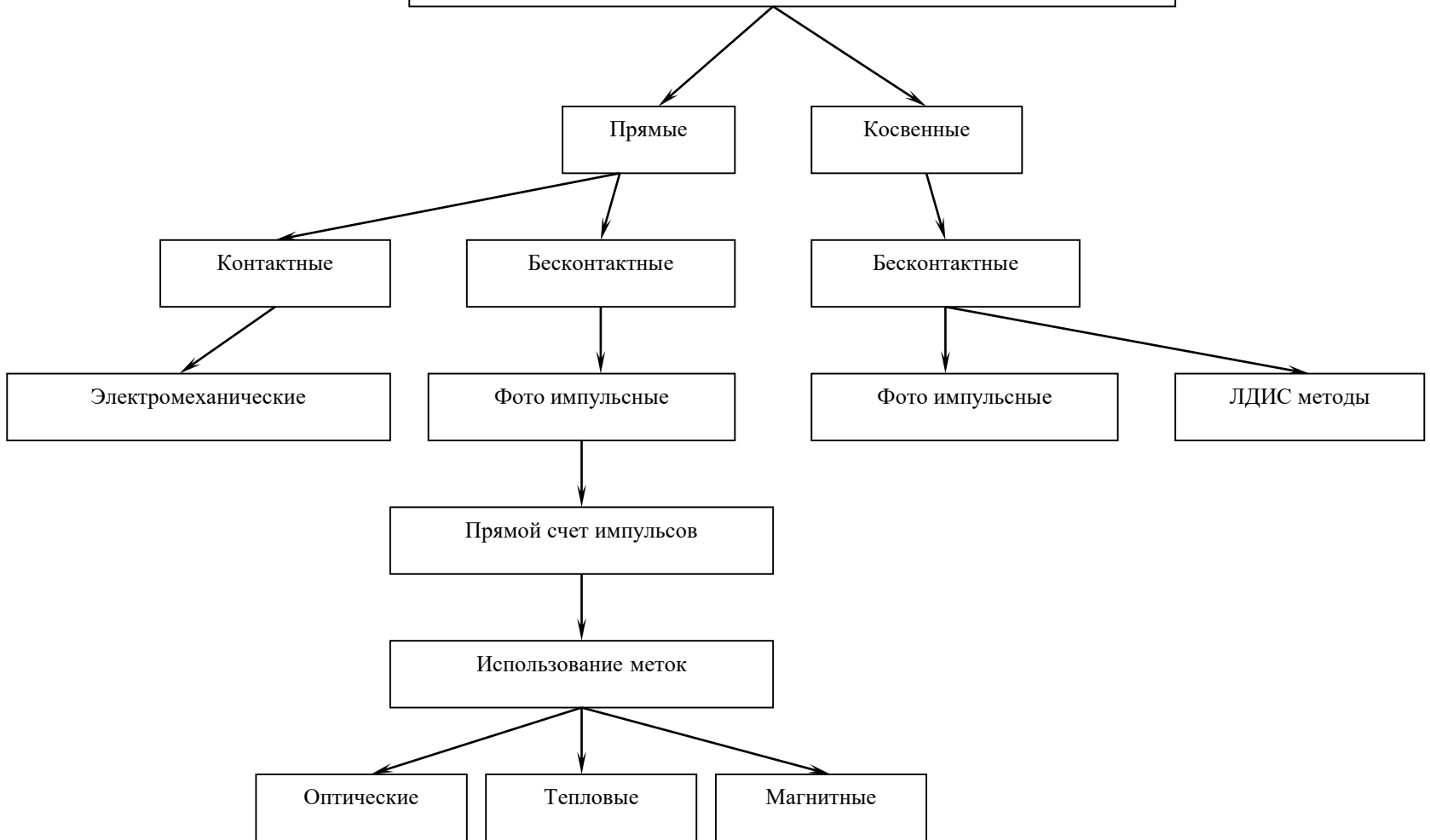


*Технологический контроль в
кабельном производстве*

Методы измерения длины движущихся объектов





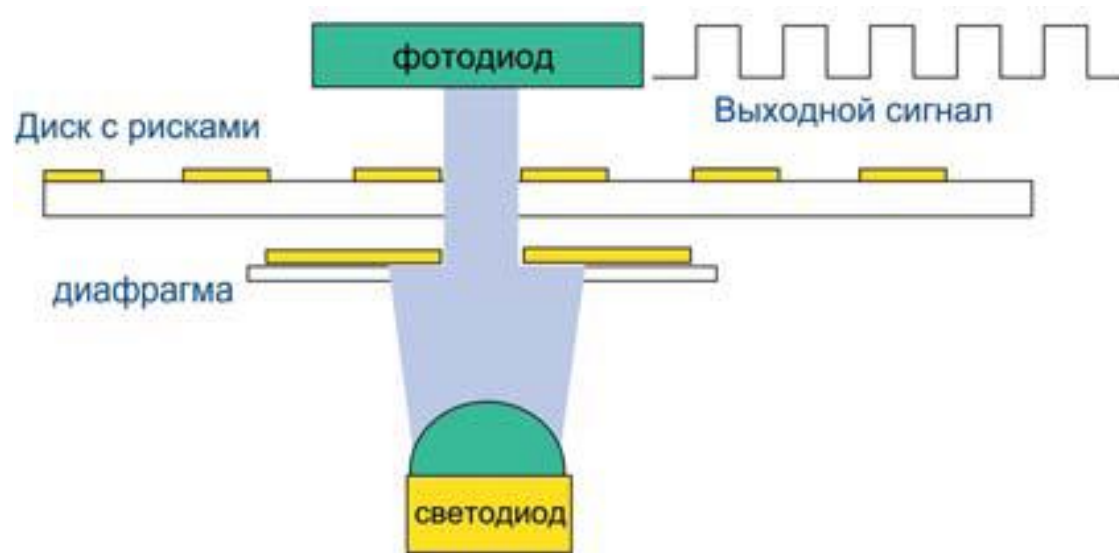


Диапазон измерения длины при счете длины в прямом направлении счетчиком ОБЩИЙ	(0...100 000) м
Диапазон измерения длины при счете длины в прямом направлении счетчиком БУХТА	0...10 000) м
Допускаемый диаметр измеряемого кабеля	(1..25) мм
Разрешение	0,1 м/1 м
Максимальная скорость кабеля	700 м/мин
Максимальная основная погрешность измерения длины	0,3 %
Максимальная основная погрешность измерения скорости	3 %
Наличие цифрового интерфейса	RS-485
Потребляемая мощность, не более, Вт	15
Габариты метражного устройства, д×в×г, не более мм	480×250×260
Масса метражного устройства, не более, кг	15
Габариты счетчика, д×в×г, не более мм	350×200×160
Масса счетчика, не более, кг	2,5

Энкодеры вращений

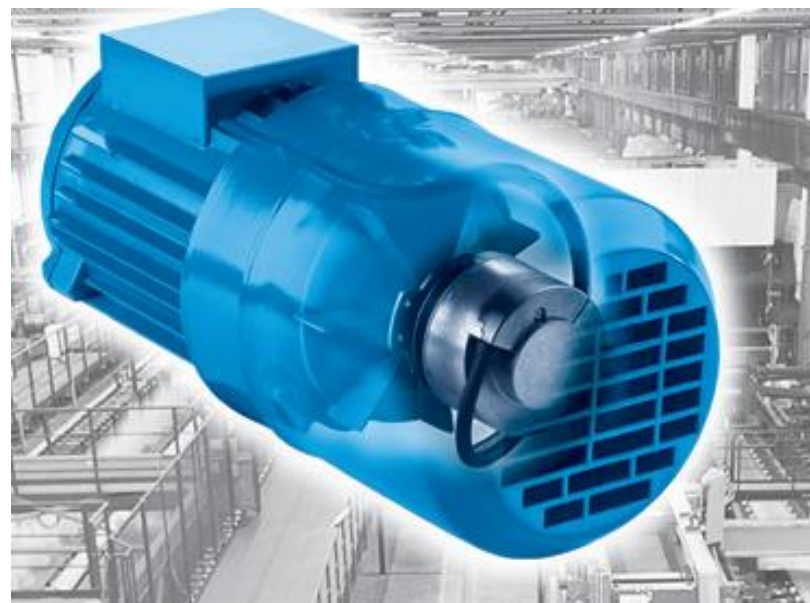


Принцип работы энкодера



VFS60

Технические параметры



Кол-во импульсов на оборот - 1...65536 с возможностью программирования заказчиком

Габаритные размеры - \varnothing 60 мм

Интерфейс/драйверы - TTL/RS 422, NTL/push pull

Напряжение питания - 4.5...5.5 В пост. Тока, 10...32 В пост. тока

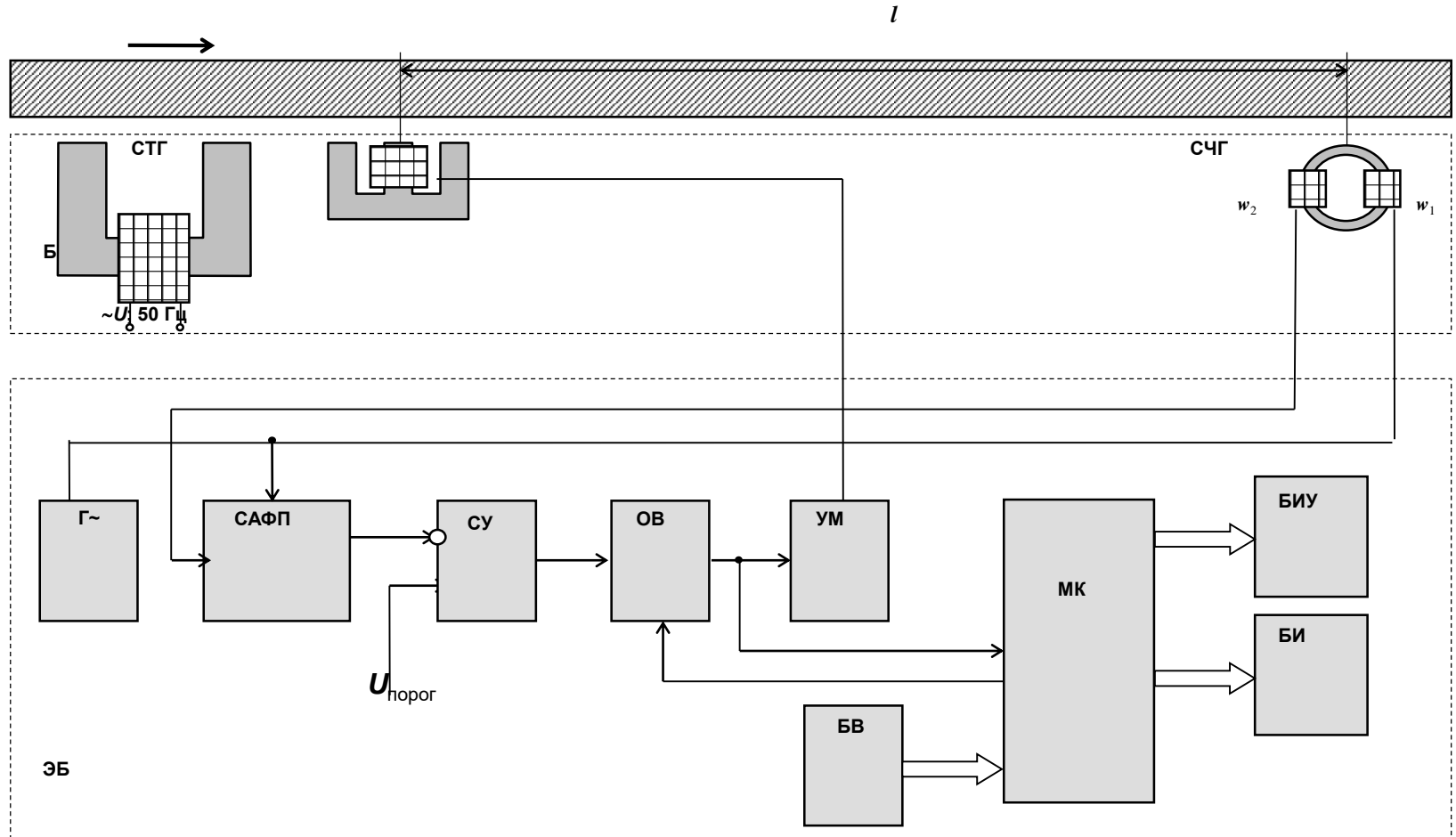
Стандарты соответствия - CE, UL, ГОСТ-Р

Диаметр отверстия - 8, 10, 12, 14, 15 мм, 5/8, 3/8, 1/2 дюйма

Максимальная рабочая скорость - 6000 мин-1

Диапазон рабочих температур - 20...100°C

Метод с использованием магнитных меток



БИП – блок измерительных преобразователей; **СТГ** – стирающая головка; **ЗГ** – записывающая головка; **СЧГ** – считывающая головка; w_1 – обмотка возбуждения; w_2 – измерительная обмотка; **ЭБ** – электронный блок; **Г~** – генератор напряжения синусоидальной формы; **САФП** – схема амплитудно-фазового преобразования; **СУ** – сравнивающее устройство; **ОВ** – одновибратор; **УМ** – усилитель мощности; **МК** – микроконтроллер; **БВ** – блок ввода; **БИ** – блок индикации; **БИУ** – блок исполнительных устройств.



бесконтактное измерение
длины проволоки,
канатов, труб.

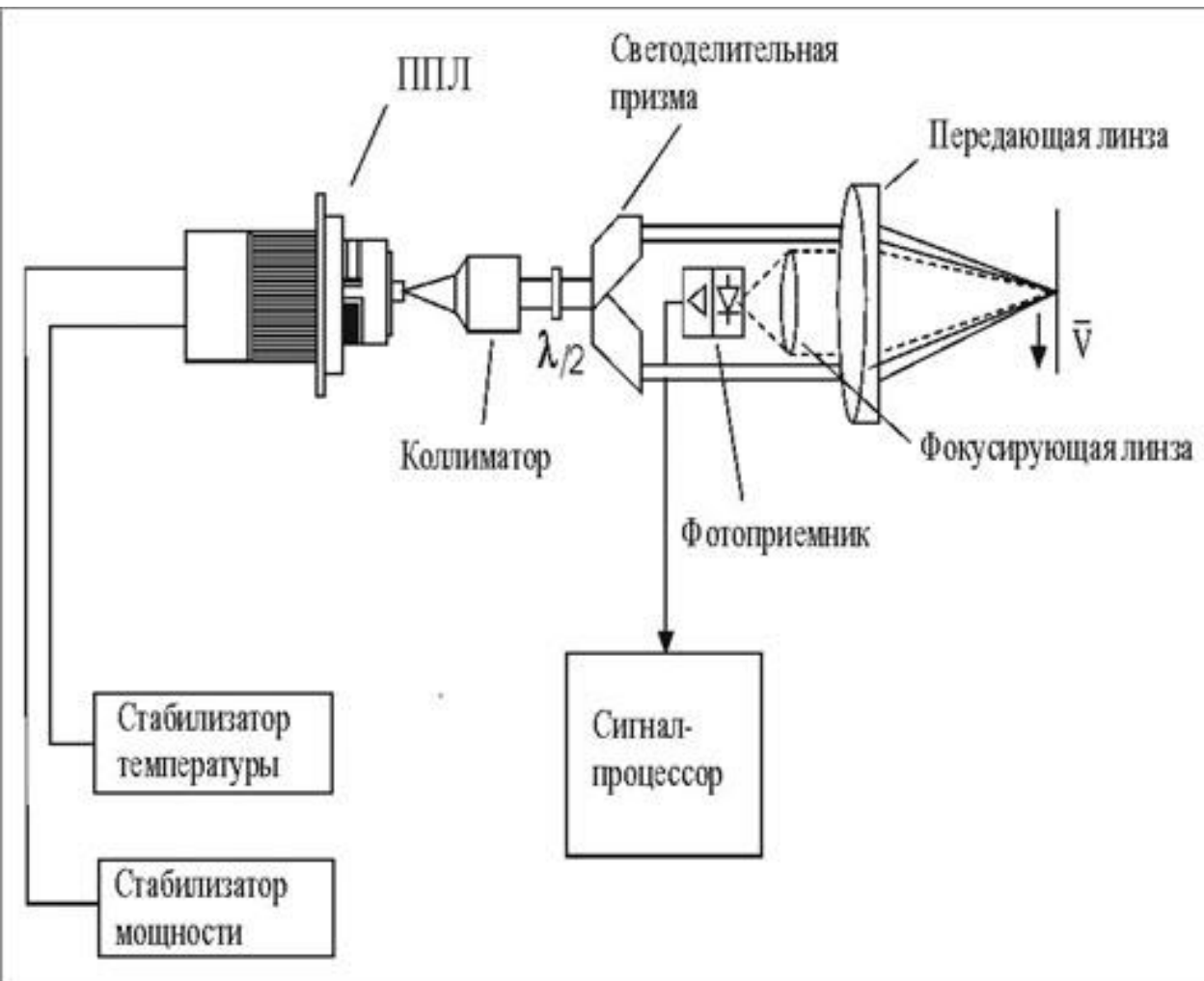
диаметр до 10 мм.

Погрешность измерения
не более 1%,

скорость изделия до 600
м/мин.

Рабочий зазор между
головкой и изделием до
20 мм.

Измерения с использованием ЛДИС



$$f = \frac{V}{d} = \frac{2 \cdot V \cdot \sin(Q/2)}{\lambda}$$

f – выходная частота лазерного датчика;
 V – скорость объекта;
 Q – угол между лазерными лучами;
 λ – длина волны лазера.

$$V = \frac{f \cdot \lambda}{2 \sin(Q/2)} = K_{sp} \cdot f$$

K_{sp} – градуировочный коэффициент прибора;
 λ – длина волны;
 f – выходная частота лазерного датчика;

$$L = \int_0^t V(t) \cdot dt$$

L – длина объекта;
 t – время измерения.

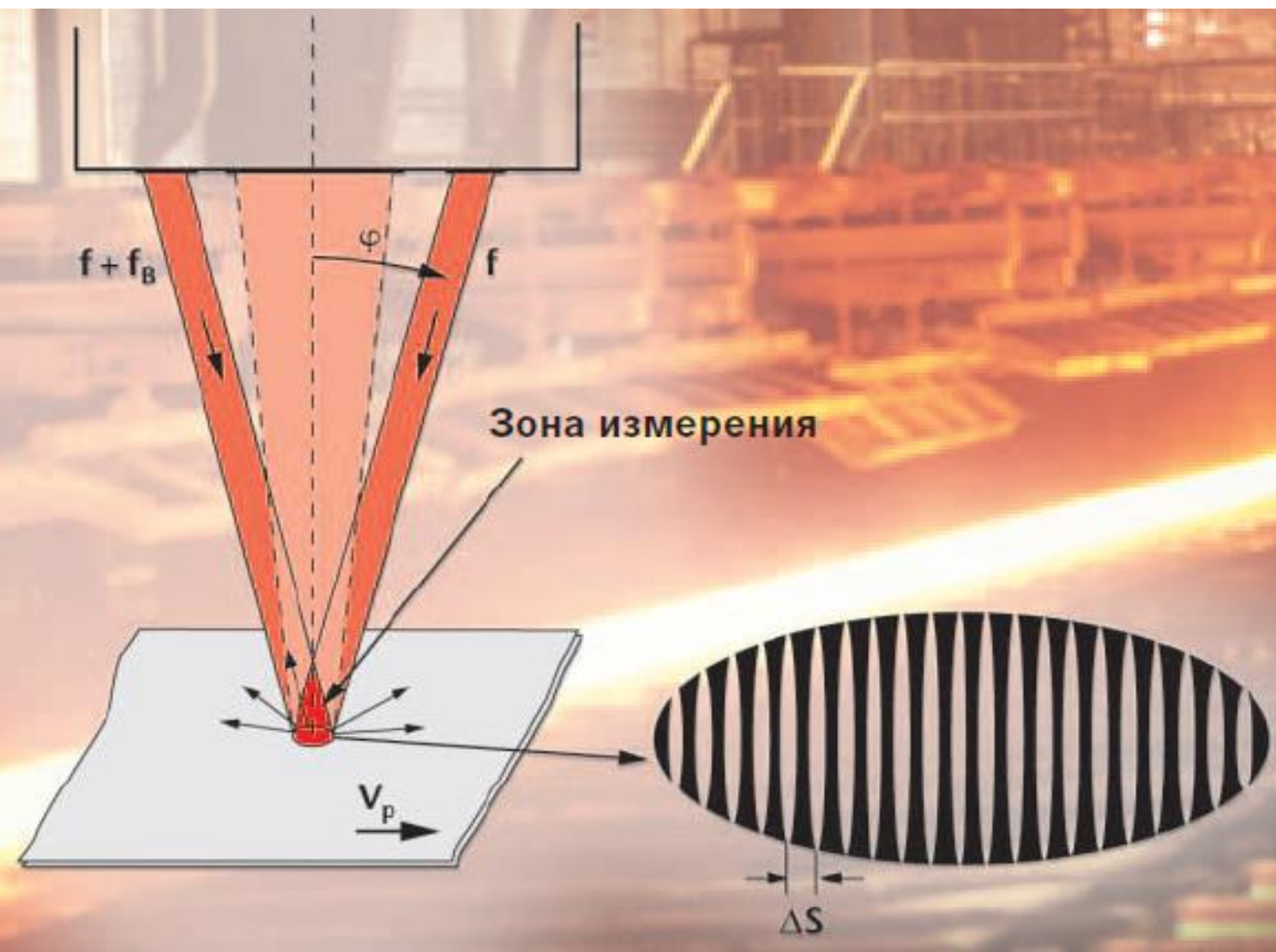
ЛДИС фирмы *Beta LaserMike*



Zero-Speed/Directional Wheel

Provides input to the LaserSpeed for handling a stopped or reversing line.
(LS4000 only)

Принцип измерения скорости с помощью ЛДИС



$$\Delta s = \lambda / (2 \sin \phi)$$

$$V_p = \Delta s \cdot f_D$$

$$f_m = 40 \text{ MHz} \pm f_D$$

f_m - частота модуляции,
40MHz-
несущая частота

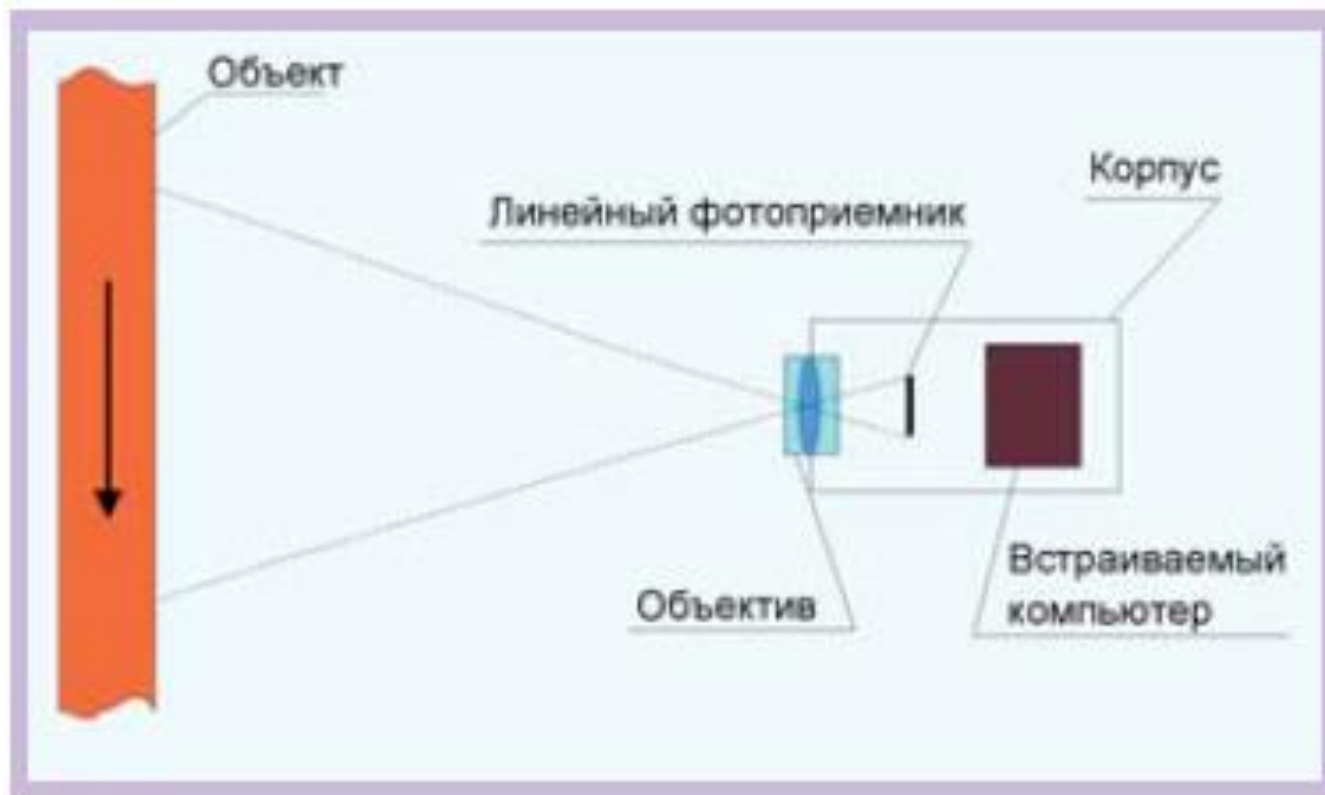
Технические характеристики датчика *LSV 6000*

- Диапазон измерения:
- - скорости $0 \dots \pm 7200$ м/мин
- - длины $0 \dots 99$ км
- Повторяемость < 0.02 % от измеряемого значения
- Точность < 0.05 % от измеряемого значения при $|v| > 60$ мм/с
- Максимальное ускорение < 20 м/с²
- Задержка сигнала < 5 мс
- Время захвата сигнала-20 мс, зависит от качества сигнала
- Частота измерений - скорость: 1024 Гц; длина 512 Гц
- Источник излучения лазерный диод, класс 3В
- 670 нм / < 10 мВт, 690 нм / < 30 мВт (для рабочих расстояний ≥ 1000 мм)
- Рабочее расстояние: 300 мм, 500 мм, 1000 мм, 1500 мм, 2000 мм, 2500 мм
- Глубина диапазона измерения: 60 мм ... 200 мм
- Рабочая температура: 0 °С ... 45 °С без охлаждения, -20 °С ... 200 °С с охлаждением.
- Габаритные размеры [Д x Ш x В] 240 мм x 120 мм x 64 мм без охлаждения, 418 мм x 240 мм x 184 мм с охлаждением.
- Вес 2 кг без охлаждения, 20 кг с охлаждением.

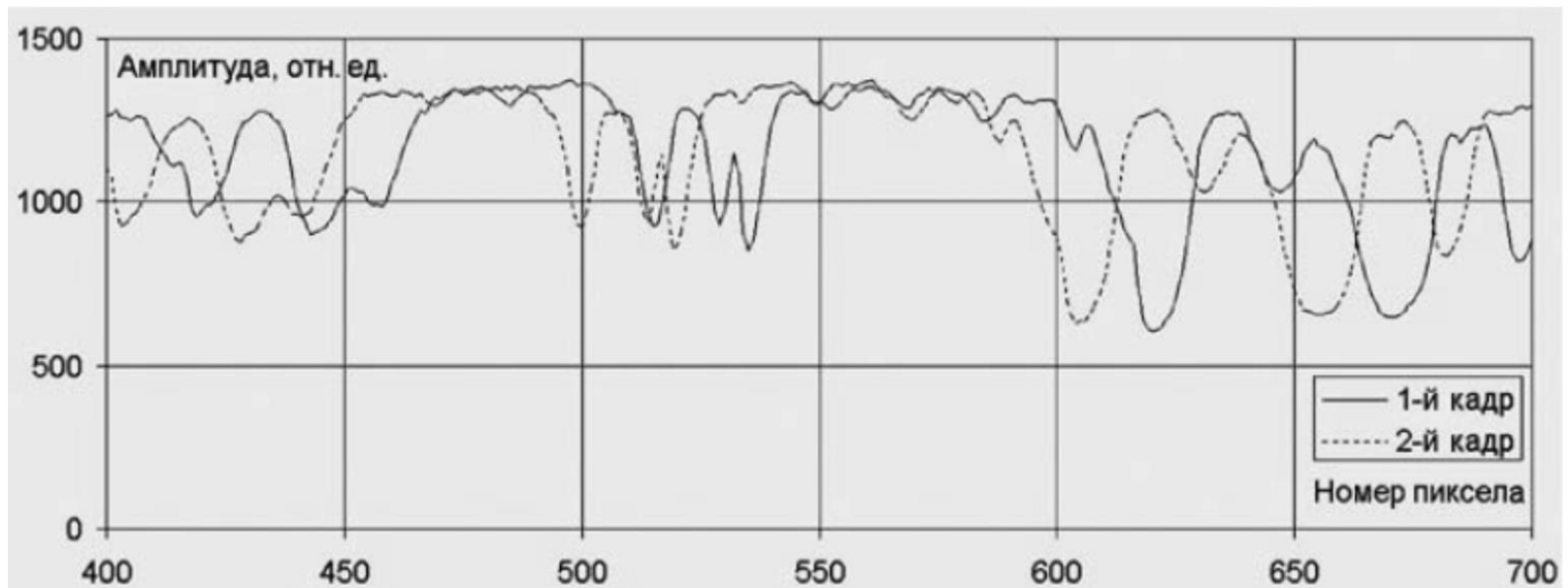
ЛДИС на технологической линии по производству телефонных кабелей



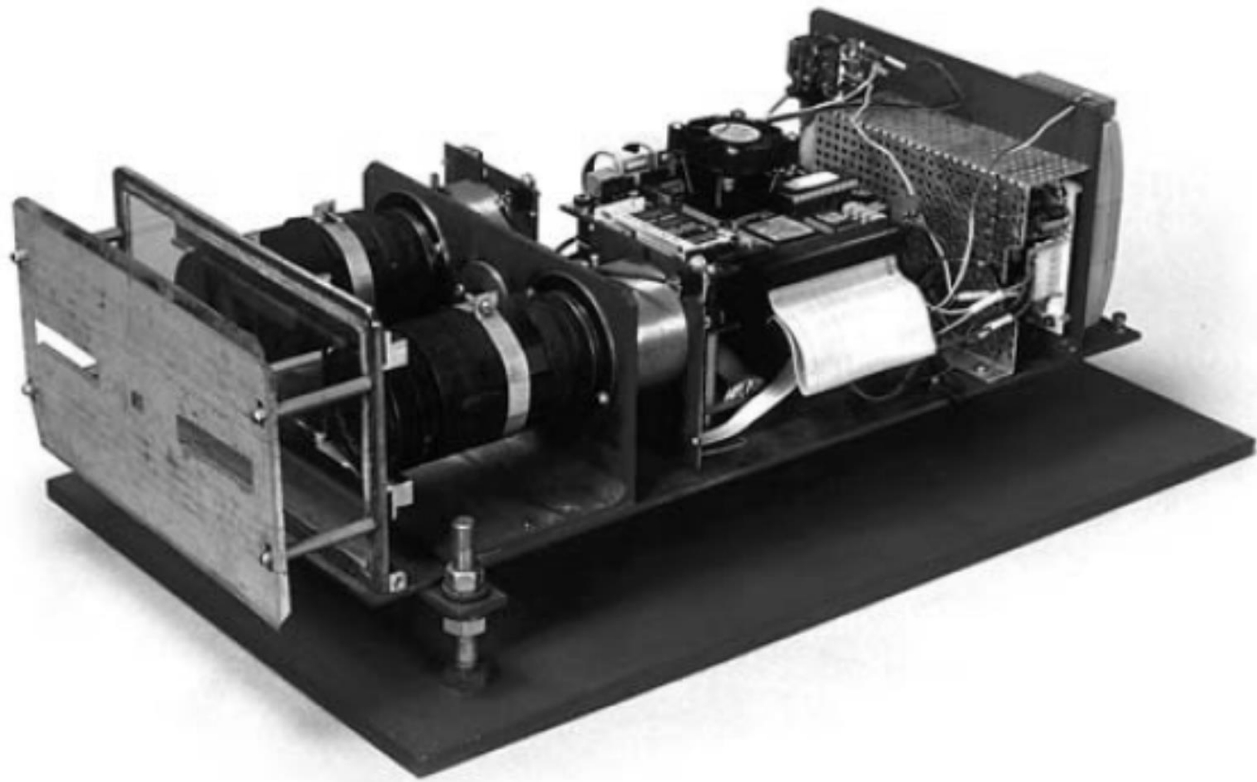
Корреляционный метод



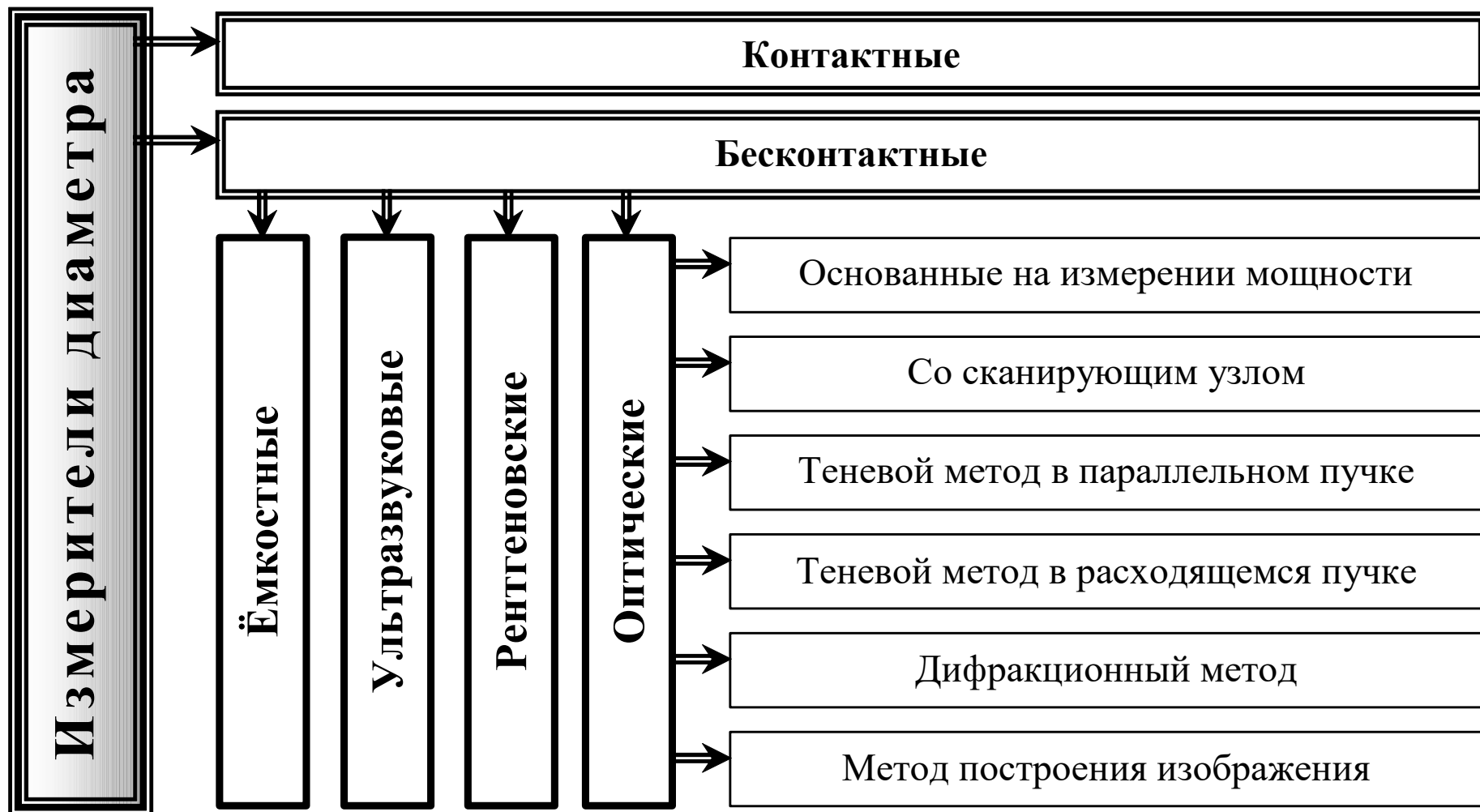
Два кадра полученных при перемещении объекта



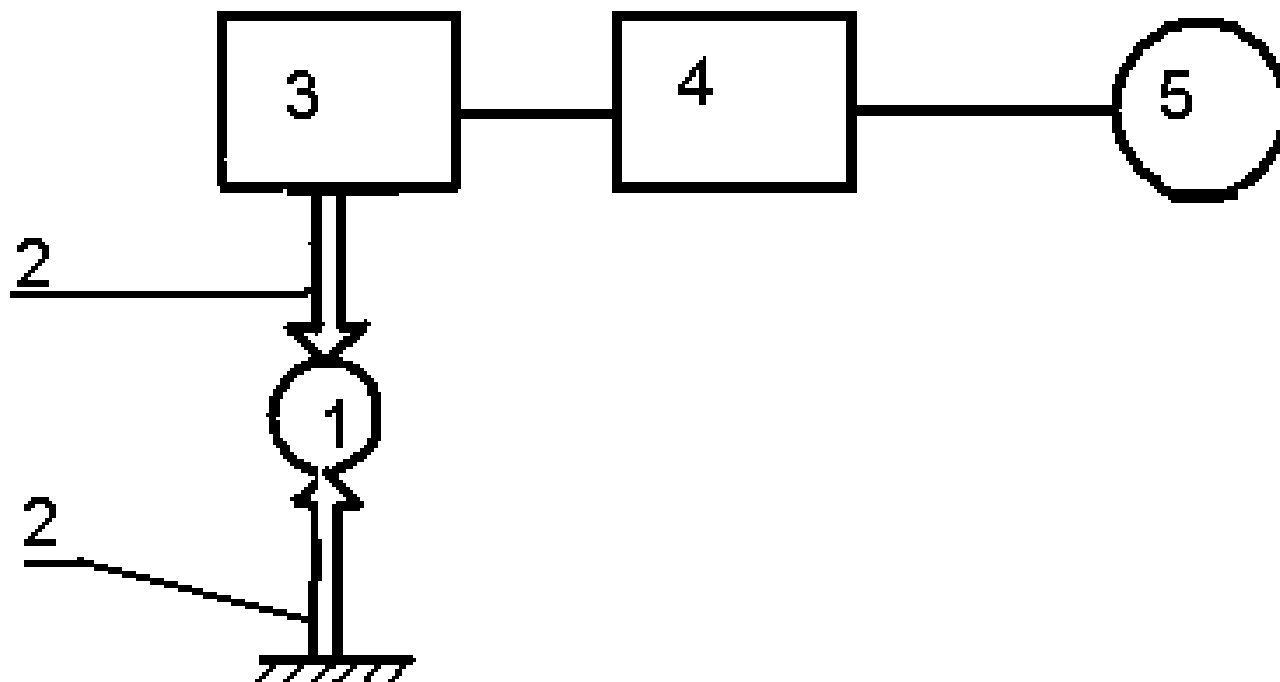
Вид оптического измерителя со снятым кожухом



Классификация методов измерений диаметра



Контактный метод



1 контролируемое изделие;
2 чувствительный элемент;
3 измерительный преобразователь;
4 вторичный электронный преобразователь;
5 устройство индикации или регистрирующее устройство.



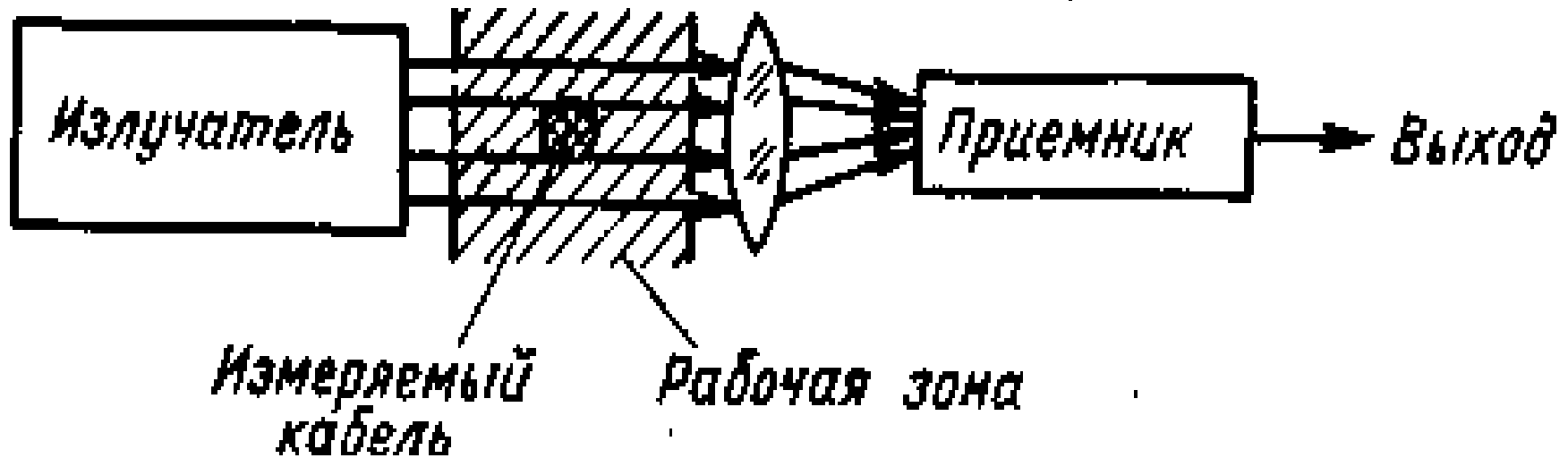
▲ Измерение толщины.



▲ Измерение диаметра и профиля.

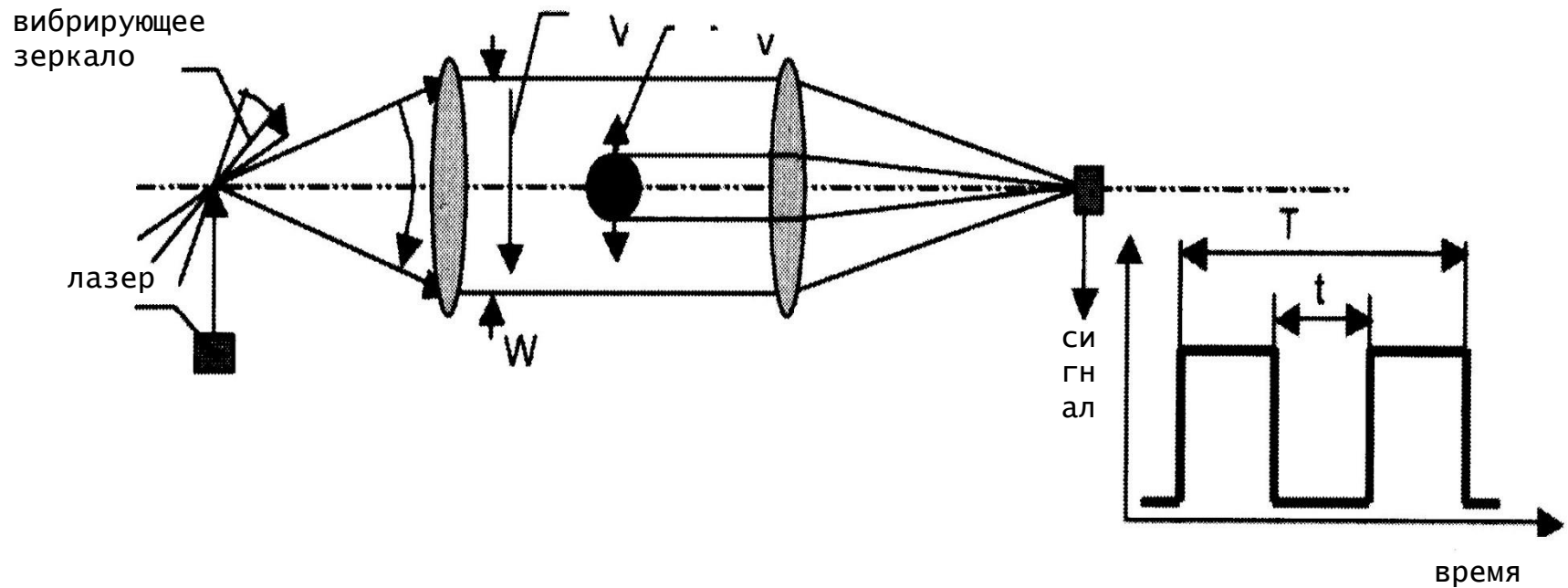
Оптические методы

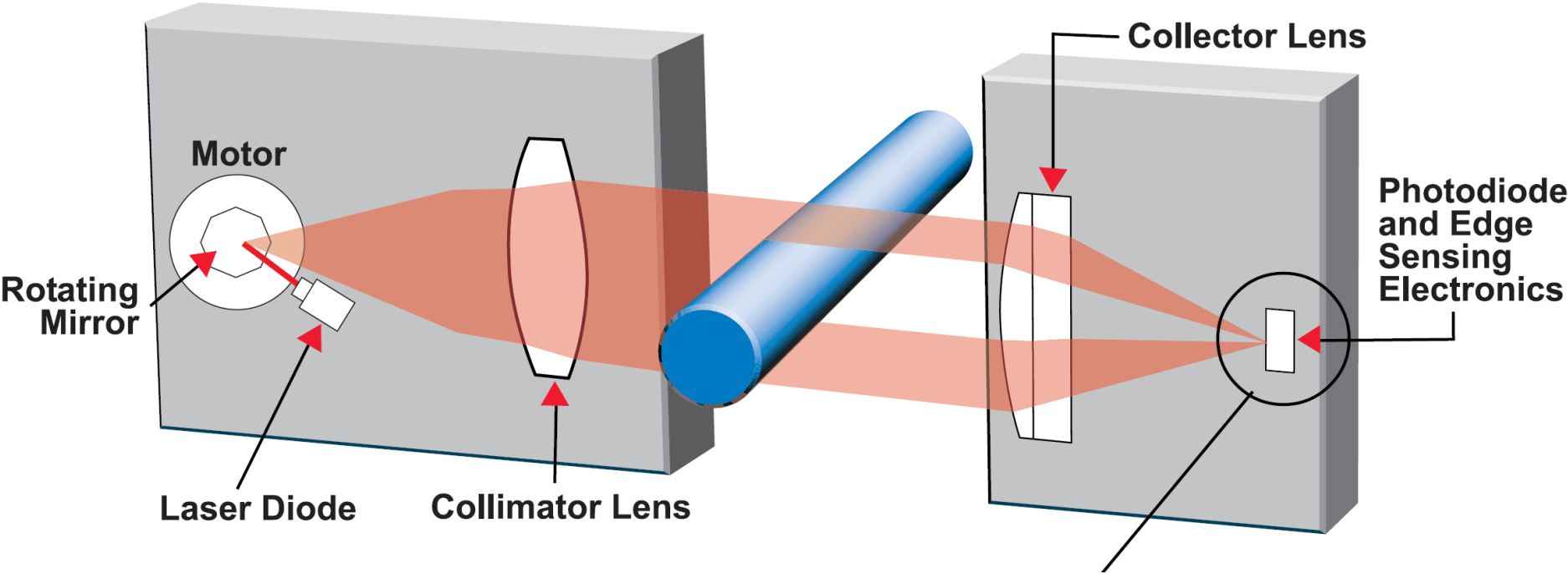
Метод измерения мощности потока излучения



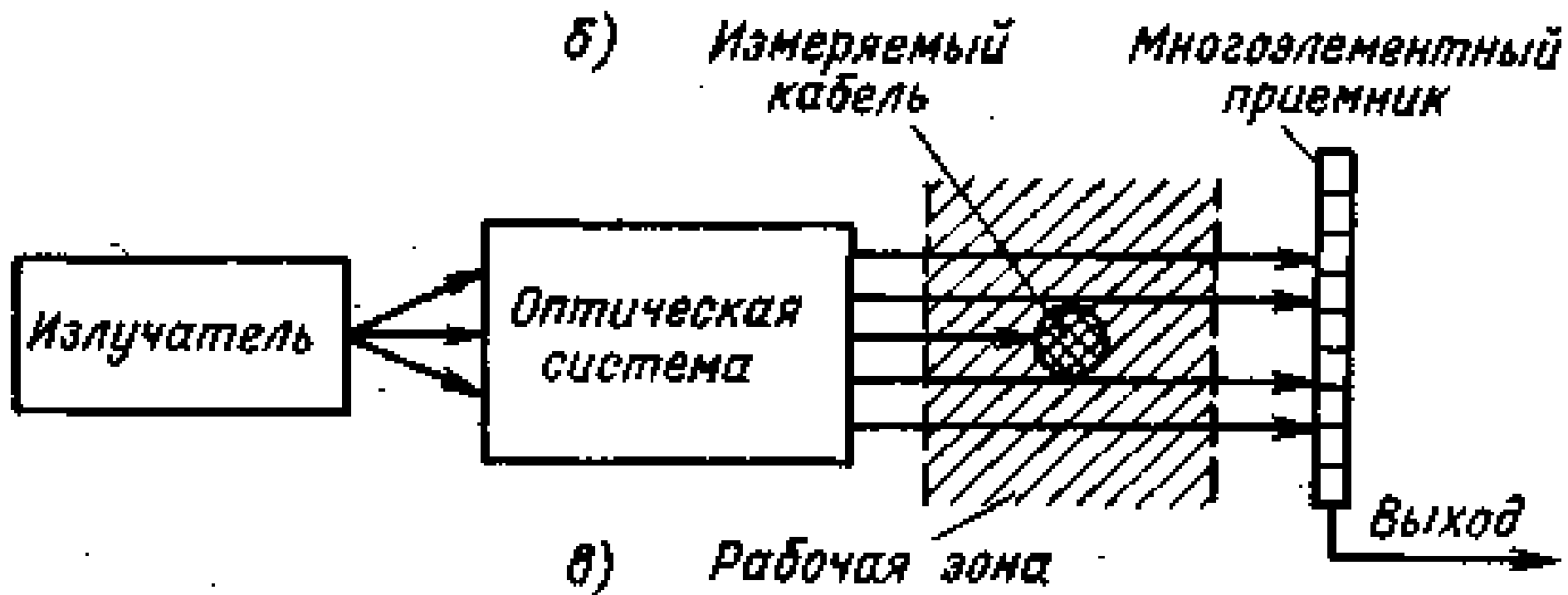
Оптические методы

Метод измерения со сканирующим узлом

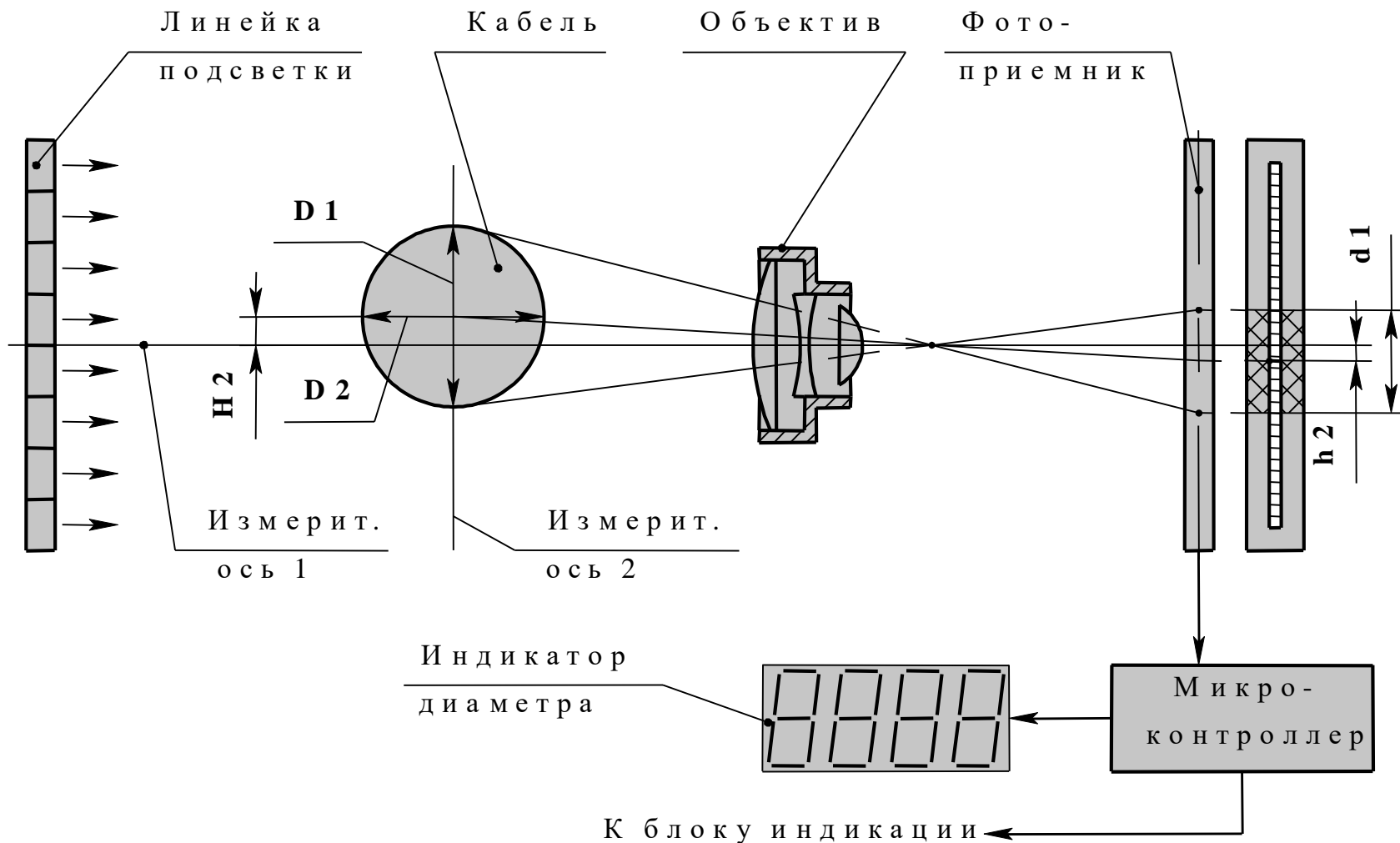




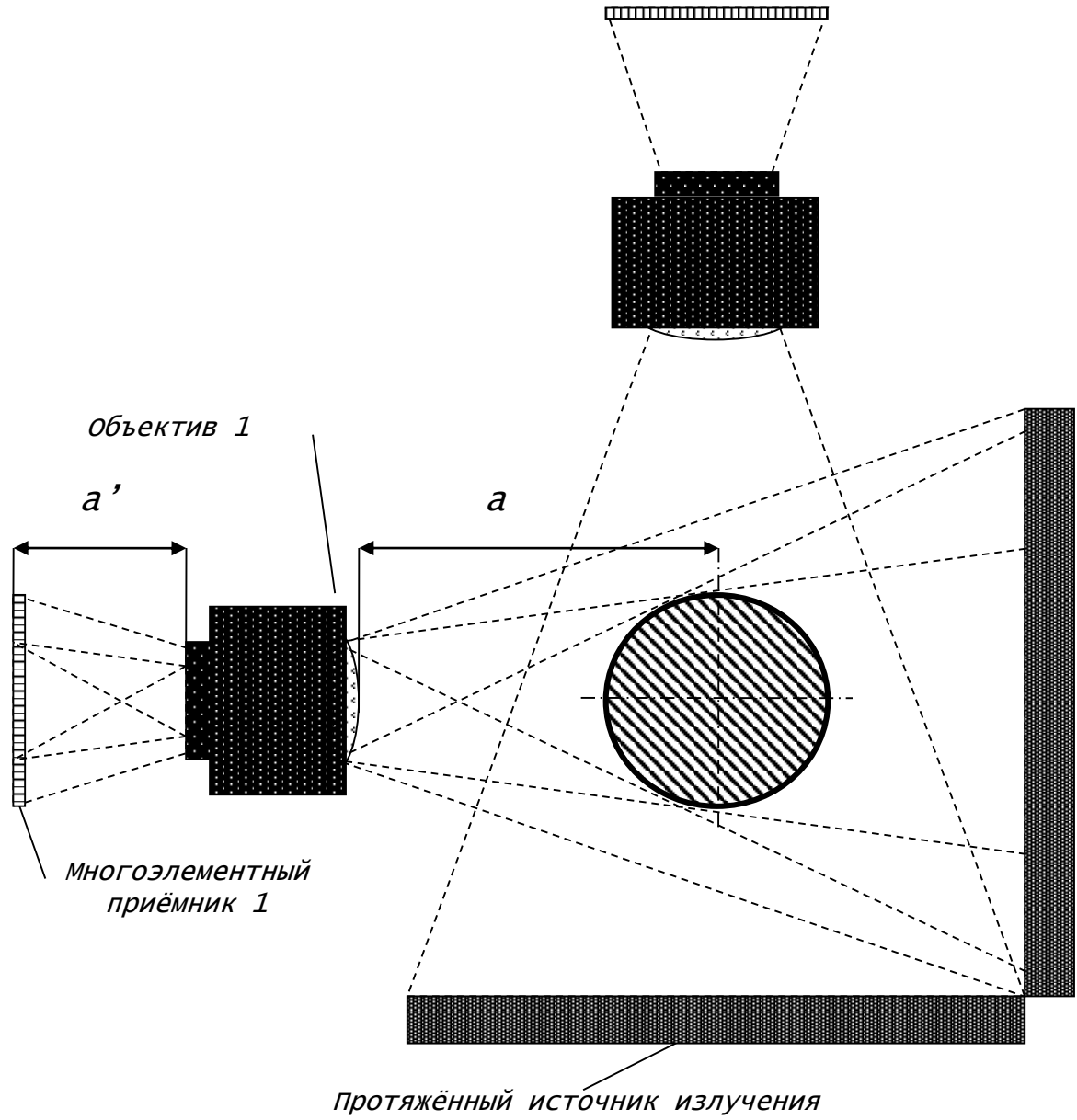
Теневой метод в квазипараллельном пучке



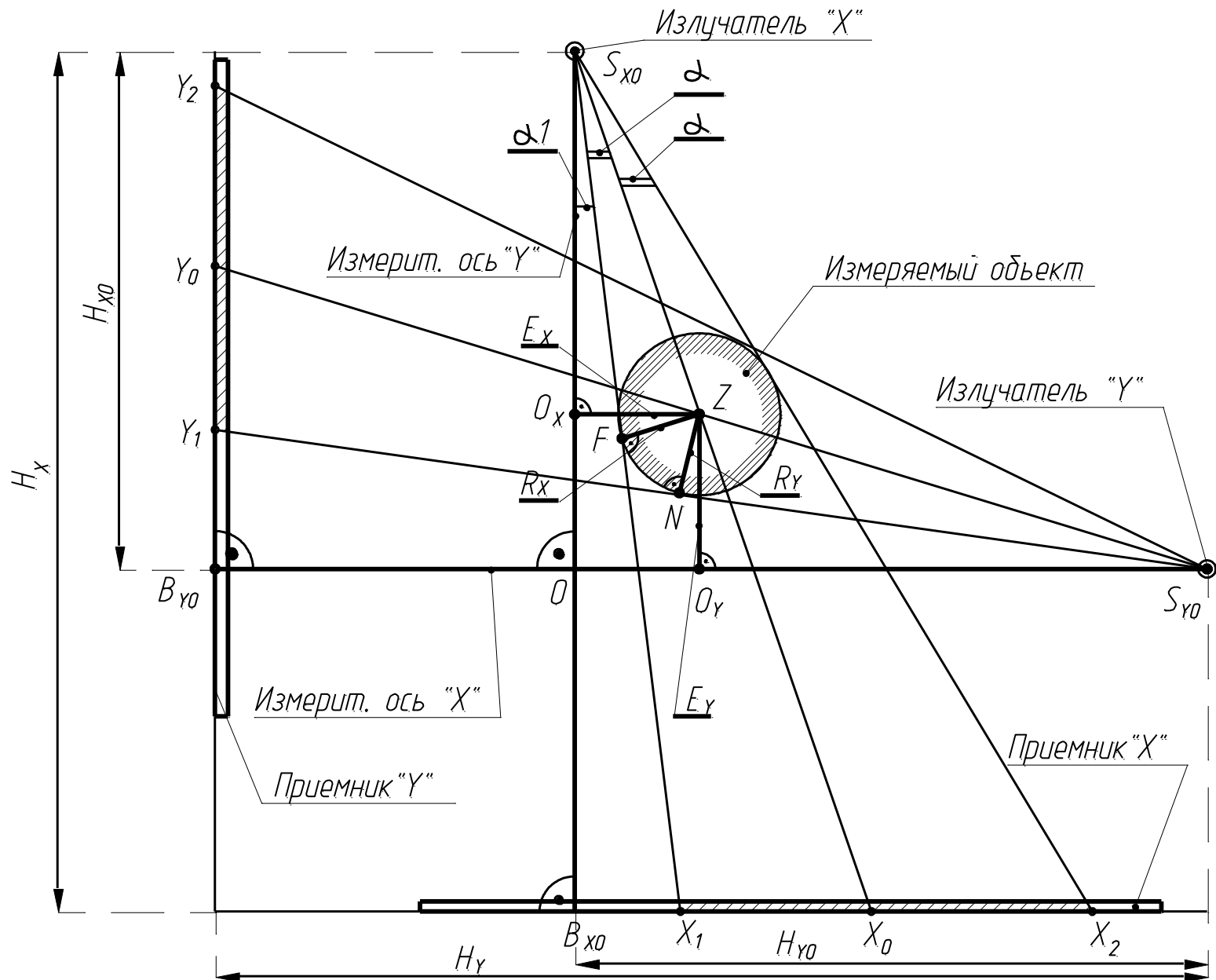
Метод построения изображения



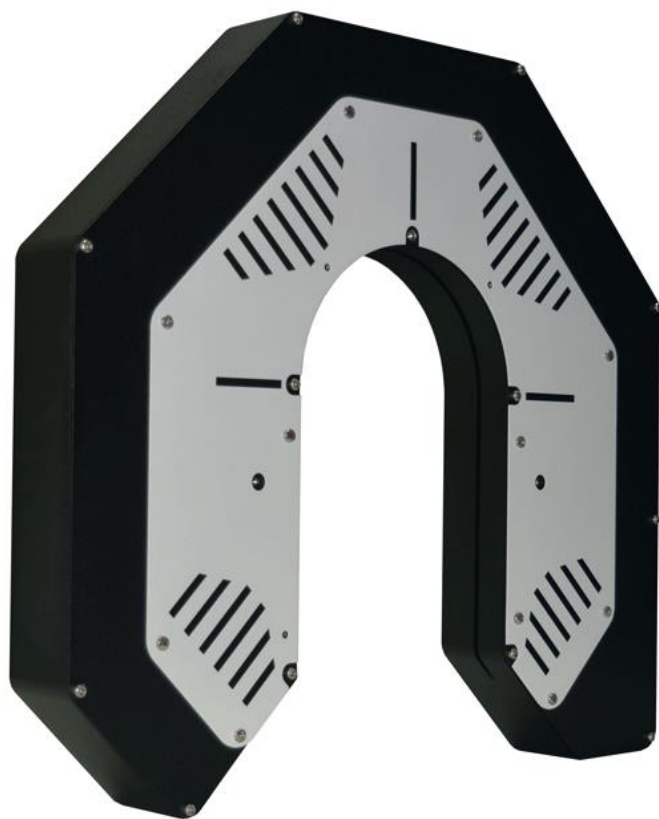
Оптическая схема проекционного измерителя



Теневой метод в расходящемся пучке



Двухкоординатный лазерный
измеритель диаметра
LDM-120



Двухкоординатный лазерный
измеритель диаметра
LDM-50



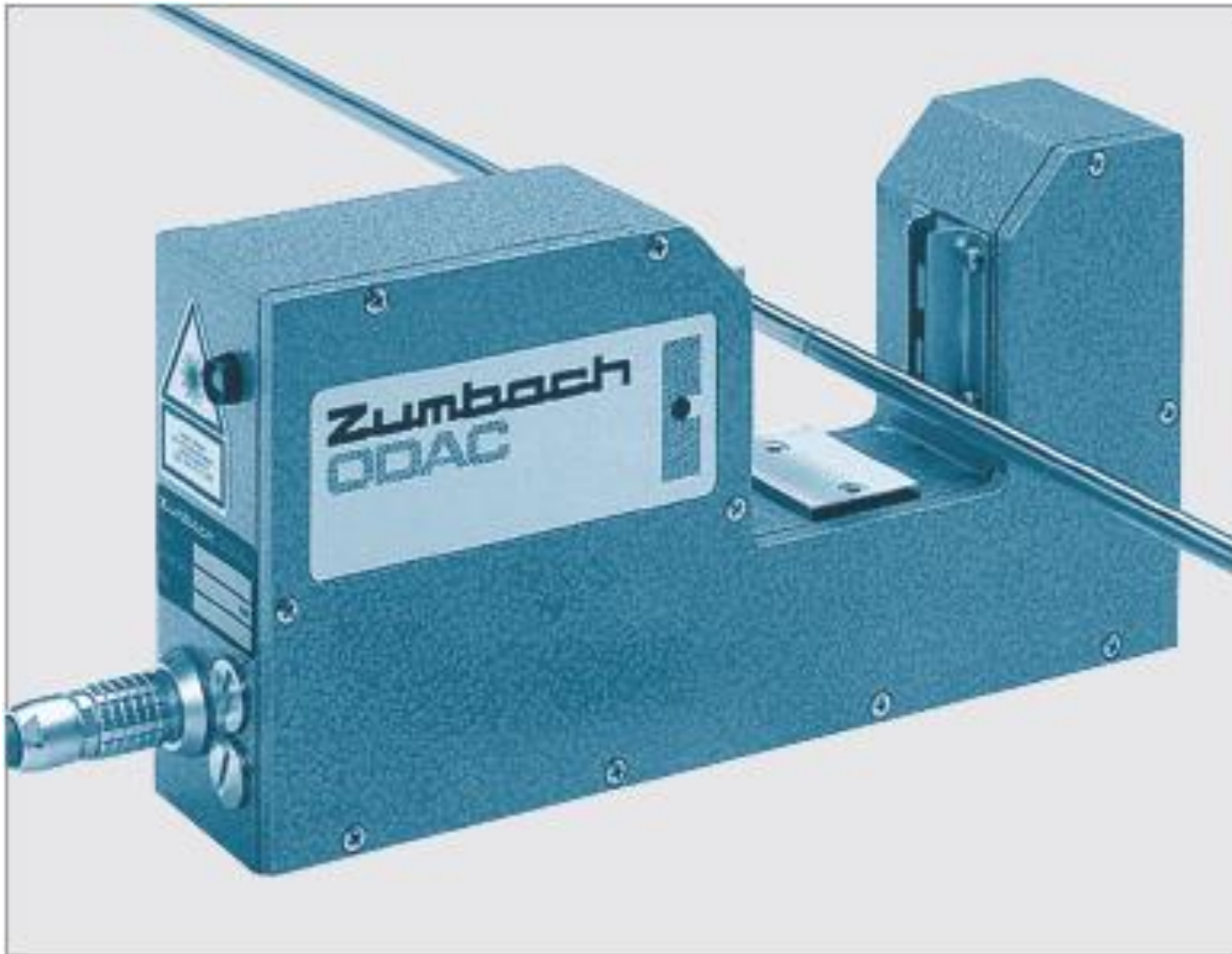
Двухкоординатный лазерный
измеритель диаметра
LDM-20



Параметр	Модель		
	LDM-20	LDM-50	LDM-120
Размер рабочей зоны – круг диаметром, мм	26	56	125
Минимальный измеряемый диаметр, мм	0,5	0,5	1,0
Максимальный измеряемый диаметр, мм	20	50	120
Погрешность измерения диаметра в центре рабочей зоны, не более, мкм	5	10	20
Повторяемость, мкм	3	3	10
Разрешающая способность, мкм	1		
Время экспозиции, мкс	200	200	10
Количество измерений за 1 с	1500	1500	1200
Максимальная скорость движения контролируемого кабельного изделия, м/мин	3000	300	300
Допустимая амплитуда вибраций кабеля, не более, мм	4		
Допустимая частота вибраций кабеля, не более, Гц	1000		
Наличие цифрового интерфейса	<i>RS-485, Profibus-DP, RS-232, Analog, Ethernet</i>		
Потребляемая мощность, не более, Вт	15		
Габариты д×в×г, не более мм	240×175×57	373×281×62	510×490×70
Масса, не более, кг	2,5	4	16

ODAC® 2J

ODAC®16J

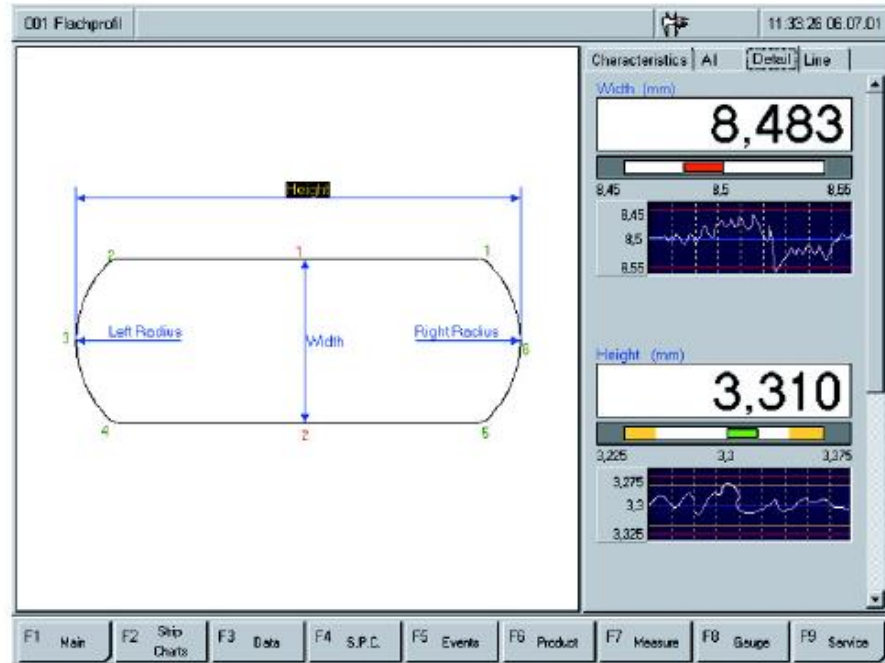


Technical Specifications

Designation	ODAC 2J	ODAC 16J
ZUMBACH processor units	USYS 10, USYS 100, USYS 1000, USYS 5002, USYS 10000	
Computer interfaces	CI-1J/RS 232, CI-1J/RS-485, CI-4J/RS-19, CI-1J/CMK (for ODAC 16J only)	
Measuring field M ¹⁾	.079 in. (2 mm)	.64 in. (16 mm)
Minimal diameter of object	.0005 in. (0.012 mm)	.002 in. (0.050 mm)
Repeatability ²⁾	$\pm .000018$ in. ($\pm 0.45 \mu\text{m}$) (Averaging time 0.1 s) $\pm .000006$ in. ($\pm 0.15 \mu\text{m}$) (Averaging time 1 s)	
Linearity	$\pm .00012$ in. ($\pm 0.3 \mu\text{m}$)	$\pm .00002$ in. ($\pm 0.5 \mu\text{m}$) $\pm 0.1\%$
Resolution ³⁾	.00001 in. (0.1 μm)	
Scanning frequency	240 scans/s	240/480 scans/s ⁴⁾
Scanning speed	62 ft./sec. (18.8 m/s)	79 ft./sec. (24 m/s) 158 ft./sec. (48 m/s)
Light source ⁵⁾	VLD (Visible Laser Diode)	
Laser Class	2	
Ambient temperature	32-113° F (0 ... 45 °C)	
Max. atmospheric humidity	95% (non-condensing)	
Environmental protection as per	IP 65	
Power supply	24 VDC supplied by processor unit	
Power consumption	approx. 6 W	
Weight	3.8 lbs. (1.7 kg)	



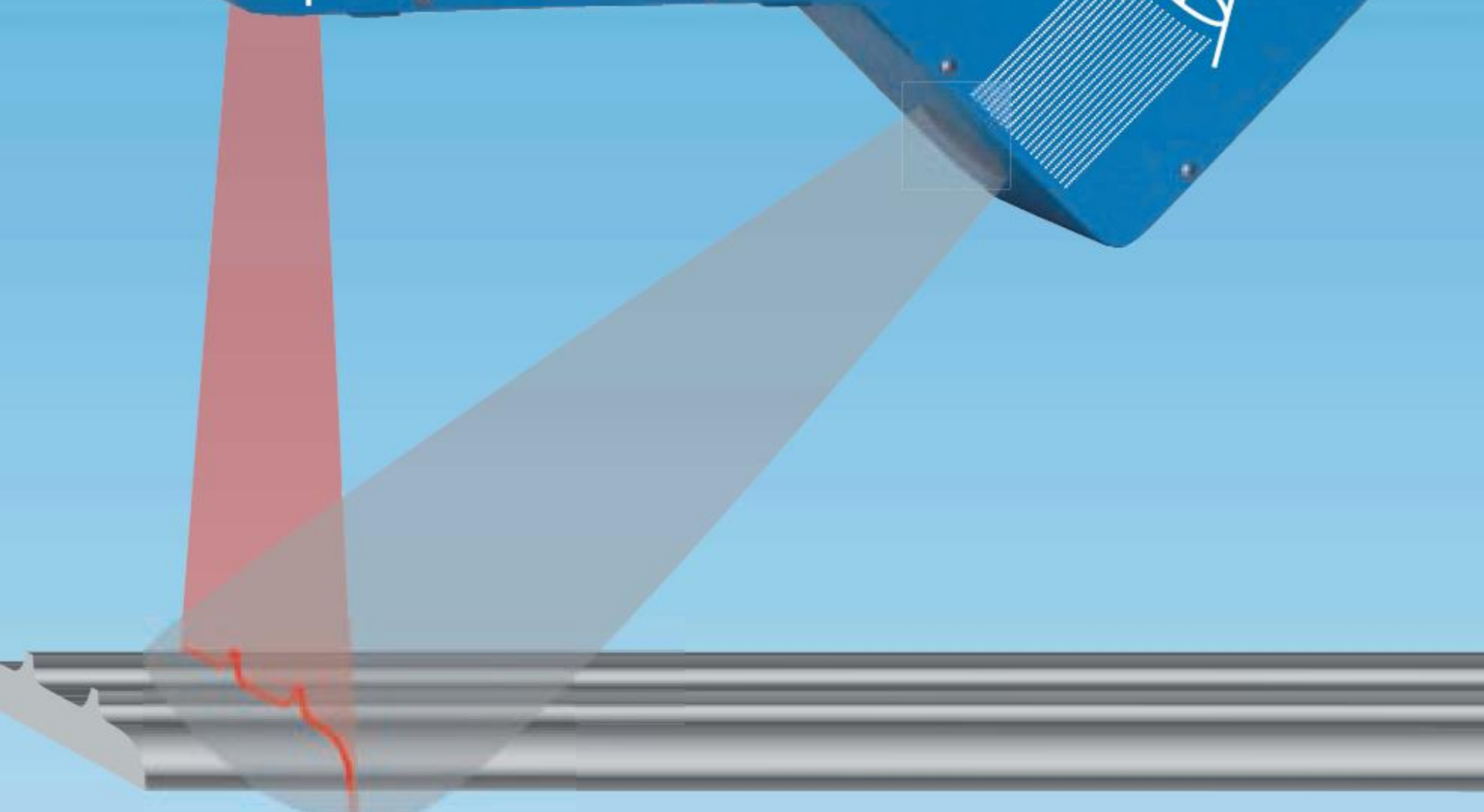
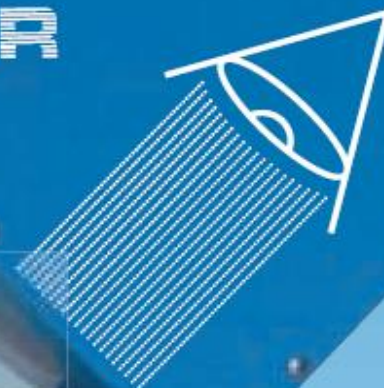
Pictures shows: PROFILEMASTER Measuring Unit



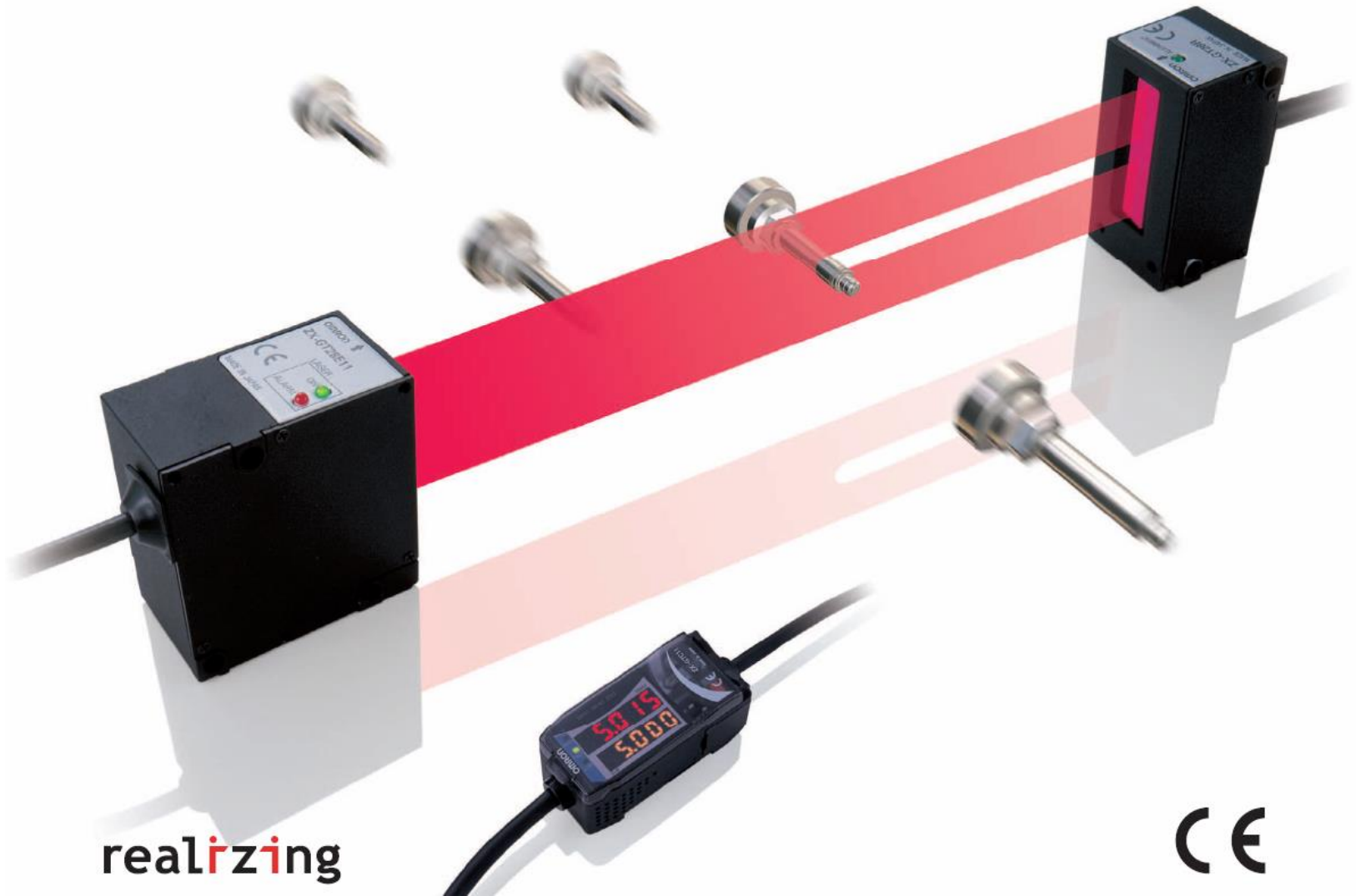
Screen of cross section

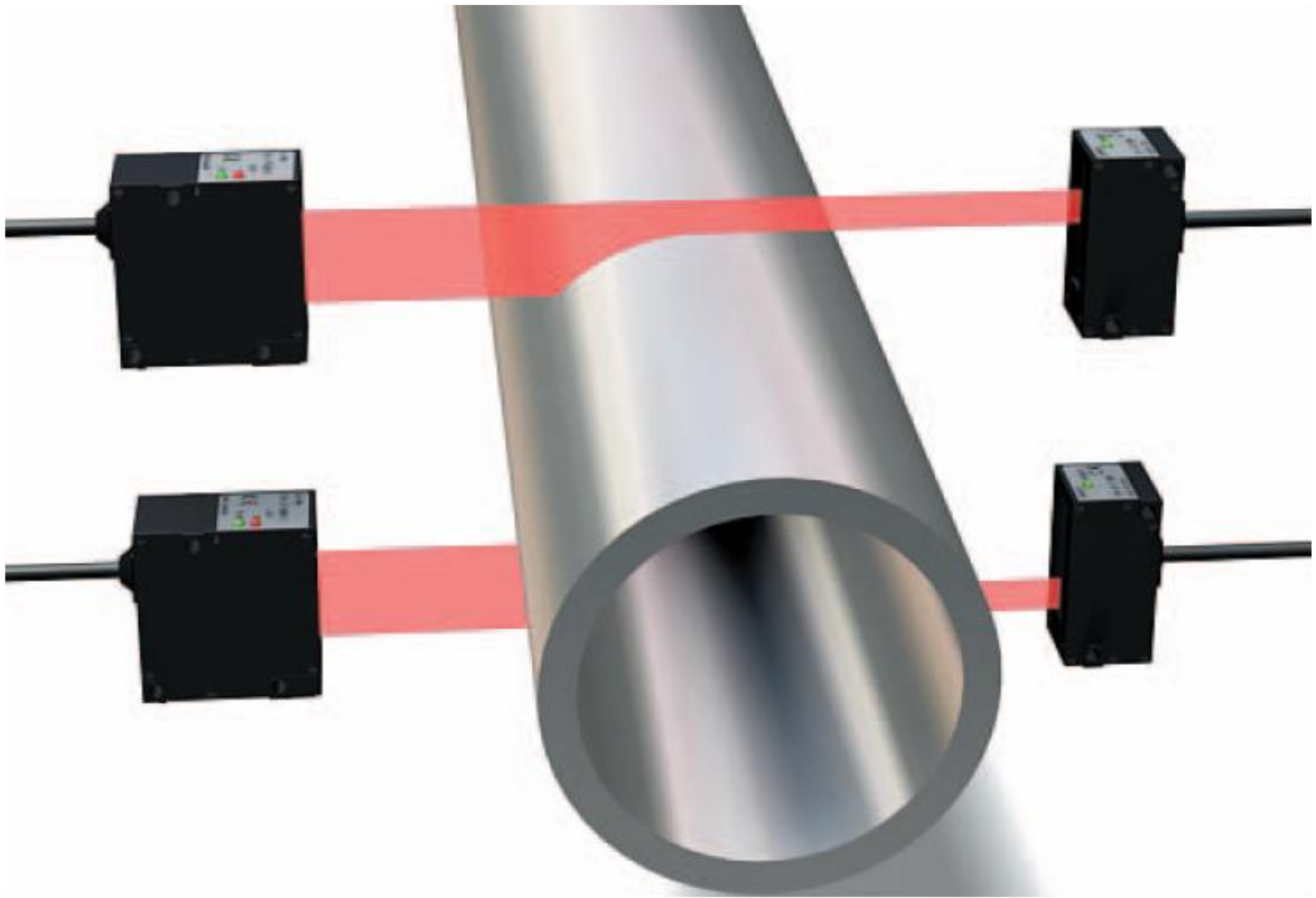


Zumbach
PROFILEMASTER



10- μ m Accuracy by 500-mm Range

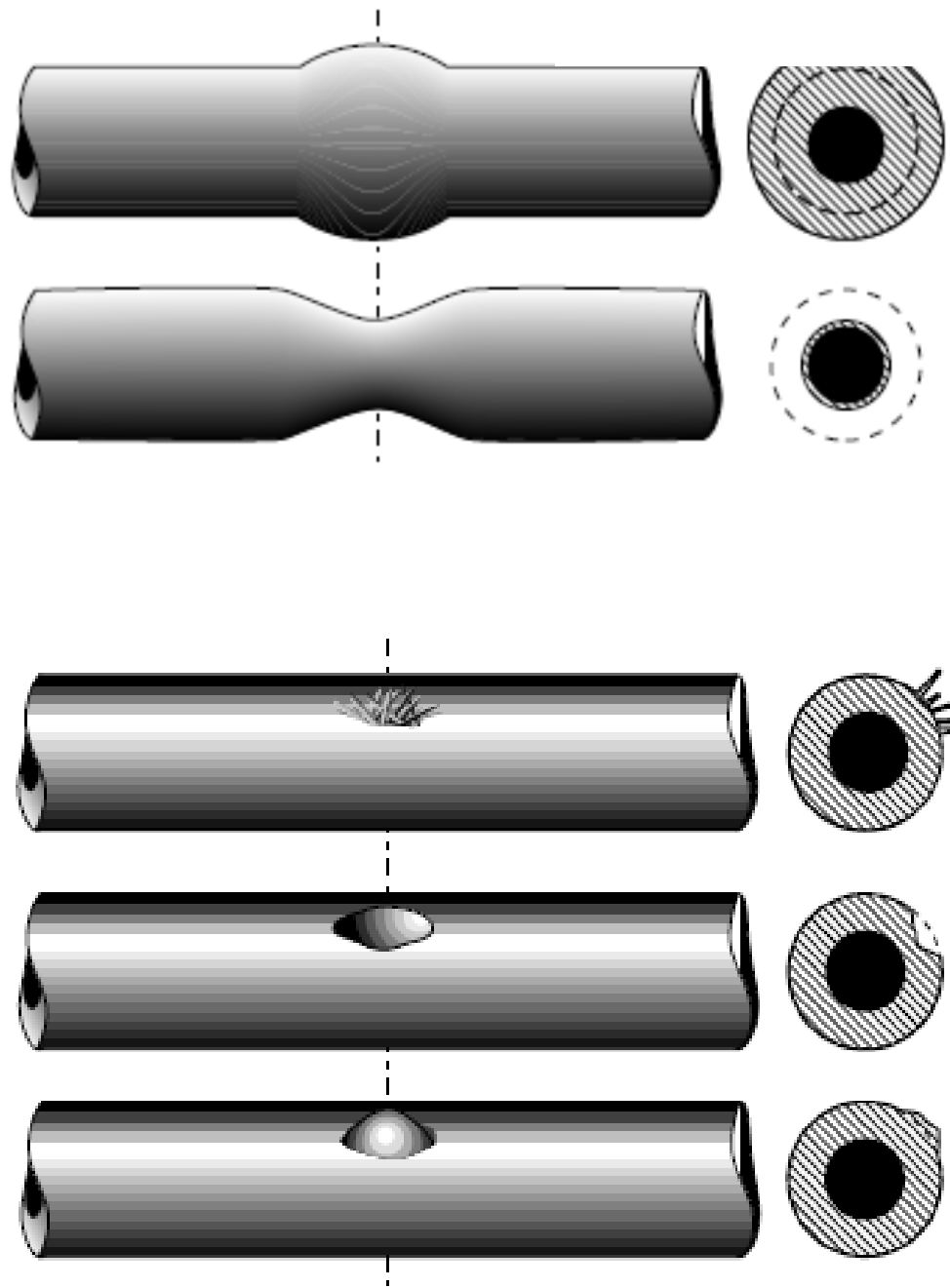


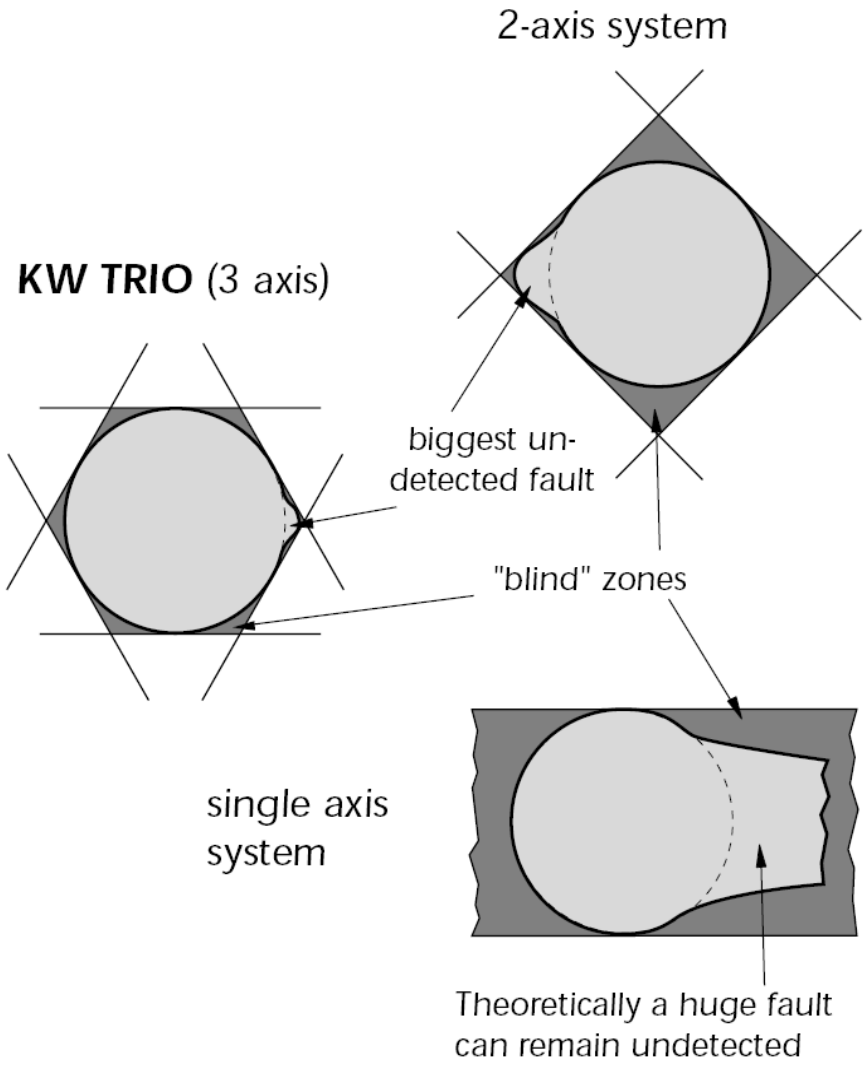


Item	ZX-GT28S11	ZX-GT2840S11	ZX-GT28S41	ZX-GT2840S41
Output type	NPN		PNP	
Appearance	Separate type	Integrated type	Separate type	Integrated type
Light source	Visible semiconductor laser diode (wavelength 650 nm, CLASS 1 of EN60825-1/IEC60825-1, CLASS II of FDA(21CFR 1040.10 and 1040.11)			
Measuring width	28mm			
Sensing distance	0 to 500mm	40mm	0 to 500mm	40mm
Minimum sensing object	0.5mm dia.(*1)	0.2mm dia.	0.5mm dia.(*1)	0.2mm dia.
Linearity	±0.1%F.S.(*2)			
Resolution	10μm(number of process values to average: 16)(*3)			
Temperature characteristic	±0.01%F.S/C(*4)			
Indicators (emitter)	Laser ON indicator (green), laser alarm indicator (red)			
Indicator (receiver)	Optical axis setting indicator (green)			
Laser OFF input/sync input	ON: Short-circuited with 0 V or 1.5 V max. OFF:Open (leakage current: 0.1 mA max.)		ON: Short-circuited with power supply voltage or power supply voltage -1.5 V max. OFF:Open (leakage current: 0.1 mA max.)	
Laser deterioration alarm output	NPN open-collector output 30 VDC 20 mA max. Residual voltage 1.2 V max.		PNP open-collector output 30 VDC 20 mA max. Residual voltage 2 V max.	
Power consumption (emitter)	30 mA max.			
Power supply voltage (emitter)	24 VDC +10%, -15% ripple (p-p) 10% max.			
Dielectric strength	1,000 VAC, 50/60 Hz for 1 min			
Insulation resistance	20 MΩ (at 500 VDC megger)			
Operating ambient illumination (emitter)	3000 lx (incandescent light)			
Operating ambient illumination (receiver)	1000 lx (incandescent light)(*5)			
Ambient temperature	Operating: 0 to +40°C Storage: -15 to +50°C(with no icing or condensation)			
Ambient humidity	Operating and storage: 35 to 85% (with no condensation)			
Vibration resistance (durability)	10 to 150 Hz Single-amplitude: 0.75 mm for 80 min each in X, Y and Z directions			
Degree of protection	IEC60529 IP40			
Cable length	2m			
Material	Case: aluminum die-cast, Lens: glass			
Weight (packed state)	Approx.550g	Approx.570g	Approx.550g	Approx.570g
Accessories	Laser warning labels, Instruction Sheet			

3-axis and 1-axis on-line lump and neckdown detectors







Typical display

Fault No.	Lump	Height of lump
Nr. 99		+0.91 mm
2.7mm		004553m
Lenght of fault		Position of the fault on the cable

Technical Data		KW 32 TRIO	KW 32 MONO
Temperature	Operation	0...45° C (32...113° F)	
	Storage	-20...50° C (-4...122° F)	
Humidity	Operation	max. 80% (non condensing)	
	Storage	max. 95% (non condensing)	
Measuring head			
Light source		Infrared LED	
Measuring field		32 mm (1.26 in.)	
Number of measuring axes		3	1
Min. length of fault		0.5 mm (.02 in.)	
Tolerance setting	range	0.01 - 6.50 mm (.0004 - .2559 in.)	
	resolution	0.01 mm (.0001 in.)	
Smallest detectable fault (High)		approx. 0.05 mm* (.002 in.)*	
Recovery time		85 µs**	
Max. speed		2500 m/min (8200 ft./min.)	
Interface	Host connection RS1	RS-232/-422/-485	
	Control unit RS2	RS-485, PROFIBUS DP***	
Analog output (Option)		± 10 V	
Protection class		Meas. field: IP 65, Supply zone: IP 51	
Weight (incl. control unit)		8 kg (17.6 lbs.)	5 kg (11 lbs.)
Dimensions		see below	see below
Power supply		90 ... 260 V / 50 ... 60 Hz	
Control unit and display			
Interface		RS-485	
Protection class		Keyboard: IP 65, Rear panel: IP 51	
Weight		0.7 kg (1.54 lbs.)	

Понятие эксцентриситета

ГОСТ 12177-79 «Кабели, провода шнуры. Методы проверки конструкции».

Эксцентриситет изоляции - максимальное смещение центра токопроводящей жилы относительно центра изолированной жилы в одном сечении.

Коэффициент эксцентриситета изоляции - отношение эксцентриситета изоляции к радиусу изолированной жилы.

Коэффициент эксцентриситета изоляции должен определяться из значений эксцентриситета изоляции

$$K = (e/r) * 100\%$$

где e - эксцентриситет изоляции, мм;

r - радиус изолированной жилы, мм.

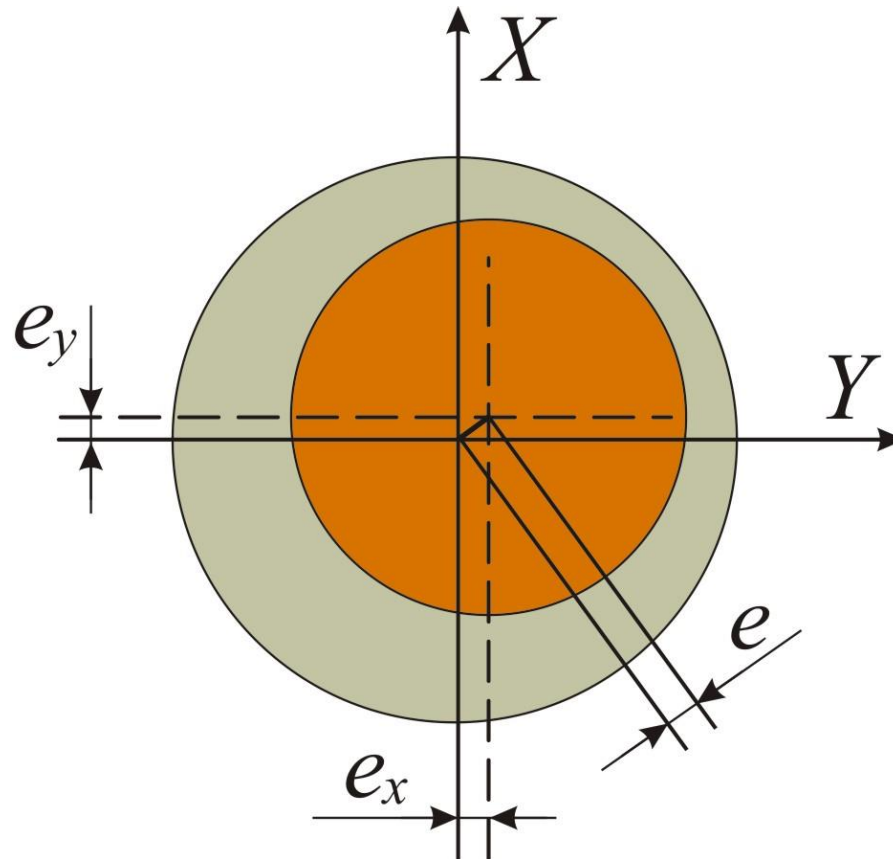
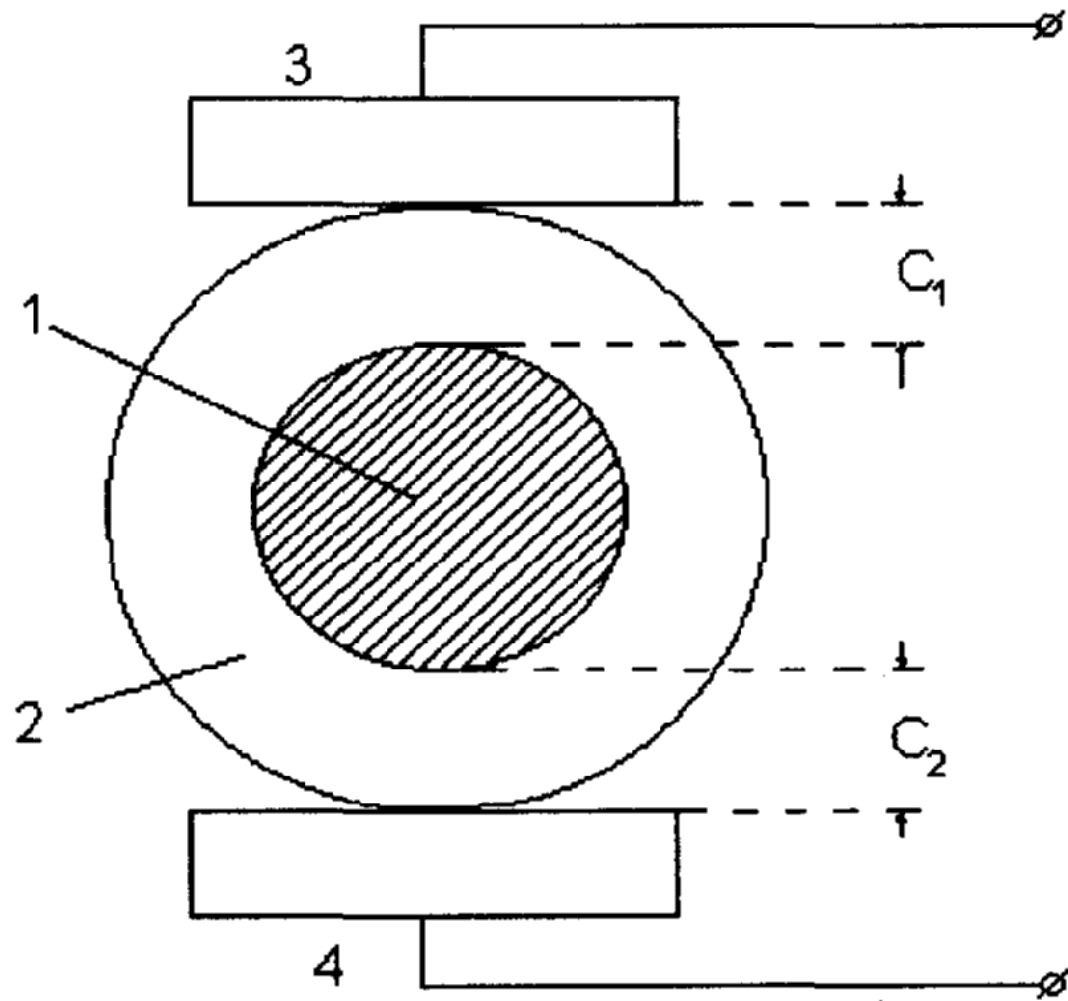
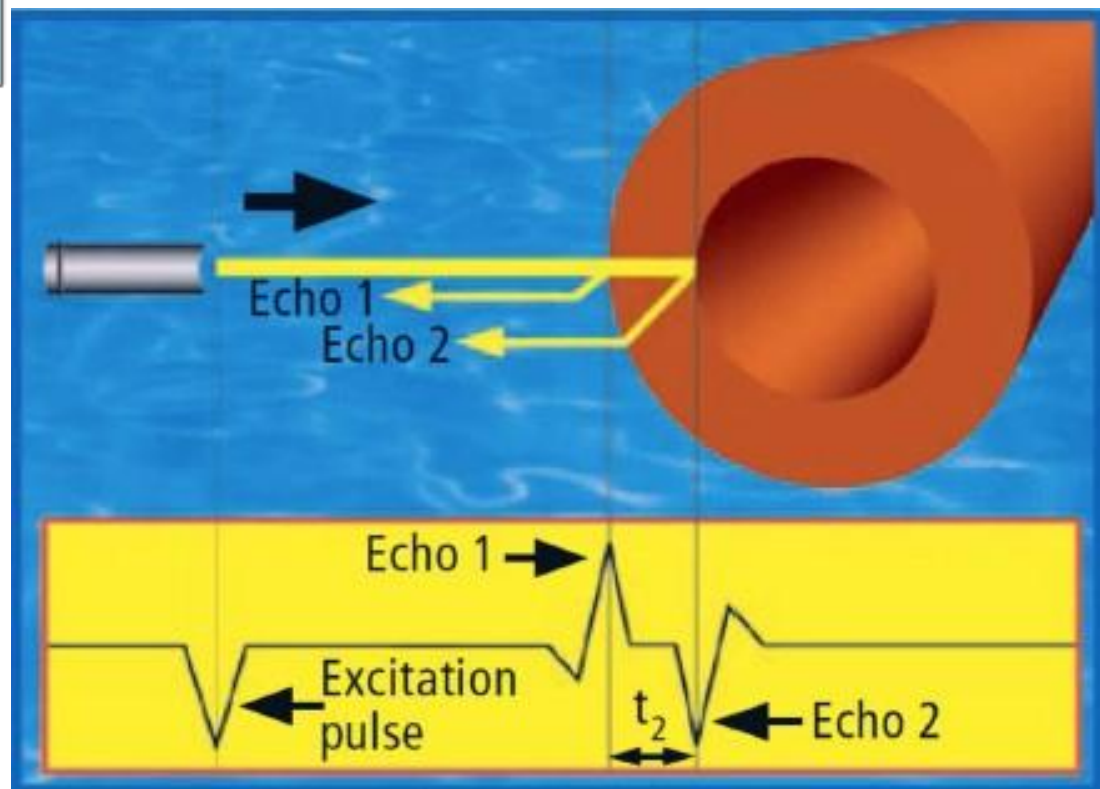
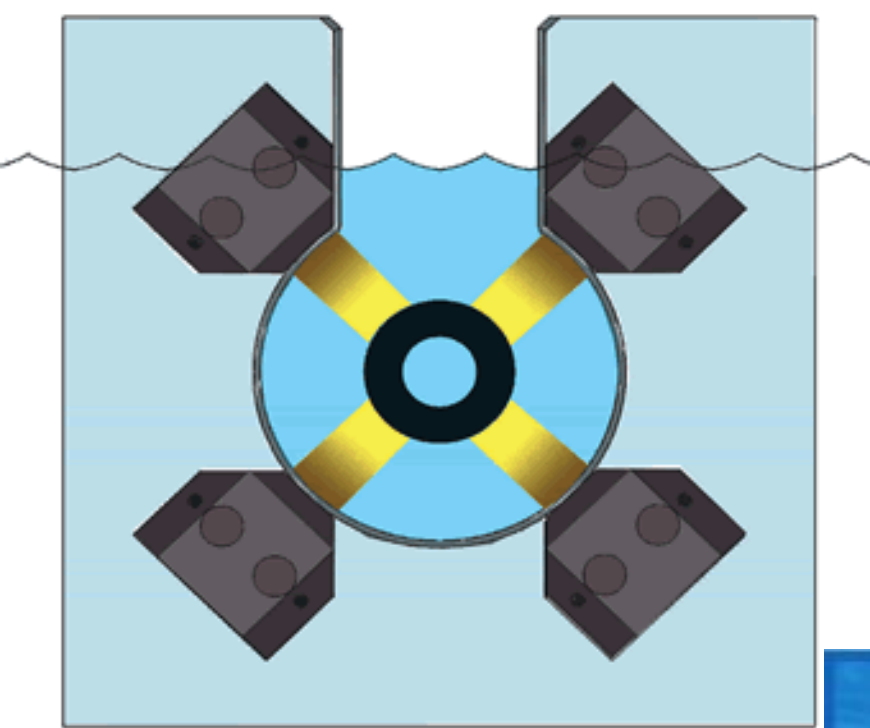


Схема емкостного датчика







9016023
RP4-88XY-V-L10-1.25

#1
L10-1.25

#4
L10-1.25

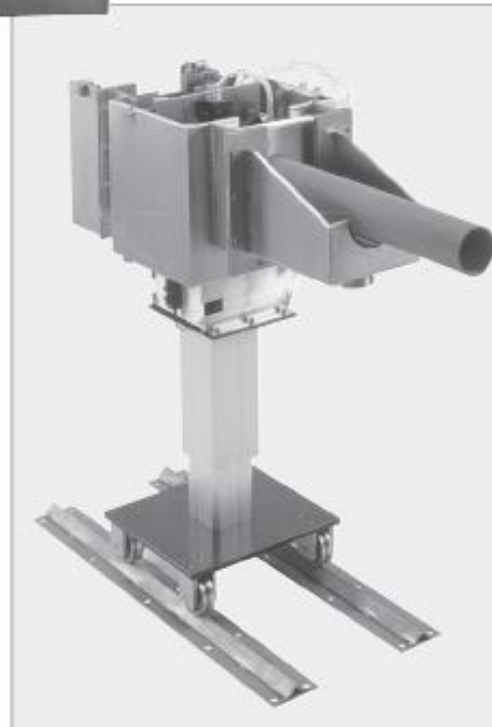
#2
L10-1.25

#3
L10-1.25





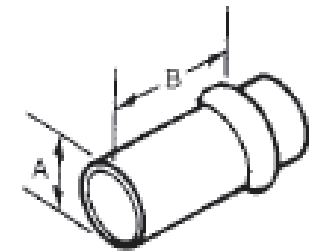
UMAC A200-6K
Scanner assembly



Scanner assembly mounted in a
optional water basin on the
rail / support assembly (option)

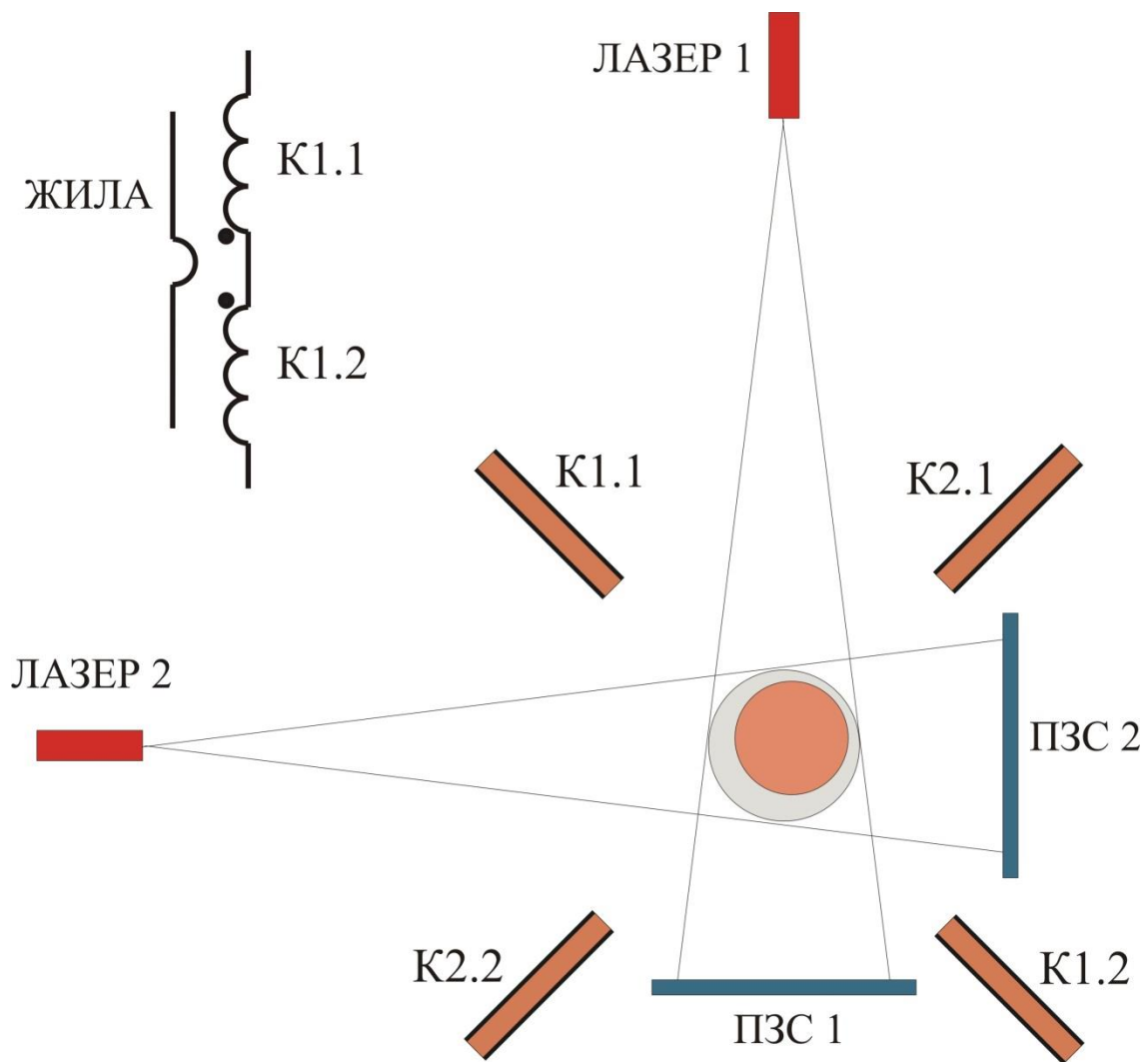


Immersion Transducers

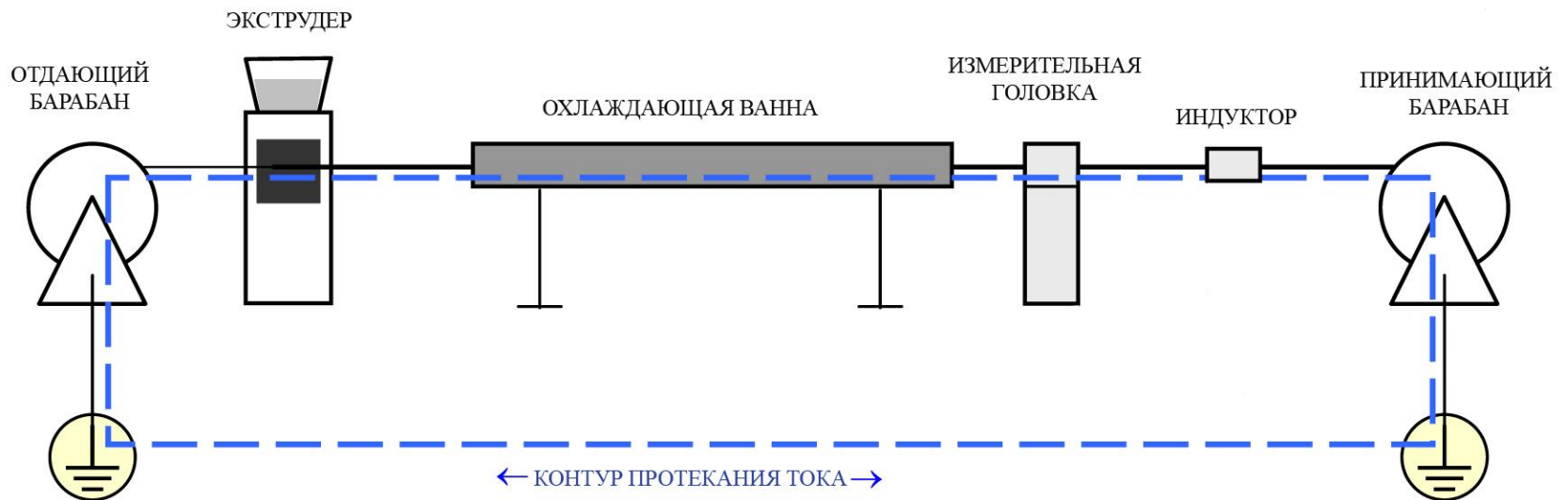
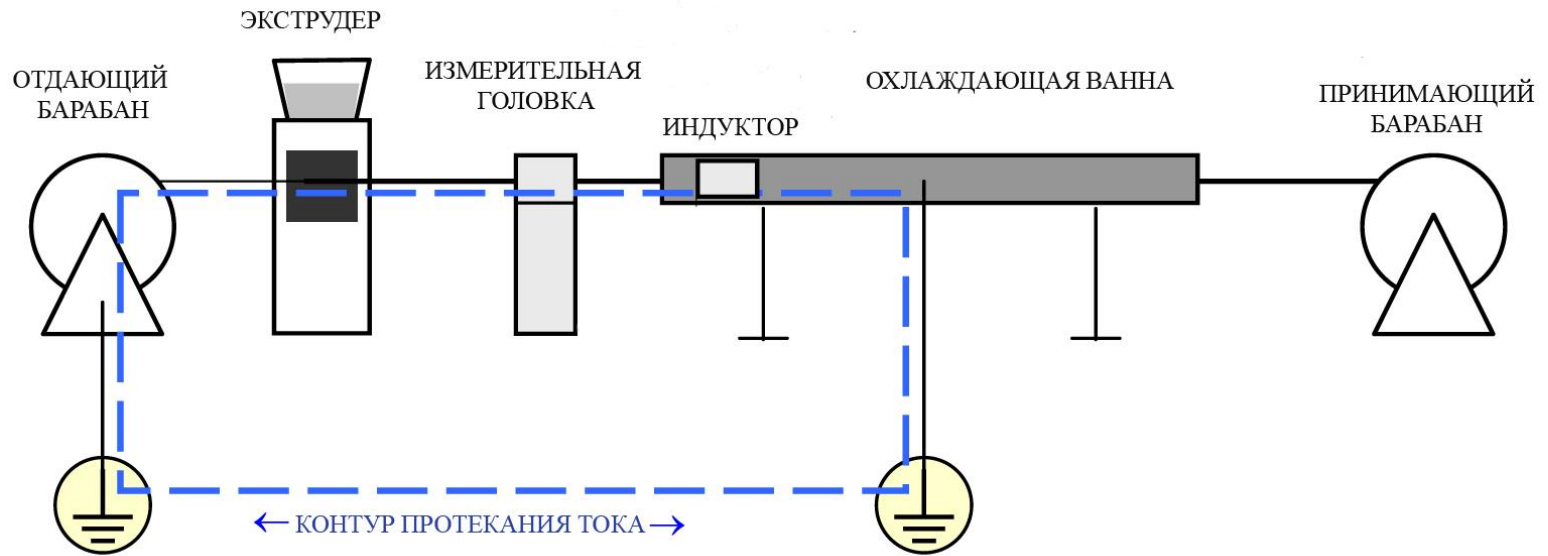


Element \varnothing	A	B
.250	.63	1.55
.375	.63	1.55
.500	.63	1.55
.750	1.0	1.77
1.00	1.25	1.82

Схема индуктивно - оптического датчика



РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПТИКО-ИНДУКТИВНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ





CENTERVIEW 8025



CENTERVIEW 8010



CENTERVIEW 8010 F

CENTERVIEW 8010**CENTERVIEW 8025****Поле измерения**

12,5 м

28 мм

Диапазон измерения

0,5 - 10 мм

Опционально: 0,1 - 10 мм

0,5 - 25 мм

Точность

Эксцентриситет:

Рекомендуемое 1 мкм

Диаметр: 0,5 мкм

Эксцентриситет:

Рекомендуемое 1 мкм

Диаметр: 1 мкм

Повторяемость

Эксцентриситет: 0,5 мкм

Диаметр: 0,05 мкм

Эксцентриситет: 1,0 мкм

Диаметр: 0,1 мкм

FFT-анализ

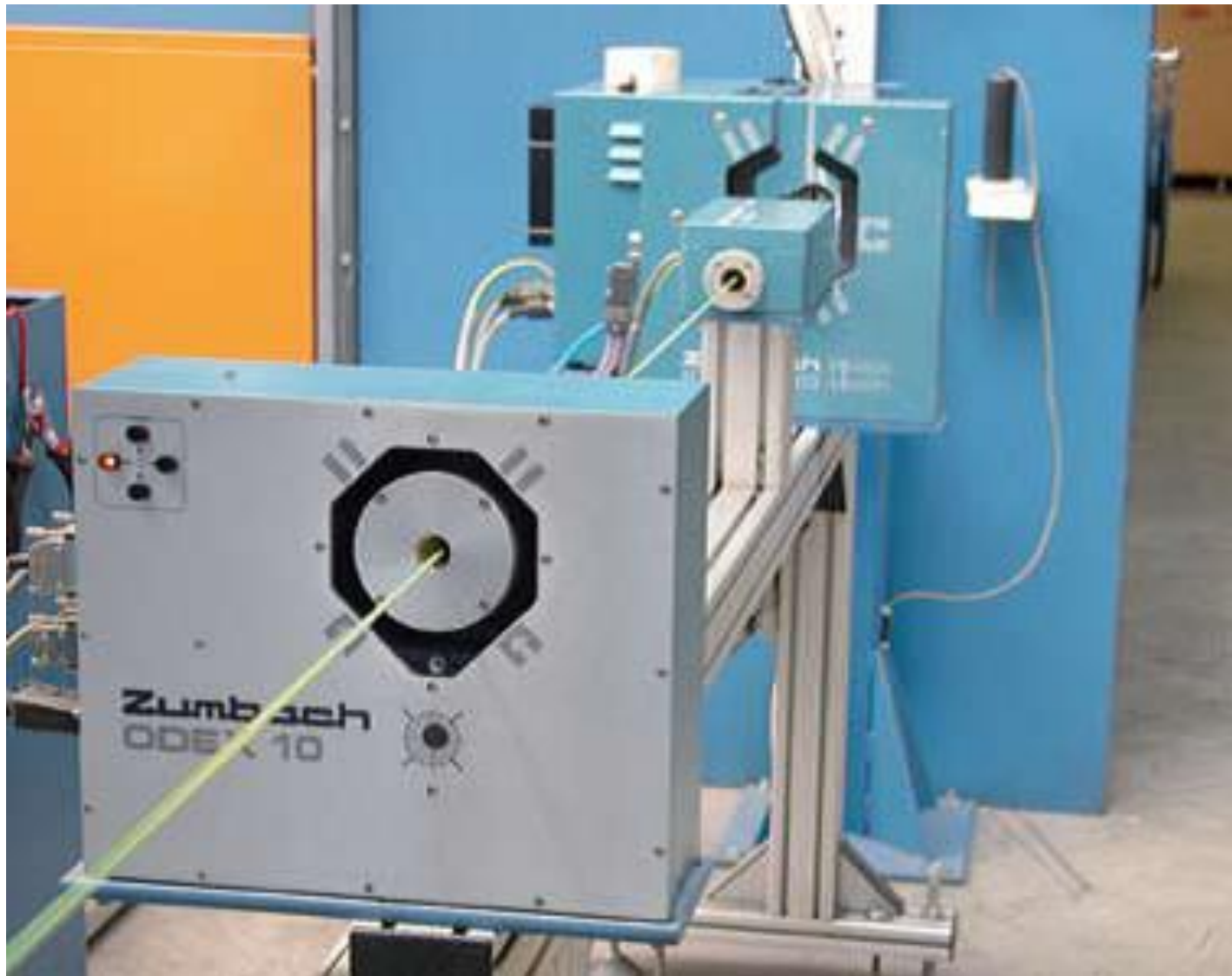
0,003 мкм

0,005 мкм

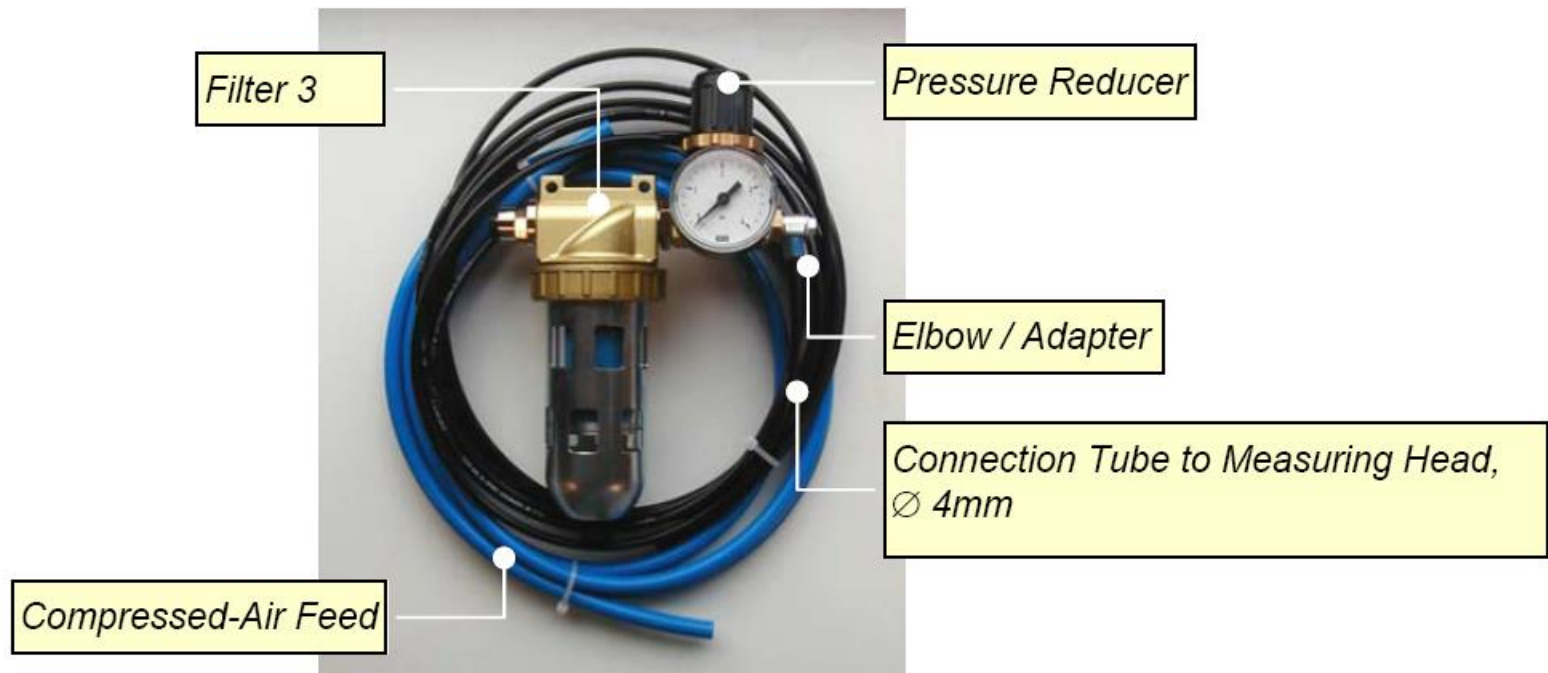
Размеры

250 x 150 x 1205 mm (шхгхв)

287 x 208 x 1200 mm (шхгхв)



Набор элементов охлаждения измерителя эксцентриситета

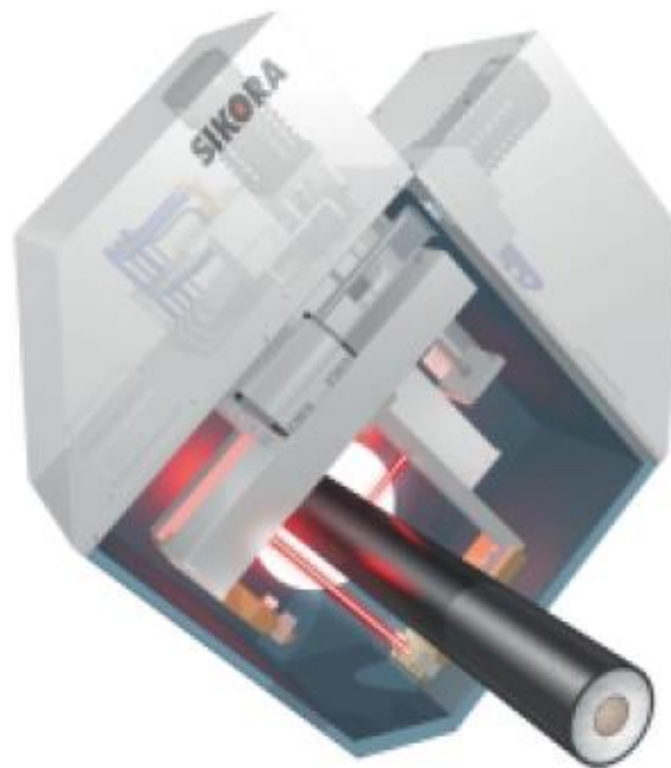


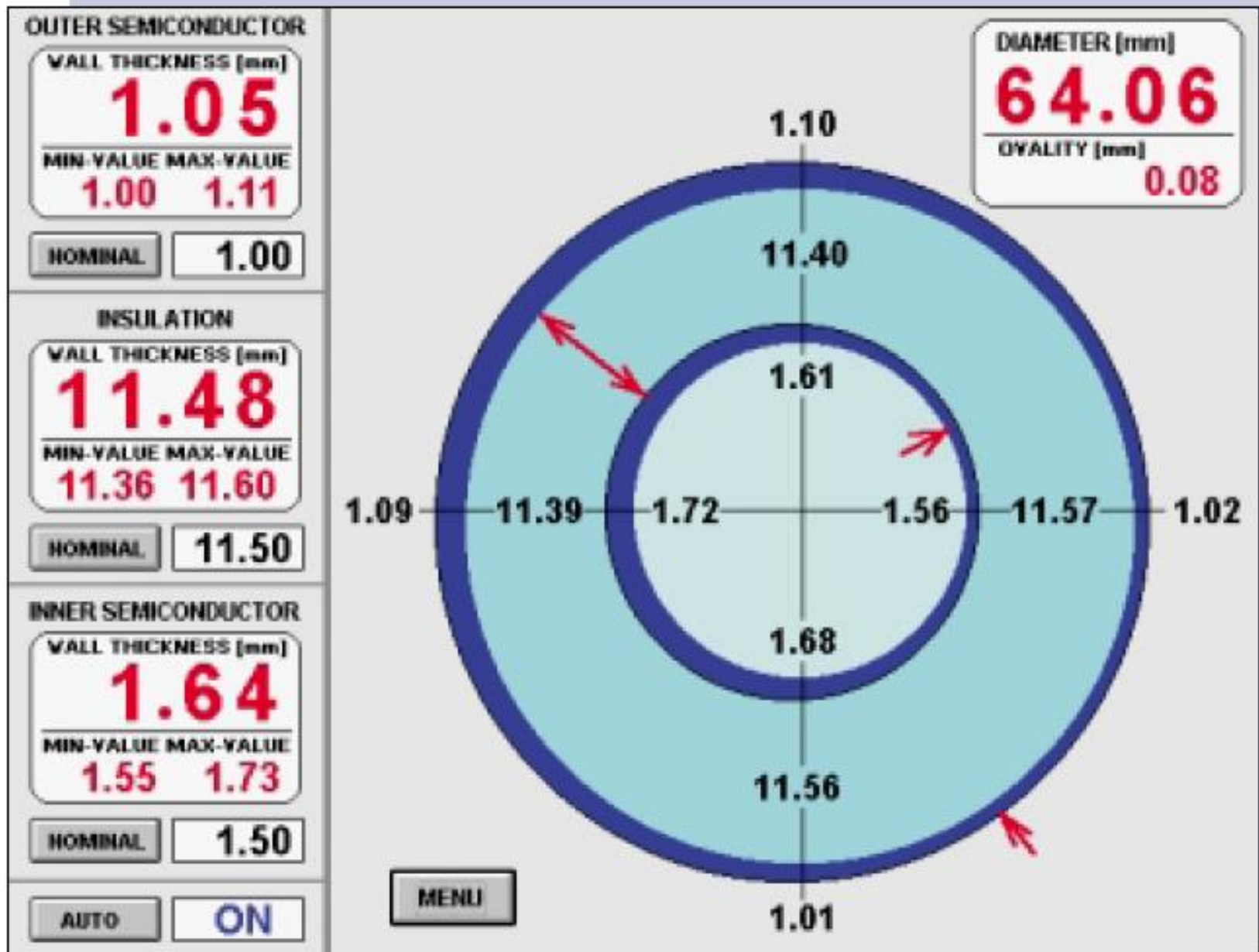
U 500 INLINE 2000 Druckluftspülung / Compressed-Air Rinsing Kit



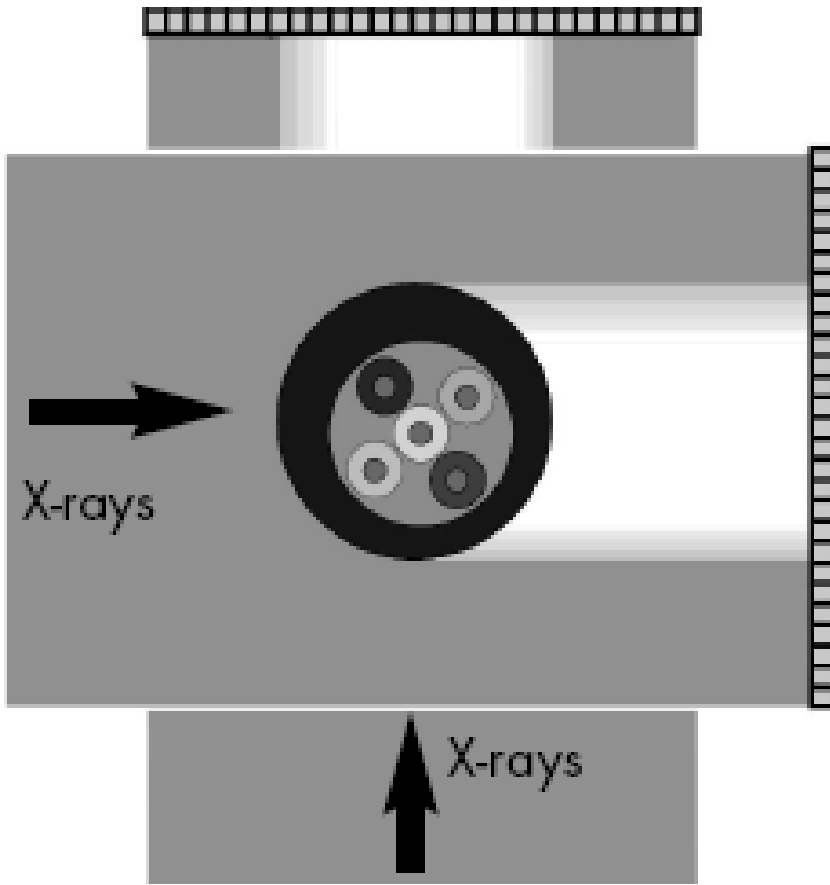
Stand-alone
measuring
head
X-RAY 2000

X-RAY 8000 scanner box

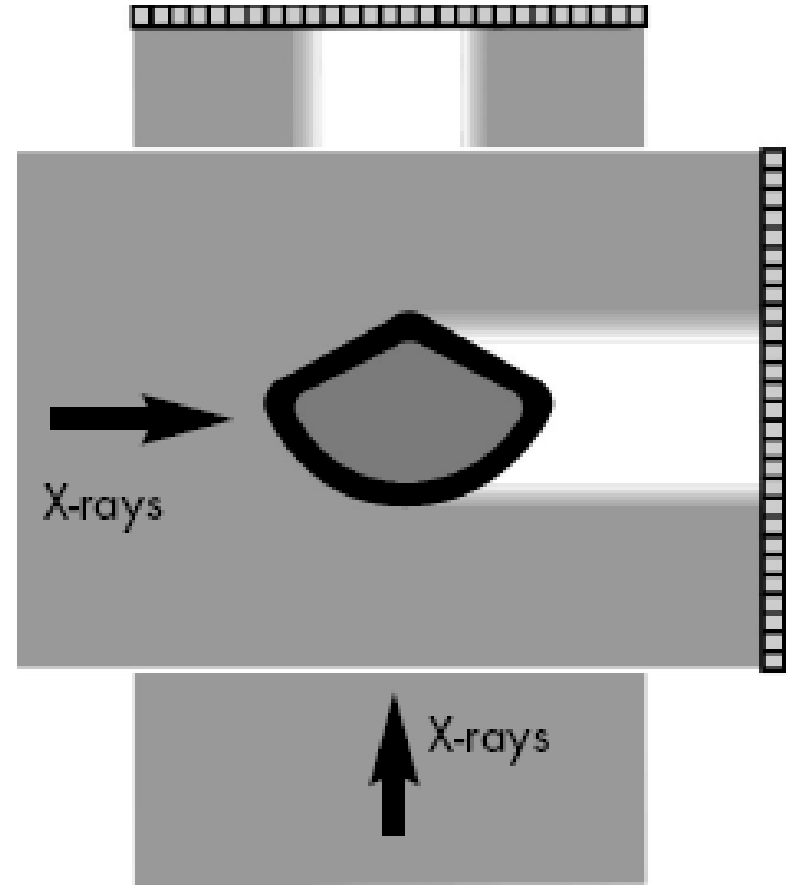




X-RAY 8000 monitor image



Principle:
wall thickness measurement
X-RAY 2000



Principle:
wall thickness measurement
at sector conductors
by **X-RAY 2000**

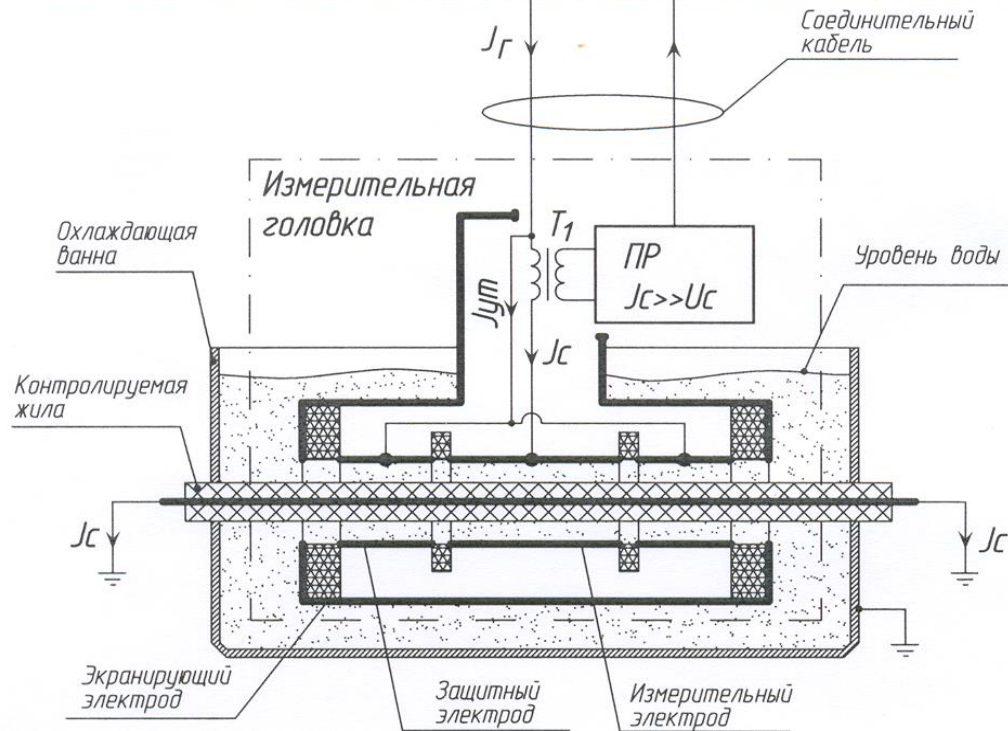
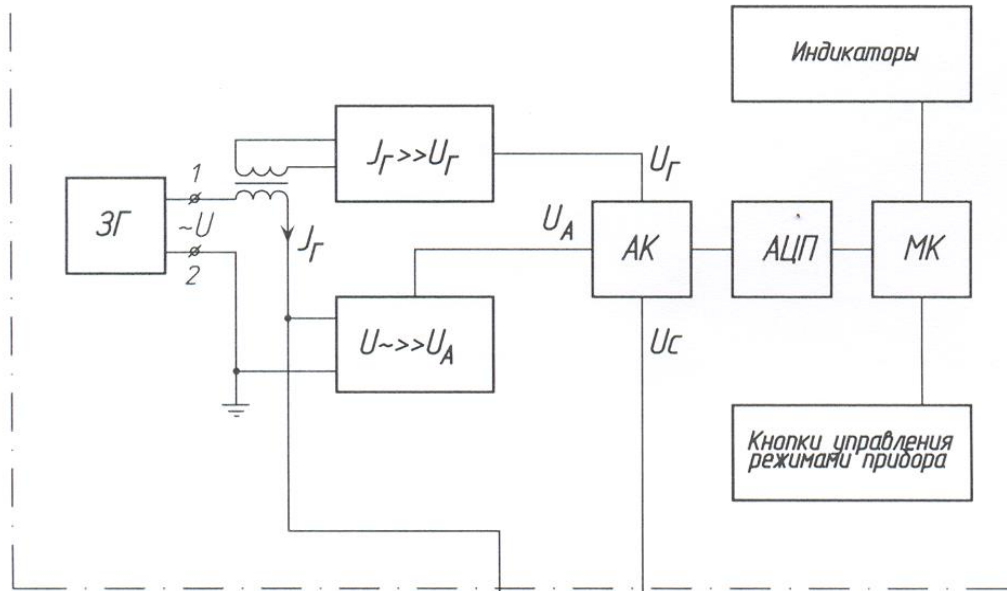
SPECIFICATIONS X-RAY 2000

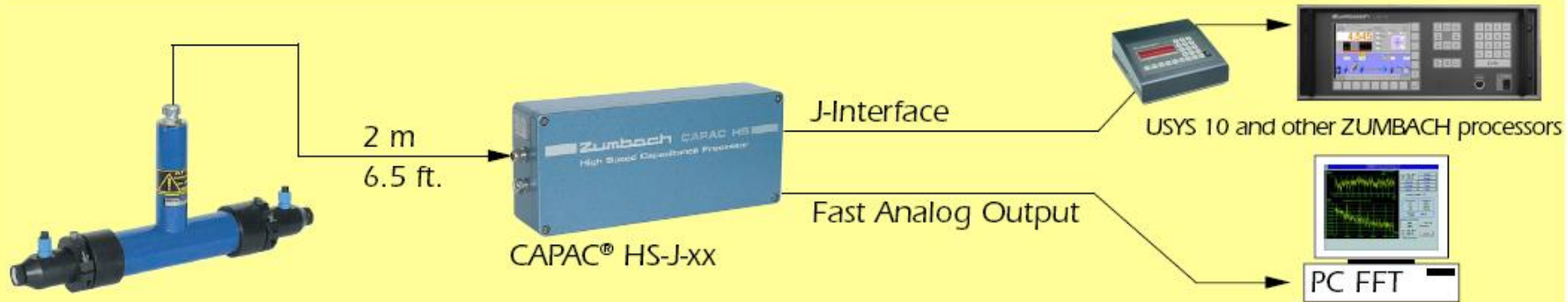
Field of application	insulation and jacketing lines
Insulating material	PVC, PE, HDPE measurement of other types of material on request
Insulation thickness	≥ 0,3 – 5 mm measurement of thicker or smaller wall thickness on request
Calibration	the X-RAY 2000 requires no calibration
Opening of the measuring head	180 (250) mm
Sight field	100 (130) mm (recommended for cables with a diameter up to 80 (120) mm larger and smaller measuring ranges are available on request
Safety (radiation)	on-line measurements taken in direct proximity to the measuring head have revealed that the X-RAY 2000 with its radiation of 2,5 µSv/h is far below limiting values of all international regulations (7,5 µSv/h)
Measuring accuracy	wall thickness/eccentricity better than ± 5 µm
Interfaces	RS 485 + RS 232 diagnostic interface (option: Profibus DP)
Resolution	1 µm / 10 µm selectable
Power supply	230 V AC ± 5 %, 50 – 60 Hz
Power consumption	200 VA
Permissible temperature	+5 ... +45 °C (+41 ... +113 °F)
Dimensions	1,060 mm x 1,230 mm x 335 mm (w/h/d)

On-line Capacitance Measuring for Data and Communication Cables Cat. 5/6, Coax, CATV, Telephone, Singles and more



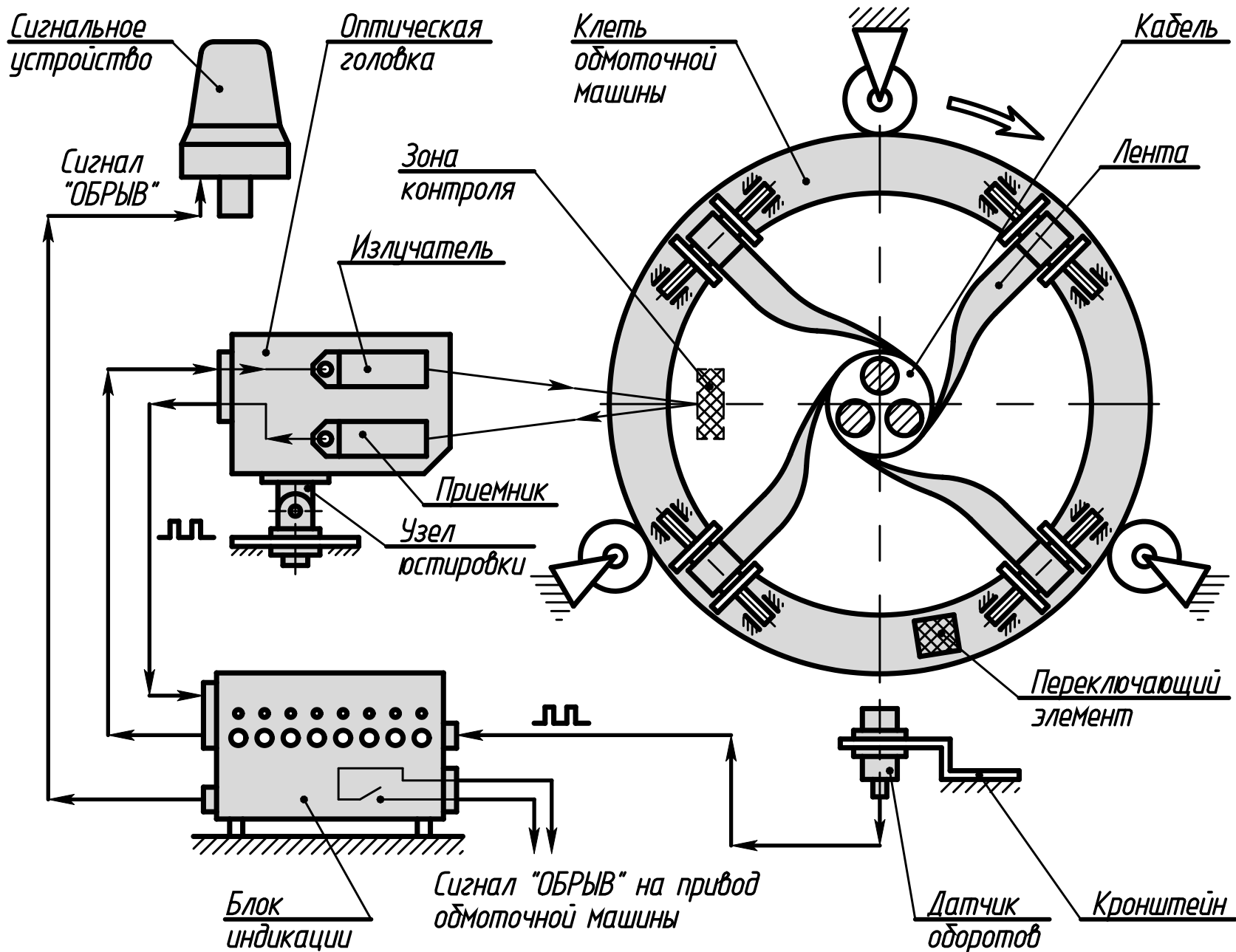
Блок индикации

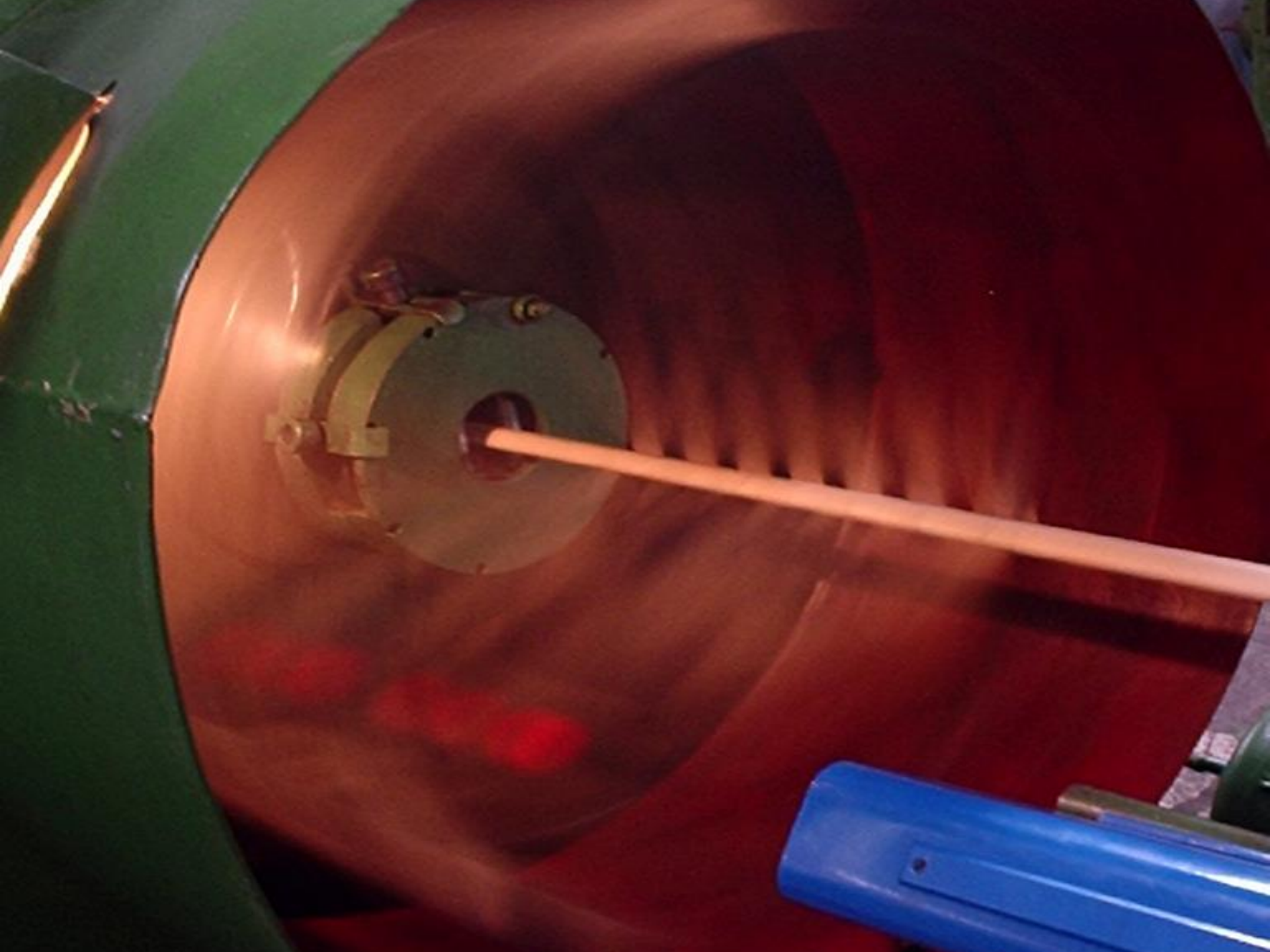




Measuring tube model:	MR.12.100.C	MR.12.100.CD ¹⁾	MR.20.200.C	MR.36.200.C	MR.68.200.C
Part no.	MR.012.12000	MR.012.12100	MR.020.20000	MR.036.36000	MR.068.68000
Inner diameter	12 mm (.47 in.)	12 mm (.47 in.)	20 mm (.79 in.)	36 mm (1.42 in.)	68 mm (2.68 in.)
Active measuring length	100 mm (3.94 in.)	100 mm (3.94 in.)	200 mm (7.87 in.)	200 mm (7.87 in.)	200 mm (7.87 in.)
Max. cable diameter ²⁾	8 mm (.32 in.)	8 mm (.32 in.)	13 mm (.52 in.)	24 mm (.95 in.)	45 mm (1.8 in.)
Measuring frequency	20 kHz / 2 V	20 kHz / 2 V	20 kHz / 1 V	20 kHz / 1 V	20 kHz / 1 V
Weight	3.4 kg (7.5 lbs)	4.0 kg (8.8 lbs)	4.9 kg (10.8 lbs)	7.7 kg (17 lbs)	17.8 kg (39.3 lbs)
Max. water temperature	70 °C (158 °F)	70 °C (158 °F)	70 °C (158 °F)	70 °C (158 °F)	60 °C (140 °F)

Electronic Unit	Measuring tube	Accuracy	Repeatability ¹⁾	Bandwidth analog output	Ground potential analog output
CAPAC® HS-xxx-AA	Active measuring tubes MR.xx.xx.C/CD	± 0.1 pF/m ± 0.15 % (± 0.05 pF/ft ± 0.15 %)	± 0.050 pF/m (± 0.015 pF/ft)	1...40 Hz (adjustable)	earth potential
CAPAC® HS-xxx-AI					free of potential
CAPAC® HS-xxx-PA	Passive measuring tubes MR.xx.xx.HS/HSD	± 0.1 pF/m ± 0.3 % (± 0.05 pF/ft ± 0.3 %)	± 0.018 pF/m (± 0.006 pF/ft)	1...600 Hz (adjustable)	earth potential
CAPAC® HS-xxx-PI					free of potential



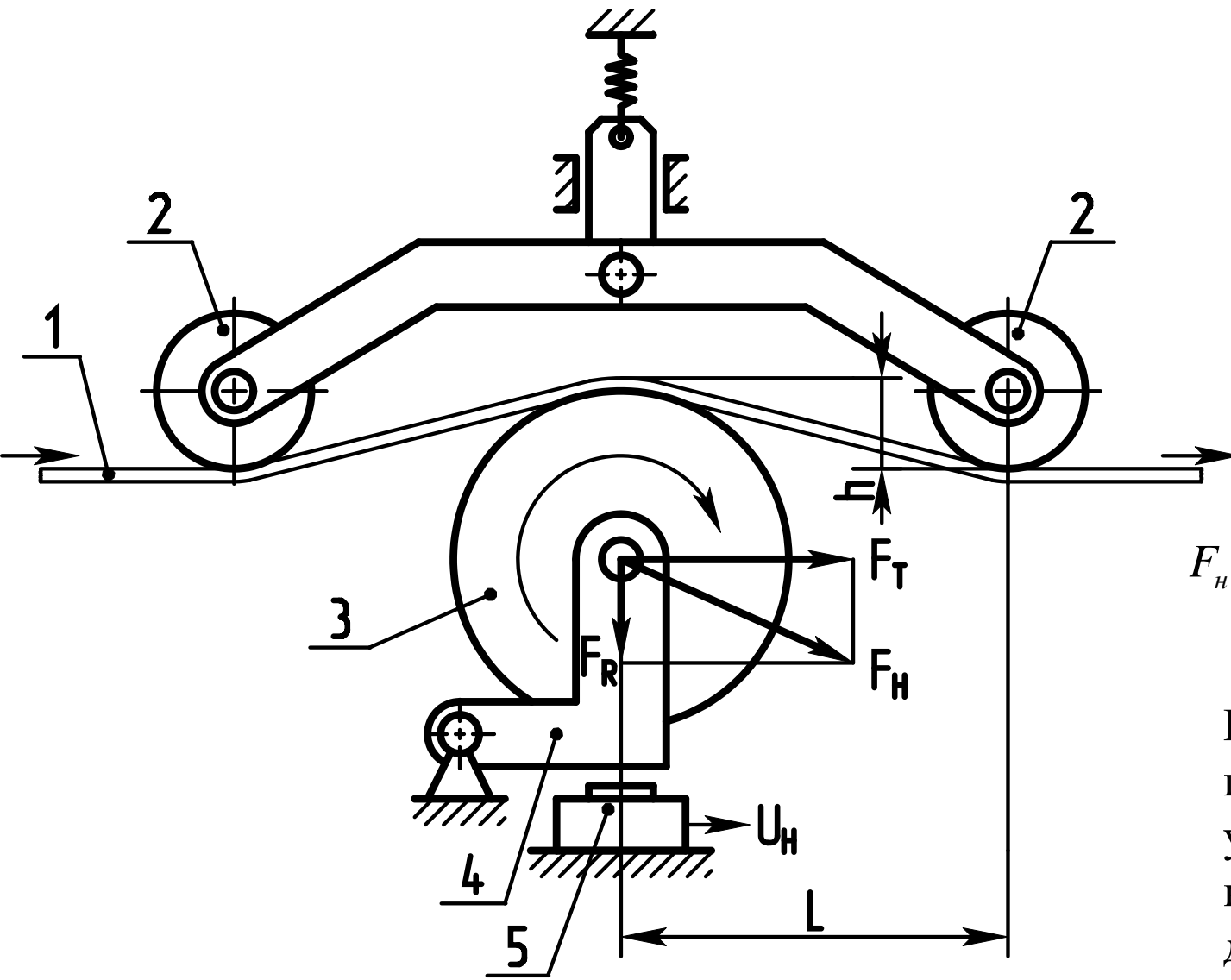






Измерителя натяжения кабеля

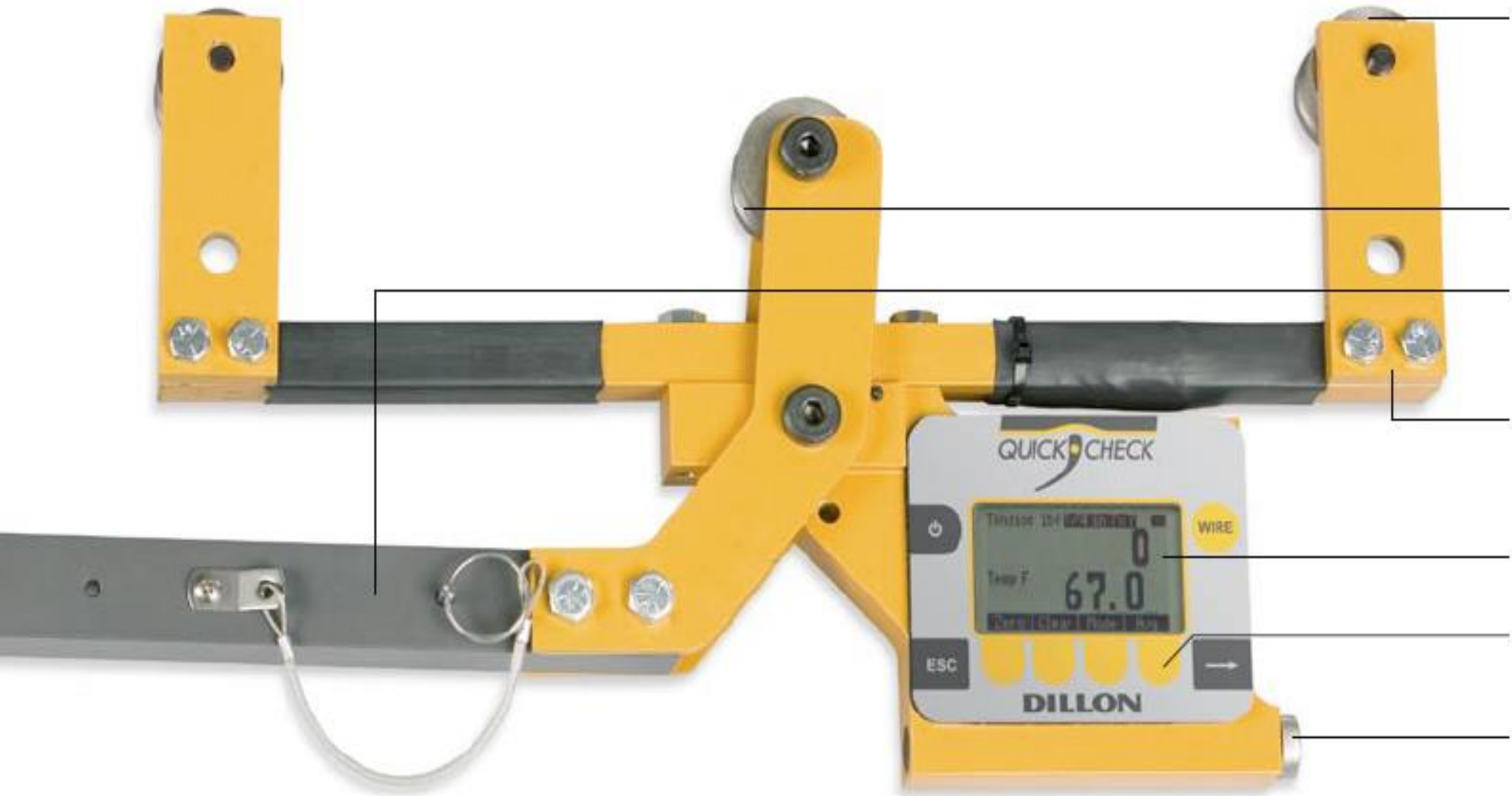
Общий принцип действия



$$F_H = \frac{U_H}{K_H \cdot \sin \left(\arctg \frac{h}{L} \right)}$$

K_H – коэффициент преобразования усилий в напряжение датчиком 5

Измеритель натяжения кабеля Quick-Check Tension Meter фирмы Dillon, Inc (США)



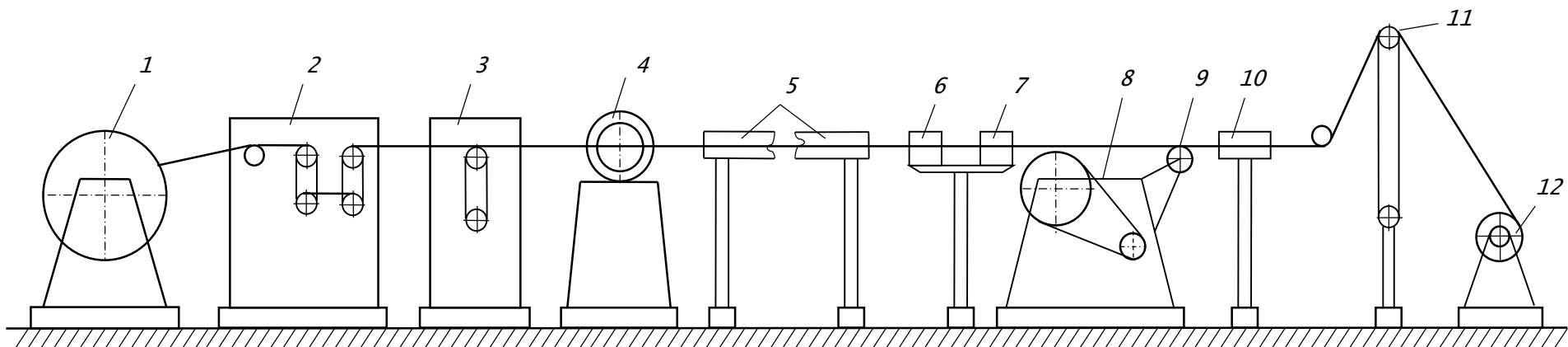
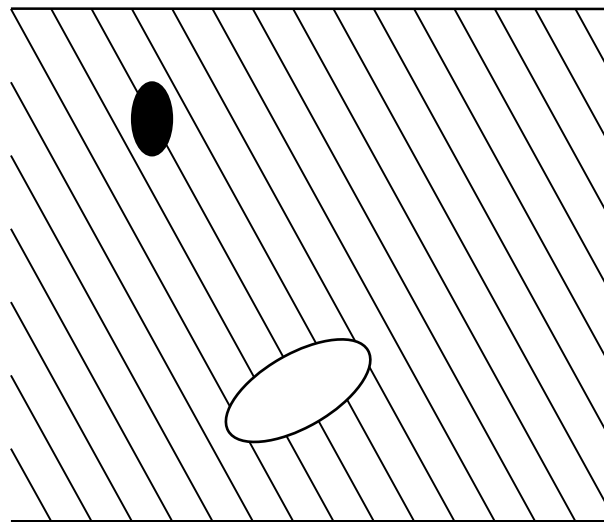
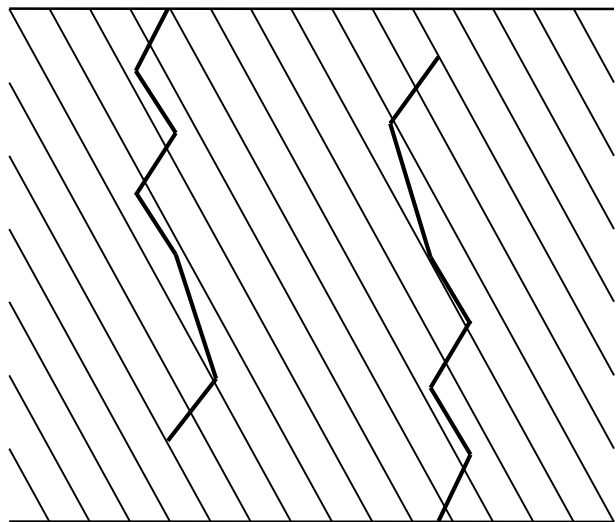


Схема технологического процесса наложения изоляции из пластмасс

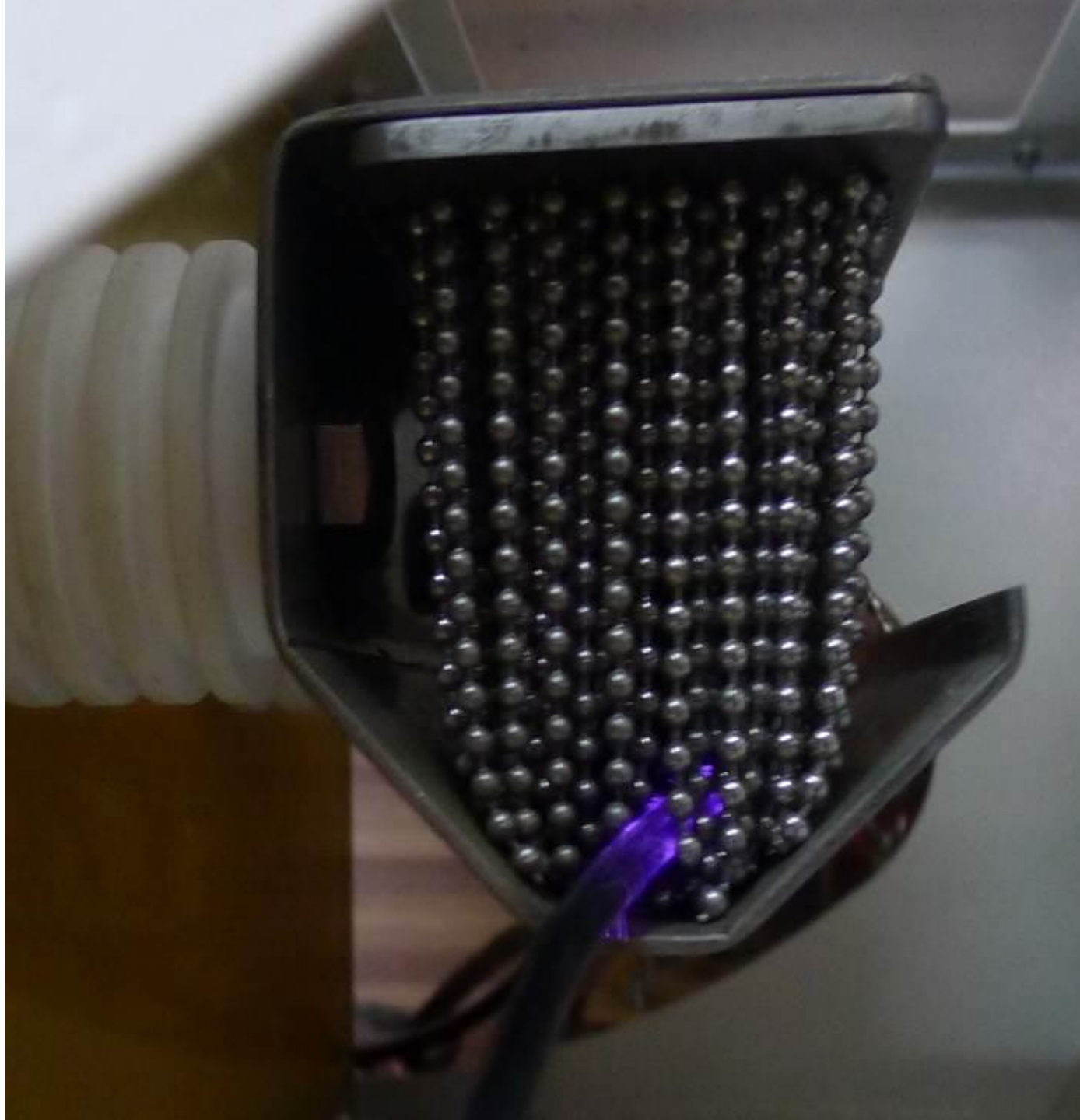
1-отдающий барабан; 2-волоочильная машина; 3-устройство для непрерывного отжига жилы; 4-червячный пресс; 5-охлаждающая ванна; 6-обдувка воды с поверхности жилы; 7-измеритель диаметра жилы; 8-тяговое компенсаторное устройство; 9-измеритель длины; 10-высоковольтный испытатель; 11-компенсатор; 12-приемник

Примеры дефектов в изоляции

a – трещины; *б* - пузыри или вкрапления

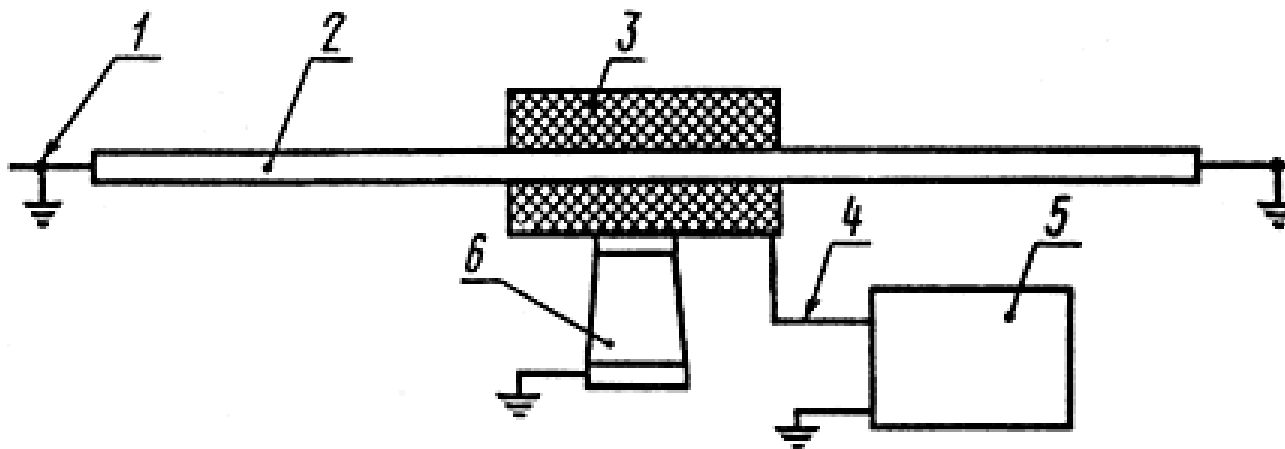


Номинальная толщина изоляции, мм	Пиковое значение испытательного напряжения, кВ	
	Резиновая изоляция	Пластмассовая изоляция
0,20		4
0,25		5
0,35	-	7
0,55		11
0,60	6	12
0,70	7	14
0,80	8	16
1,20	12	20
1,30	13	21
1,40	14	22
1,50	15	23
1,90	19	27
2,20	22	30
2,30	23	31
2,60	26	34
2,70	27	35
3,00	30	38
3,10	31	39
3,20	32	
3,50	35	40
3,60	36	
4,00	40	



2.3. Испытание напряжением на проход

2.3.1. Испытание должно быть проведено при помощи установки и электрода согласно схеме, приведенной на чертеже.

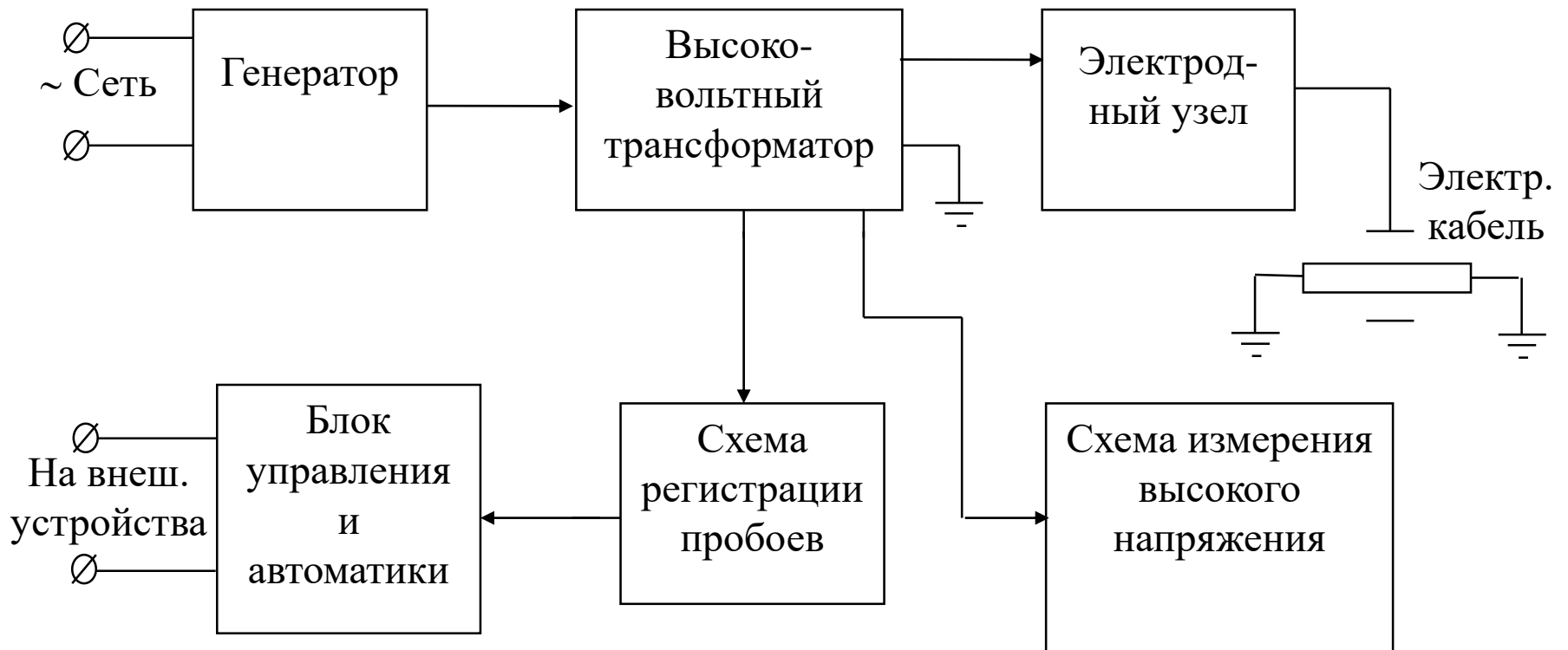


1 - токопроводящая жила или металлический покров кабельного изделия; 2 - изоляция, оболочка или защитный шланг; 3 - электрод; 4-высоковольтный вывод; 5 - установка; 6 - изолятор

Установка и электрод должны соответствовать НТД , утвержденной в установленном порядке.

2.3.2. Электрод должен обеспечивать надежный контакт-касание по всей длине электрода и периметру испытываемой изоляции, оболочки или защитного шланга и не должен вызывать механических повреждений в виде царапин, задигов испытываемой изоляции, оболочки или защитного шланга.

Типовая структурная схема высоковольтного испытателя



Внешний вид высоковольтных испытателей изоляции



Model STM-10G Spark Tester shown
with ST-10G01 High Voltage Test Module





Model STA-30GB
Spark Tester





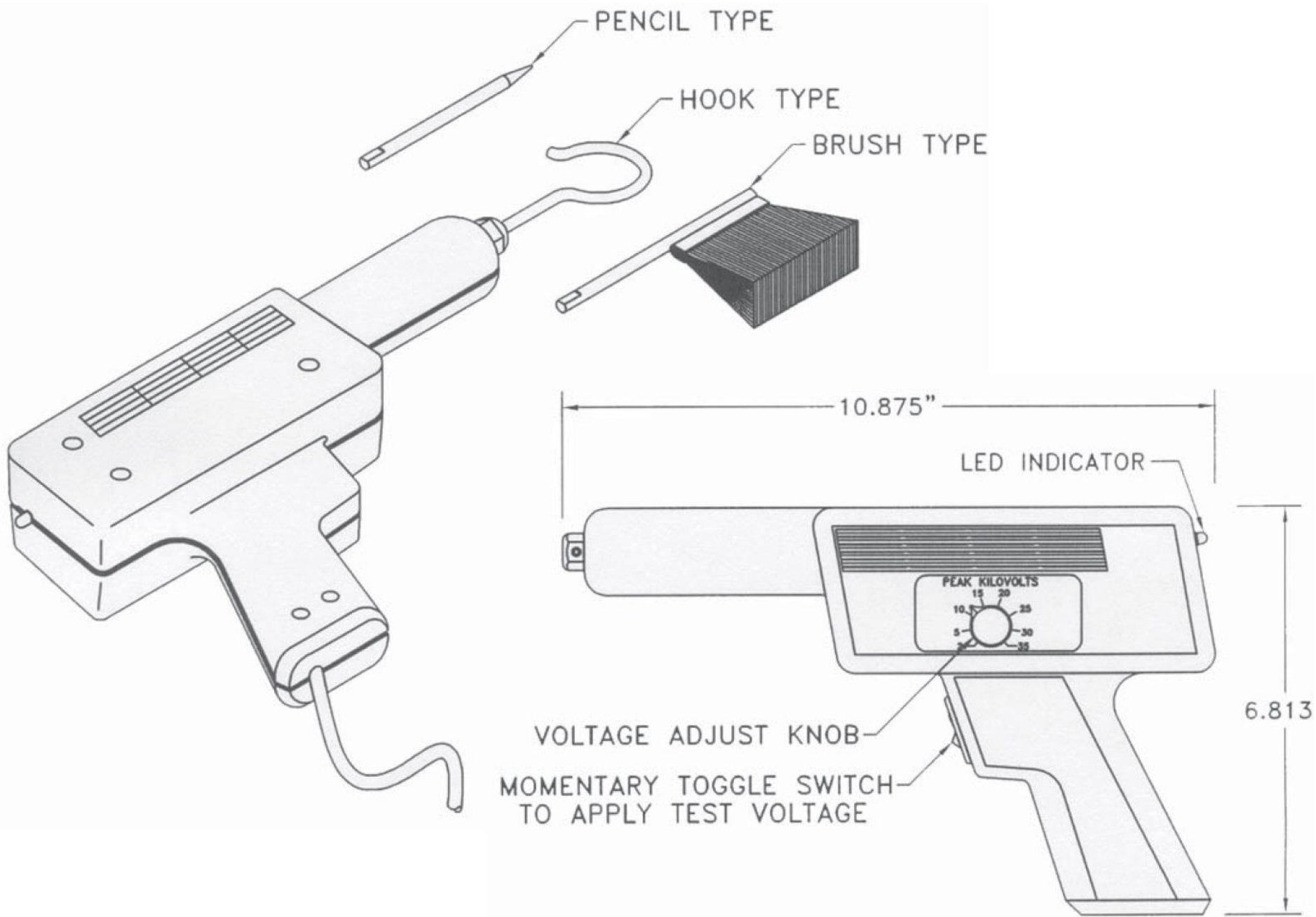
SPARK 2030-UL
stand-alone version



Ручные тестеры ИАСИ-15Р



Амплитуда испытательного напряжения, кВ	1,5÷15
Форма испытательного напряжения	импульс
Полярность испытательного напряжения	отрицательная
Частота повторения испытательного напряжения, Гц	30÷500
Максимальная электрическая емкость нагрузки, пФ	50
Минимальное сопротивление активной электрической нагрузки, МОм	10
Максимальный ток короткого замыкания, мА	10
Длительность сигнала "Дефект", с	1÷3
Потребляемая мощность, не более, Вт	10
Габариты длина×диаметр, не более мм	600×120
Масса, не более, кг	3



Средства аттестации

MODEL HF-CAL. High Frequency Spark Test Calibrator



Стенд для испытаний эмалированного провода на истирание



Диаметр испытательной иглы, мм	
для испытаний по ГОСТ 15634.2-70	0,6
для испытаний по ГОСТ 14340.10-69	0,4
для испытаний по ISO 6722 (2011)	0,45
	5,06; 10,0; 15,5; 25,4; 38,1; 50,8; 63,5; 76,2, 88,9; 101,6
Длина хода иглы (регулируемая), мм	
Скорость движения иглы, двойных ходов в минуту	1÷100
Напряжение между иглой и испытуемым образцом, В	12
Ток срабатывания реле, мА	5
Собственный вес скребка с иглодержателем, не более, кг	0,2
Время срабатывания реле, с	0,01-0,3
Максимальное количество двойных ходов иглы	999999
Нагрузка на иглу регулируемая, кг	0.2÷1.2
Возможность хранения в памяти предыдущих испытаний	до 9
Наличие цифрового интерфейса	USB 1.0
Потребляемая мощность, не более, Вт	50
Габариты д×в×г, не более мм	340×400×250
Масса, не более, кг	18

Стенд СДИ-1



Диаметр испытательной иглы, мм	
для испытаний по ГОСТ 15634.2-70	0,6
для испытаний по ГОСТ 14340.10-69	0,4
Длина хода иглы, мм	10±1
Скорость движения иглы, двойных ходов в минуту	60
Напряжение между иглой и испытуемым образцом, В	12
Ток срабатывания реле, мА	5
Собственный вес скребка с иглодержателем, не более, кг	0,1
Время срабатывания реле, с	0,1-0,15
Максимальное количество двойных ходов иглы	999999
Нагрузка на иглу регулируемая, кг	0.1÷1.2
Диаметр испытываемого провода, мм	0.3÷6.3
Возможность поворота образца:	
для испытаний по ГОСТ 15634.2-70	180°
для испытаний по ГОСТ 14340.10-69	±120°
Возможность хранения в памяти предыдущих испытаний	до 9
Наличие цифрового интерфейса	USB 1.0
Потребляемая мощность, не более, Вт	20
Габариты д×в×г, не более мм	350×340×250
Масса, не более, кг	18

Спасибо