www.ictinternational.com

AUSTRALIA

**ICT International**

E-Mail: sales@ictinternational.com.au
Web: www.ictinternational.com.au

**Sentek Sensor Technologies**

E-Mail: sentek@sentek.com.au
Web: www.sentek.com.au



EUROPE

**Adolf Thies GmbH & Co. KG**

E-Mail: info@thiesclima.com
Web: www.thiesclima.com

**Ecomatik**

E-Mail: info@ecomatik.de
Web: www.ecomatik.de

**ecoTech Umwelt-Meßsysteme GmbH**

E-Mail: ecotech@ecotech-bonn.de
Web: www.ecotech-bonn.de

**Heinz Walz GmbH**

E-Mail: info@walz.com
Web: www.walz.com

**IMKO**

E-Mail: info@imko.de
Web: www.imko.de

**SEBA Hydrometrie GmbH**

E-Mail: info@seba.de
Web: www.seba-hydrometrie.de

**Wilh. LAMBRECHT GmbH**

E-Mail: info@lambrecht.net
Web: www.lambrecht.net

**In-Situ Europe**

E-Mail: sales@in-situ-europe.com
Web: www.in-situ-europe.com

**Eijkelkamp Agrisearch Equipment BV**

E-Mail: info@eijkelkamp.com
Web: www.eijkelkamp.com

**Kipp & Zonen**

E-Mail: info@kippzonen.com
Web: www.kippzonen.com

**Bioforsk**

E-Mail: post@bioforsk.no
Web: www.bioforsk.com



EUROPE

**Medon mess.systeme**

E-Mail: office@medon.at
Web: www.medon.at

**Pessl Instruments GmbH**

E-Mail: service@metos.at
Web: www.metos.at

**Geomor-Technik Sp. z o.o.**

E-Mail: geomor@geomor.com.pl
Web: www.geomor.com.pl

**Projekt-Servis**

E-Mail: kreaprojekt@kreaprojekt.sk
Web: www.kreaprojekt.sk

**EMS Brno**

E-Mail: jiri.kucera@emsbrno.cz
Web: www.emsbrno.cz

**Projekt-Servis**

E-Mail: kreaprojekt@kreaprojekt.sk
Web: www.kreaprojekt.sk

**Projekt-Servis**

E-Mail: kreaprojekt@kreaprojekt.sk
Web: www.kreaprojekt.sk

**Projekt-Servis**

E-Mail: kreaprojekt@kreaprojekt.sk
Web: www.kreaprojekt.sk

**Projekt-Servis**

E-Mail: kreaprojekt@kreaprojekt.sk
Web: www.kreaprojekt.sk

**BD INVENTIONS P.C.**

E-Mail: sales@bdinventions.com
Web: www.bdinventions.com

**BD INVENTIONS P.C.**

E-Mail: sales@bdinventions.com
Web: www.bdinventions.com



NORTH AMERICA

**GENEQ Inc.**

E-Mail: info@geneq.com
Web: www.geneq.com

**Davis Instruments**

E-Mail: sales@davisnet.com
Web: www.davisnet.com

**PICARRO Inc.**

E-Mail: info@picarro.com
Web: www.picarro.com

**Soilmoisture Equipment Corp.**

E-Mail: megan@soilmoisture.com
Web: www.soilmoisture.com

**Sunvalley Solutions Inc.**

E-Mail: sales@sunvalleysolutions.com
Web: www.sunvalleysolutions.com



SOUTH AMERICA

**Precitech**

E-Mail: info@precitech.net
Web: www.precitech.net

**Agrorganica**

E-Mail: contactos@agrorganica.cl
Web: www.agrorganica.cl



LOCATIONS



Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Head Office

Eberswalder Straße 58
D-15374 Müncheberg

phone: +49 (0) 33 43 2 - 89 575
fax: +49 (0) 33 43 2 - 89 573
mail: info@ugt-online.de
web: www.ugt-online.de

Business hours:

Monday - Friday 7.30 a.m. to 5 p.m.
or after appointment



Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Branch South

Lise-Meitner-Str. 30
D-85354 Freising / Weihenstephan

phone: +49 (0) 81 61 - 23 46 441
fax: +49 (0) 81 61 - 23 46 443
mail: info-sued@ugt-online.de
web: www.ugt-online.de



Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Branch France

1 rue Nicolas Copernic
F-54310 Homécourt

mail: info-france@ugt-online.de
web: www.ugt-online.de



for further information: www.ugt-online.de



Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Head Office
Eberswalder Str. 58
D-15374 Müncheberg

phone: +49 (0) 33 43 2 - 89 57 5
fax: +49 (0) 33 43 2 - 89 57 3
e-mail: info@ugt-online.de

Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Branch South
Lise-Meitner-Str. 30
D-85354 Freising-Weißenstephan

phone: +49 (0) 81 61 - 23 46 44 1
fax: +49 (0) 81 61 - 23 46 44 3
e-mail: info-sued@ugt-online.de

Umwelt-Geräte-Technik GmbH
Branch France
1 rue Nicolas Copernic
F-54310 Homécourt

e-mail: info-france@ugt-online.de